PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

TOMO 1 DE 4

REMODELACIÓN EN EL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PARA ADECUACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS CENTRALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y PARA LA ADAPTACIÓN Y REFORMA DE LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN

Situación: Campus Universitario de Puerto Real (Cádiz)
Promotor: Universidad de Cádiz
Arquitectos: UTE Manuel Narváez Pérez / Sebastián de Alba González (UTE Narváez/Alba)

I. MEMORIA

HOJA RESUMEN DE LOS DATOS GENERALES:

Fase de proyecto:	Básico y de Ejecución
Título del Proyecto:	Remodelación en el edificio de la Facultad de Ciencias para adecuación y ampliación de los Servicios Centrales de Ciencia y Tecnología y para la adaptación y reforma de Laboratorios de Investigación
Emplazamiento:	Campus Universitario de Puerto Real (Cádiz)

Usos del edificio

Uso principal del edificio:

☐ residencial	☐ turístico	☐ transporte	☐ sanitario
☐ comercial	☐ industrial	☐ espectáculo	☐ deportivo
☐ oficinas	☐ religioso	☐ agrícola	☒ educación

Usos subsidiarios del edificio:

☐ residencial	☐ Garajes	☐ Locales	☐ Otros: Oficinas

Nº Plantas	Sobre rasante	4	Bajo rasante:	0

Superficies

superficie total construida s/ rasante	5.275,73 m²	superficie total	5.275,73 m²
superficie total construida b/ rasante	0,00 m²	presupuesto ejecución material	1.881.330,11 €

Estadística

nueva planta	☐	rehabilitación	☐	vivienda libre	☐	núm. viviendas
legalización	☐	reforma-ampliación	☒	VP pública	☐	núm. locales
				VP privada	☐	núm. plazas garaje

CONTROL DE CONTENIDO DEL PROYECTO:

I. MEMORIA

1. Memoria descriptiva

MD 1.1	Agentes	☒
MD 1.2	Información previa	☒
	Antecedentes y datos de partida	☒
	Emplazamiento	☒
	Descripción del entorno físico	☒
	Normativa urbanística de aplicación	☒
	Marco normativo	☒
MD 1.3	Descripción del proyecto	☒
	Programa de necesidades	☒
	Descripción general del edificio y justificación de la solución adoptada	☒
	Uso característico del edificio y otros usos previstos	☒
	Relación con el entorno	☒
	Solución adoptada y cuadro de superficies	☒
	Cumplimiento de las exigencias básicas del CTE	☒
	Cumplimiento de otras normativas específicas	☒
	Cumplimiento de normativa urbanística	☒
	Resumen de presupuesto	☒
	Programación de la obra	☒
MD 1.4	Prestaciones del edificio	☒

2. Memoria constructiva

MC 2.1	Sustentación del edificio	☒
MC 2.1	Demoliciones y trabajos previos	☒
MC 2.3	Sistema estructural	☒
MC 2.4	Sistema envolvente	☒
MC 2.5	Sistema de compartimentación	☒
MC 2.6	Sistemas de acabados	☒
MC 2.7	Sistemas de acondicionamiento de instalaciones	☒
MC 2.8	Equipamiento	☒

3. Cumplimiento del CTE

3.1 DB-SE	Exigencias básicas de seguridad estructural	☒
SE-AE	Acciones en la edificación	☒
SE-C	Cimentaciones	☒
SE-A	Estructuras de acero	☒
SE-F	ESTRUCTURAS DE FÁBRICA	☐
SE-M	ESTRUCTURAS DE MADERA	☐
NCSE	Norma de construcción sismorresistente	☒
EHE	Instrucción de hormigón estructural	☒
EFHE	INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS	☐
3.2 DB-SI	Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio	
SI 1	Propagación interior	☒
SI 2	Propagación exterior	☒
SI 3	Evacuación	☒

SI 4 Instalaciones de protección contra incendios ☒
SI 5 Intervención de bomberos ☒
SI 6 Resistencia al fuego de la estructura ☒

3.3 DB-SUA Exigencias básicas de seguridad de utilización
SUA1 Seguridad frente al riesgo de caídas ☒
SUA2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento ☒
SUA3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento ☒
SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada ☒
SUA5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación ☒
SUA6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento ☒
SUA7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento ☒
SUA8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo ☒
SUA9 Accesibilidad ☒

3.4 DB-HS Exigencias básicas de salubridad
HS1 Protección frente a la humedad ☒
HS2 Eliminación de residuos ☒
HS3 Calidad del aire interior ☒
HS4 Suministro de agua ☒
HS5 Evacuación de aguas residuales ☒

3.5 DB-HR Exigencias básicas de protección frente el ruido ☒

3.6 DB-HE Exigencias básicas de ahorro de energía
HE1 Limitación de demanda energética ☒
HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE) ☒
HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación ☒
HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria ☒
HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica ☒

4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

4.1 Accesibilidad ☒
4.2 Cumplimiento de la ley de Infraestructuras Comunes para el acceso a los servicios de Telecomunicaciones. RDL 27/02/98 y RD 401/2003 ☒
4.3 Instrucción Técnica Complementaria sobre Ascensores ☒
4.4 Relación de normativa de obligado cumplimiento ☒

5. Anejos a la memoria

5.1 Estudio de Gestión de Residuos ☒
5.2 Plan de control de calidad ☒
5.3 Declaración de obra completa ☒
5.4 Memoria de instalaciones ☒
5.4.1 Instalación de Protección Contra Incendios ☒
5.4.2 Instalación de Ventilación ☒
5.4.3 Instalación de Energía Solar ☒
5.4.4 Instalación de Fontanería ☒
5.4.5 Instalación de Saneamiento ☒
5.4.6 Instalación de Electricidad ☒

5.5 Instrucciones de uso y mantenimiento del edificio ☒
5.6 Estudio geotécnico ☒
5.7 Conductos de evacuación de gases procedentes de vitrinas de gases y armarios de seguridad existentes ☒

II. PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de condiciones técnicas particulares ☒
I. Antecedentes ☒
II. Prescripciones Generales ☒
III. Unidades de Obra ☒
IV. Condiciones de recepción de los productos ☒

III. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Precios simples ☒
Precios auxiliares ☒
Precios descompuestos ☒
Medición y Presupuesto ☒
Resumen de Presupuesto ☒

IV. PLANOS

Según listado de planos ☒

I. MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA 8
1.1. AGENTES 11
1.2. INFORMACIÓN PREVIA 11
1.2.1. OBJETO DEL PROYECTO 11
1.2.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO EXISTENTE 12
1.2.3. MARCO NORMATIVO 12
1.2.4. NORMATIVA URBANÍSTICA DE APLICACIÓN 12
1.2.5. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIIENTO DE NORMATIVA URBANÍSTICA 13
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 13
1.3.1. PROGRAMA DE NECESIDADES 13
1.3.2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 15
1.3.3. CUADRO DE SUPERFICIES 18
1.3.4. CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE 23
1.3.5. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 27
1.3.6. RESUMEN DE PRESUPUESTO 28
1.3.7. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA 29
1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO 30

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA. 32
2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO 35
2.2. DEMOLICIÓN Y TRABAJOS PREVIOS 36
2.3. SISTEMA ESTRUCTURAL 37
2.4. SISTEMA ENVOLVENTE 37
2.5. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN 38
2.6. SISTEMAS DE ACABADOS 39
2.7. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES 42
2.8. EQUIPAMIENTO 44

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE. 45
3.1. DB SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (MEMORIA DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS). 46
3.2. DB SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO 184
3.3. DB SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD 207
3.4. DB HS. SALUBRIDAD 222
3.5. DB HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO 231
3.6. DB HE. AHORRO DE ENERGÍA 235

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES. 252
4.1. ACCESIBILIDAD. 253
4.2. CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES. RDL 27/02/98 Y RD 401/2003 266
4.3. INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA SOBRE ASCENSORES 268

4.4. RELACIÓN DE NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO 270

5. ANEJOS A LA MEMORIA. 292
5.1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 293
5.2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD 301
5.3. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 318
5.4. MEMORIA DE INSTALACIONES 320
5.4.1. MEMORIA DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 321
5.4.2. MEMORIA DE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA 331
5.4.3. MEMORIA DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO 339
5.4.4. MEMORIA DE INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD 349
5.4.5. MEMORIA DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN 955
5.4.6. MEMORIA DE INSTALACIÓN DE GASES ESPECIALES 1.165
5.5. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO 1.172
5.6. ESTUDIO GEOTÉCNICO 1.283
5.7. CONDUCTOS DE EVACUACIÓN DE GASES PROCEDENTES DE VITRINAS DE GASES Y ARMARIOS DE SEGURIDAD EXISTENETES 1.440

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

1. Memoria descriptiva: *Descriptiva y justificativa, que contenga la información siguiente:*

1.1 Agentes*. *Promotor, proyectista, otros técnicos.*

1.2 Información previa*. *Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas, en su caso. Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. Informes realizados.*

1.3 Descripción del proyecto*. *Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.*

Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios.

1.4 Prestaciones del edificio *Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en el CTE.*

Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.

Habitabilidad *(Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999)*

1. Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que

se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

2. *Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.*
3. *Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.*
4. *Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.*

***Seguridad** (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999)*

1. *Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.*
2. *Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.*
3. *Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.*

***Funcionalidad** (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999)*

1. *Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.*
2. *Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.*
3. *Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.*

1.1. AGENTES

Promotor: Universidad de Cádiz
c/ Ancha, nº 16 – 11.001 Cádiz
C.I.F.: A-1.132.001-G

Arquitectos: UTE NARVÁEZ/ALBA
Plaza San Antonio, 16 – 3º D – 11.003 Cádiz

Manuel Narváez Pérez, colegiado nº 253 del C.O.A. de Cádiz
manuelnp@arquitectosdecadiz.com

Sebastián de Alba González, colegiado nº 471 del C.O.A. de Cádiz
sebastianag@arquitectosdecadiz.com

Directores de la obra: UTE NARVÁEZ/ALBA

Director de ejecución: Sin designar

Otros técnicos intervinientes:
Instalaciones: UTE NARVÁEZ/ALBA

Seguridad y salud:
Autor del estudio: SGS, TECNOS, S.A.
Coordinador durante la elaboración del proyecto: SGS, TECNOS, S.A.
Coordinador durante la ejecución: SGS, TECNOS, S.A.

Otros agentes:
Constructor: Sin designar
Entidad de Control de Calidad: Sin designar
Redactor de Estudio Geotécnico: CEMOSA INGENIERÍA Y CONTROL, S.A.

1.2. INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto básico y de ejecución de "Remodelación en el edificio de la Facultad de Ciencias para adecuación y ampliación de los Servicios Centrales de Ciencia y Tecnología y para la adaptación y reforma de los laboratorios de investigación" ubicado en el Campus de Puerto Real, constituye el encargo efectuado por la Universidad de Cádiz a la UTE Narváez/Alba, formada por D. Manuel Narváez Pérez, arquitecto colegiado nº 253 del Colegio Oficial de Arquitectos de Cádiz y por D. Sebastián de Alba González, arquitecto colegiado nº 471 del Colegio Oficial de Arquitectos de Cádiz.

La documentación del presente proyecto, tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término la REMODELACIÓN, según las reglas de la buena construcción y la reglamentación aplicable, del actual edificio de la Facultad de Ciencias.

1.2.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO EXISTENTE

La actual facultad de Ciencias se construye entre los años 1.978 y 1.979 siendo inaugurada en el curso 79-80. El proyecto original suponía la ejecución del núcleo principal actual, de aulario y servicios generales, de una sola planta y dos núcleos de departamentos, con despachos y laboratorios, de los cuales sólo se llegó a edificar uno.

El núcleo principal desarrolla todas las actividades propias del centro relativas al Decanato, secretarías, aulas, salón de actos para más de trescientas personas, biblioteca, algunos despachos y nuevas actuaciones posteriores como la planta piloto, los laboratorios integrados y adaptaciones de antiguos espacios. En la planta sótano se sitúan las aulas de informática, almacenes y laboratorios de material diverso.

En el núcleo de los espacios departamentales, de cuatro plantas de altura, se sitúan estos junto con sus necesidades de laboratorios de investigación y docencia, talleres, despachos y pequeñas aulas seminarios. La distribución de los departamentos se realiza en dos por planta, estando las necesidades de material pesado o de especiales características en las plantas inferiores y ocupando muy densamente las superficies de que se dispone.

Independientemente de los dos núcleos citados, dentro de la parcela se ubican aparcamientos, tanto en la zona de acceso principal, donde no se edificó el segundo núcleo, un viario que no llega a ser perimetral, las pistas deportivas y otros elementos funcionales, como la caseta de centralización de gases, elementos de aire acondicionado, la Escuela Infantil y algunos depósitos. Actualmente sobre estas pistas deportivas, como respuesta a los nuevos requerimientos, se está ejecutando la Ampliación de la Facultad de Ciencias, con zona de uso docente, zona de uso departamental y espacios de relación de cafetería y sala de lecturas.

Actualmente se encuentra en fase de ejecución un proyecto en la construcción de nuevos edificios para la Ampliación de la Facultad, en los que se reubicarán los departamentos y grupos de investigación que han venido ocupando aproximadamente la mitad de la superficie de la Torre de Departamentos.

1.2.3. MARCO NORMATIVO

	Obl.	Rec.
Ley 8/2007, de 28 de Mayo, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones.	☒	☐
Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.	☒	☐
Ley 7/2002, de 17 de Diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.	☒	☐
RD. 2159/1978, de 23 de Junio, Reglamento de Planeamiento.	☐	☐
RD. 3288/1978, de 25 de Agosto, Reglamento de Gestión.	☒	☐
RD. 2187/1978, de 23 de Junio, Reglamento de Disciplina Urbanística.	☒	☐
Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.	☒	☐
Código Técnico de la Edificación.	☒	☐
Normativa Técnica de diseño de las viviendas protegidas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, atendiendo a la ORDEN de 21 de Julio de 2008	☐	☐

1.2.4. NORMATIVA URBANÍSTICA DE APLICACIÓN

Es de aplicación el Plan General de Ordenación Urbanística de Puerto Real (Cádiz), publicado en el B.O.J.A. nº 70 de fecha 13.04.2010, y lo desarrollado por el Plan Especial Polígono Universidad de Cádiz en Puerto Real, publicado en el B.O.J.A. nº 32 de fecha 13.02.2007. La

parcela objeto del presente proyecto, está regida por las siguientes condiciones que tienen incidencia en nuestro proyecto:

Clasificación del suelo:	Sistema Generales de Equipamientos.
Uso del suelo:	Docente.
Condiciones de volumen:	Determina una edificabilidad máxima de 0,5 m²/m² y 2 m³/m² sobre parcela neta, y una ocupación que oscila entre un mínimo del 12,5% y un máximo del 50%. Así mismo regula que sólo se permitirá la construcción de un edificio y una altura máxima de 16,00 m.

1.2.5. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA URBANÍSTICA

La propuesta cumple con las prescripciones del PGOU de Puerto Real y con el Plan Especial Polígono Universidad de Cádiz en Puerto Real.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. PROGRAMA DE NECESIDADES

Actualmente, se encuentra en fase de ejecución un proyecto de ampliación de la Facultad de Ciencias que permitirá el traslado a un nuevo edificio de buena parte de los laboratorios de investigación de la Facultad de Ciencias. Dicho desplazamiento generará un volumen considerable de espacio en el edificio actual, cuya remodelación permitirá la expansión de los grupos de investigación que permanecen en él.

El objetivo general consiste en conseguir una mejora en las instalaciones e infraestructuras científicas disponibles, al objeto de permitirles elevar su potencial investigador y alcanzar los niveles de excelencia científica demandados por nuestra sociedad, prestando igualmente atención a la calidad de los servicios requeridos por el sector empresarial con el que la Universidad de Cádiz interacciona.

La ejecución de este proyecto permitirá el lógico desarrollo y expansión de los espacios propios de los Servicios Centrales de Ciencia y Tecnología y de los grupos de investigación, tanto consolidados como emergentes, que tienen su sede en la Facultad de Ciencias.

Los grupos de investigación implicados presentan, en general, índices de productividad bastante elevados, por lo que la adecuación y ampliación de los espacios y equipamiento de investigación contribuirán sin duda a dinamizar la actividad científica de los mismos, a incrementar su atractivos para nuevos investigadores, españoles y extranjeros, así como a facilitar su interacción con el entorno social productivo.

Las nuevas instalaciones para los Servicios Centrales permitirán prestar un mejor servicio a los usuarios internos (los propios investigadores de la Universidad de Cádiz) y también a las empresas de ámbito regional de actuación que con frecuencia actúan como usuarios externos de estos Servicios Centrales, atraídas, de un lado, por el elevado nivel del equipamiento científico-técnico disponible en cada una de las divisiones de dichos servicios y, de otro, por la experiencia y calidad del personal técnico que se ocupa de los mismos.

Las principales líneas de investigación a desarrollar en el edificio resultante de la remodelación

propuesta serían las siguientes:

- Reactores biológicos y enzimáticos.
- Análisis y diseño de procesos con fluidos supercríticos.
- Ingeniería y tecnología de alimentos.
- Mejora vegetal de la vid.
- Tecnología de biorrecursos.
- Investigación químico analítica de productos agroalimentarios.
- Instrumentación y ciencias ambientales.
- Geoquímica marina.
- Simulación, caracterización y evolución de materiales.
- Química física-espectroscopía.
- Cálculo teórico de propiedades moleculares.
- Procesado de nuevos materiales vía Sol-Gel.
- Propiedades físicas de sólidos amorfos.
- Magnetismo y óptica aplicados.
- Física no lineal.
- Caracterización de materiales.
- Mineralogía y geoquímica aplicada de la UCA.
- Alelopatía en plantas superiores y microorganismos.
- Diseño biosintético de fungicidas.
- Aislamiento, determinación estructural y síntesis de productos naturales.
- Química de sólidos y catálisis.
- Ciencia e ingeniería de los materiales.
- Estructura y química de nanomateriales.
- Corrosión y protección.
- Química de la coordinación y organometálicos.
- Estabilidad y mecanismo de reacciones inorgánicas de interés bioinorgánico.
- Análisis molecular del centrómero humano.
- Microbiología aplicada y genética.

La Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz dispone de una torre de 4 plantas que sirve para albergar la mayoría de departamentos y grupos de investigación con sede en este centro. Actualmente se encuentra en fase de ejecución un proyecto consistente en la construcción de nuevos edificios para la Ampliación de la Facultad, en los que se reubicarán los departamentos y grupos de investigación que han venido ocupando aproximadamente la mitad de la superficie disponible en la mencionada torre, liberando de esta manera una cantidad considerable de espacio en la misma. El objetivo específico de este proyecto consiste en la remodelación de dichos espacios “liberados” al objeto de:

- Ampliar los laboratorios de investigación de los grupos que no se trasladen al nuevo edificio, permaneciendo por tanto en dicha torre. Dichos grupos han experimentado en la última década una expansión considerable tanto en personal como en equipamiento científico, lo que justifica plenamente esta propuesta de expansión.
- Ampliar las dependencias de los actuales Servicios Centrales de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Cádiz, ubicados actualmente en un espacio conectado con la planta baja de la torre. Estos servicios disponen de una serie de facilidades y equipamientos al servicio de la investigación. Las necesidades en este sentido se han incrementado considerablemente en los últimos años, para lo que ha sido necesaria la adquisición de nuevo equipamiento y la actualización del disponible. La ampliación que se propone permitiría una mejor organización y aprovechamiento de todas estas infraestructuras y recursos, facilitando al mismo tiempo las posibilidades de crecimiento de dicho servicio para adaptarse a las demandas cada vez más exigentes pro parte de los investigadores y de las empresas.

Las actuaciones a realizar podrían resumirse de la siguiente manera:

1) Mejorar la seguridad y prevención de riesgos en las instalaciones para cumplir con la normativa vigente.
2) Renovar la instalación eléctrica, de fontanería, de climatización y circulación de aire, de gases especiales y de infraestructura de red informática de los laboratorios de investigación.
3) Reorganizar espacios para separar claramente la zona de despachos de las zonas de experimentación científica, recuperando así espacios para laboratorios de investigación.
4) Implementar nuevos espacios de investigación (por ejemplo, una sala de catas en las unidades de Ingeniería Química o de Química Analítica).
5) Ampliación de los espacios de los SCCyT.
6) Reubicación de algunos grandes equipos actualmente instalados fuera de las dependencias de los SCCyT (por carencia de espacio) en las dependencias de dicho servicio.

Todo ello permitirá elevar el nivel de los laboratorios de investigación hasta alcanzar los estándares requeridos en este tipo de instalaciones, de manera que puedan ser certificados o acreditados. La remodelación incluirá la demolición de poyatas de obra para sustituirlas por mobiliario de laboratorio moderno y funcional, así como la adecuación de áreas de trabajo concretas con campanas de extracción de gases, que requerirán asimismo de la instalación de conductos de evacuación y sistemas de ventilación adecuados.

La instalación centralizada de gases en el edificio ha resultado ser claramente ineficiente y, en la mayoría de los casos, no ha alcanzado los parámetros de calidad requeridos por laboratorios de investigación. Deberá ser sustituida por otro tipo de instalaciones. La propuesta sería aprovechar en lo posible la red de conducciones de gases existentes y combinarlas con generadores de gases (siempre que sea posible) junto con depósitos-pulmón externos (por razones de seguridad) cuando así se requiera. Igualmente, los sistemas de aireación y climatización del edificio están obsoletos (aunque las máquinas se han ido renovando por las lógicas averías, las conducciones son antiguas y, en muchos casos, están parcheadas). Además, una parte importante de los laboratorios carecen de estos sistemas. Algo parecido ocurre con el sistema de fontanería (conducciones de agua y desagües) y la instalación eléctrica, que se renovó parcialmente hace unos años, pero que requeriría, por un lado, completar la renovación y, por otro, adecuarla a la nueva distribución de espacios de investigación. La mejora del aislamiento térmico y acústico del edificio permitiría, por otro lado, mejorar la eficiencia energética del mismo hasta donde sea posible, dada la edad de la construcción original.

La escalera de evacuación hacia el exterior del edificio es una demanda reiteradamente realizada y respaldada por las diferentes evoluciones de la seguridad del edificio que se han efectuado en los últimos quince años. Esta remodelación que ahora se solicita se presenta igualmente como una buena oportunidad para adecuar la situación en materia de seguridad del edificio a la legislación vigente.

Por último, se pretende con este proyecto armonizar en la medida de lo posible el aspecto tanto externo como interno del edificio antiguo con respecto al de nueva planta actualmente en construcción, de manera que ambos se integren ofreciendo una imagen arquitectónica lo más homogénea posible.

1.3.2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La Torre de Departamento a remodelar se desarrolla en cuatro plantas sobre rasante, debido a la expansión de la Facultad de Ciencias, algunos de los departamentos se trasladarán a las

nuevas edificaciones, lo que conlleva a la adaptación de los espacios existentes a las nuevas necesidades.

Las superficies útiles asignadas a los Departamentos reformados en el edificio de la Torre de Departamentos son las siguientes:

Departamento	Superficie (m²)	Planta donde se ubica
Servicios Centrales de Ciencia y Tecnología	1.336,46	Baja
Química Física	731,69	Primera
Física de la Materia Condensada	644,69	Primera
Química Analítica	901,87	Segunda
Ciencias de la Tierra	480,28	Segunda
Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos	1.384,19	Tercera

La ampliación y reforma de los distintos Departamentos se realiza con los siguientes objetivos:

- Dotar a la Torre de Departamentos de nuevos espacios de trabajo, que serán usados para laboratorios de las distintas tecnologías, despachos, almacenes, vestuarios, aseos generales y áreas accesorias al departamento de laboratorios.
- Proporcionar unidad al conjunto, tanto a nivel de funcionamiento y circulaciones como en cuanto a las cualidades del espacio interior y exterior, creando un todo homogéneo acorde con la imagen tecnológica de la Facultad de Ciencias.
- Ordenar y dar coherencia al espacio del edificio, dotándolos de unas circulaciones y funcionamiento adecuados tanto para el trabajo en los laboratorios y el tránsito de equipos y materiales como de las personas.
- Reformar el espacio interior del edificio, no sólo mediante la actuación sobre las envolventes exteriores e interiores que dan forma a dicho espacio sino también sobre las instalaciones del mismo, acondicionamiento de aire, iluminación, agua, gas, electricidad, etc.

La ampliación y reforma de los distintos Departamentos se realiza teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Al proyectar un laboratorio nuevo o bien la reforma de uno existentes se ha considerado aquellos aspectos constructivos y de distribución que deben tenerse en cuenta para lograr un adecuado nivel de protección en el laboratorio, considerando las necesidades y actividad del mismo.
- El laboratorio es generalmente, un lugar que presenta un mayor nivel de riesgo en relación a los espacios o áreas adyacentes. Una distribución adecuada del edificio, sectorizándolo convenientemente en función de los diferentes riesgos, permite controlar y reducir el riesgo, tanto para la salud como para el medio ambiente. Considerando las zonas de mayor riesgo, junto con espacios dedicados a despachos, cuartos de balanzas o salas de reuniones, debe procurarse que en caso de incendio u otro tipo de incidente o accidente (fugas, emanaciones, derrames) sea difícil la propagación del fuego, de los humos o de la posible contaminación generada. Por ello los Departamentos de laboratorios constituyen un sector de incendio independiente, separado de las áreas accesorias (núcleos de comunicación, etc.). La resistencia al fuego de los elementos estructurales y divisorios entre sectores será como mínimo de 60, siendo la RF de los tabiques de separación entre los diferentes locales del departamento estará en función del tipo de riesgo intrínseco existente en los mismos, además contará con Instalaciones de Protección contra Incendios según reglamento vigente. Para facilitar una rápida evacuación en caso de Incendio o cualquier otra emergencia, se prevé una escalera protegida como medida de seguridad en caso de Incendio, ya que el edificio en cuestión no cumplía los requisitos para facilitar la evacuación

de sus ocupantes en caso de emergencia.

- El sistema de ventilación de los laboratorios será independiente del resto del edificio, de manera que permita la adecuada ventilación del laboratorio e impida la difusión del aire contaminado a otras áreas, manteniendo la circulación del aire siempre de las áreas menos contaminadas a las más contaminadas. La disposición de los espacios se diseña con criterios de eficiencia, favoreciendo que los espacios dispongan de aberturas al exterior, y en aquellos casos de laboratorios o unidades de laboratorio que precisen condiciones específicas de ventilación (presión positiva o negativa), se dotará de las instalaciones precisas.
- Se establece un lugar externo y bien ventilado para la instalación de los gases a presión (caseta de gases), aprovechando la estructura de la actual escalera de emergencia, situada en el patio interior. De forma simétrica se reproduce una estructura similar en el otro extremo del edificio, como respuesta a la cantidad de bombonas de gases usadas por los distintos departamentos.
- Se realizará detección de gases en aquellos laboratorios que la normativa vigente lo exija.

Respecto a las dimensiones de los espacios proyectados se ha considerado varios factores. Se recomienda que debe disponerse de espacio suficiente para el normal desenvolvimiento del trabajo, siendo recomendable una superficie >10 m²/persona. En el RD 486/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, se indican unas dimensiones mínimas de 3 m³ no ocupados por trabajador o de 2 m² de superficie libre por trabajador.

La superficie adecuada del laboratorio es función del tipo de trabajo a realizar; se recomienda preferiblemente entre 40 y 50 m², y que no sea inferior a 15 m².

Parámetros que se establecen según CTE-DB-SI sección 3:

Uso Docente:

Conjunto de planta o de edificio:	10 m²/persona.
Laboratorios y talleres:	5 m²/persona.

Las dimensiones de los espacios del programa, reflejadas en los planos, son las necesarias según los parámetros anteriores y las necesidades de la UCA.

Servicio Central de Ciencia y Tecnología:

El Departamento que actualmente ocupa la Planta Baja del Edificio Departamental de la Facultad de Ciencias, junto con los Departamentos de Ciencias de la Tierra y Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública (área Bioquímica). Actualmente consta de una superficie útil de 639 m², ampliando con la remodelación su superficie con una ocupación completa de la planta a 1.336,46 m², donde se establecerá los objetivos anteriores planteados para mejorar las instalaciones, seguridad, funcionalidad y la eficacia de los mismos. Este departamento tiene la particularidad de necesitar en algunos laboratorios de caseta exterior para albergar los equipos auxiliares que necesitan guardar una distancia mínima del equipo, y por medidas de seguridad algunos de sus laboratorios: Jeol 2011, sala SAIS, Jeol 1200, Jeol 2010, RX Monocristal, Topografía RX, RMN 400, RMN 600, RMN 500, Quanta, Auxiliar, ICP-AES FAAS, ICP-MS, AAS, Radioisótopos. Se establecerá los objetivos anteriores planteados para mejorar las instalaciones, seguridad, funcionalidad y la eficacia de los mismos.

Departamento de Química Física:

Situado en la Planta Primera del Edificio Departamental de la Facultad de Ciencias, con una superficie útil actual de 585 m². Con la remodelación aumenta su superficie en 146,69 m², siendo su ocupación total 731,69 m², donde se establecerá los objetivos anteriores planteados para mejorar las instalaciones, seguridad, funcionalidad y la eficacia de los mismos.

Departamento de Física de la Materia Condensada:

Situado en la Planta Primera del Edificio Departamental de la Facultad de Ciencias, con una superficie útil actual de 585 m². Con la reforma aumenta su superficie en 59,69 m², siendo su ocupación total 644,69 m², donde se establecerá los objetivos anteriores planteados para mejorar las instalaciones, seguridad, funcionalidad y la eficacia de los mismos.

Departamento de Química Analítica:

Situado en la Planta Segunda del Edificio Departamental de la Facultad de Ciencias, con una superficie útil actual de 585 m². Con la remodelación aumenta su superficie en 316,87 m², siendo su ocupación total 901,87 m², donde se establecerá los objetivos anteriores planteados para mejorar las instalaciones, seguridad, funcionalidad y la eficacia de los mismos.

Departamento de Ciencias de la Tierra:

Situado en la Planta Baja del Edificio Departamental de la Facultad de Ciencias, con una superficie útil actual de 282,2 m². Con la remodelación se traslada a la Planta Segunda del edificio, ocupando la superficie del Departamento de Ciencias de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica y Química Inorgánica, que se traslada al Edificio de la Ampliación de la Facultad de Ciencias. Aumenta su superficie en 198,08 m², siendo su ocupación total 480,28 m², donde se establecerá los objetivos anteriores planteados para mejorar las instalaciones, seguridad, funcionalidad y la eficacia de los mismos

Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos:

Situado en la planta tercera del Edificio Departamental de la Facultad de Ciencias, junto con el Departamento de Química Orgánica, con una superficie útil actual de 585 m2. Con la remodelación aumenta su superficie en 799,19 m², ocupando toda la planta tercera al trasladarse el Departamento de Química Orgánica al Edificio Ampliación de la Facultad de Ciencias siendo su ocupación total 1.384,19 m², donde se establecerá los objetivos anteriores planteados para mejorar las instalaciones, seguridad, funcionalidad y la eficacia de los mismos

1.3.3. CUADRO DE SUPERFICIES

PLANTA BAJA:

SERVICIOS GENERALES (SG):

SG.1	Vestíbulo	54,95 m²
SG.2	Centro transformación	45,72 m²
SG.3	Aseo masculino	7,25 m²
SG.4	Aseo femenino	7,39 m²
SG.5	Vestíbulo - escalera	13,90 m²
SG.6	Escalera	37,91 m²
SG.7	Patio	321,79 m²

SERVICIO CENTRAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SC):

SC.D1	Despacho técnicos	21,17 m²
SC.D2	Despacho dirección	20,88 m²

SC.D3 Despacho técnicos ..... 20,09 m²
SC.S1 Sala PC microscopía ..... 9,90 m²
SC.S2 Taller ..... 13,84 m²
SC.S3 Personal. ..... 10,11 m²
SC.S4 Sala usos múltiples ..... 42,59 m²
SC.A1 Almacén ..... 10,29 m²
SC.A2 Cuarto Rack ..... 7,56 m²
SC.L1 Laboratorio preparación muestras general ..... 30,28 m²
SC.L2 Laboratorio preparación muestras ICP ..... 19,40 m²
SC.L3 Laboratorio microscopio bajo volt. ..... 19,61 m²
SC.L4 Laboratorio JEOL 201 ..... 21,72 m²
SC.L5 Sala SAIS ..... 21,72 m²
SC.L6 Laboratorio JEOL 1200 ..... 21,72 m²
SC.L7 Laboratorio JEOL 2010 ..... 21,72 m²
SC.L8 Laboratorio ARM ..... 52,31 m²
SC.L9 Despacho técnicos ..... 21,34 m²
SC.L10 Laboratorio RX monocristal ..... 29,28 m²
SC.L11 Laboratorio dif. y fluo. RX ..... 40,27 m²
SC.L12 Laboratorio topografía RX ..... 16,80 m²
SC.L13 Laboratorio RMN 400 ..... 21,52 m²
SC.L14 Laboratorio RMN 600 ..... 24,80 m²
SC.L15 Laboratorio RMN 500 ..... 30,72 m²
SC.L16 Laboratorio resonancia imágenes ..... 82,62 m²
SC.L17 Laboratorio PC RMN/PC masa ..... 20,10 m²
SC.L18 Laboratorio PC RMN/despacho ..... 9,93 m²
SC.L19 Laboratorio PC masa/despacho ..... 9,93 m²
SC.L20 Laboratorio óptico ..... 8,49 m²
SC.L21 Laboratorio sirion ..... 14,55 m²
SC.L22 Laboratorio quanta ..... 14,55 m²
SC.L23 Laboratorio preparación muestras microsc. ..... 57,89 m²
SC.L24 Cuarto balanzas ..... 14,09 m²
SC.L25 Laboratorio auxiliar ..... 14,26 m²
SC.L26 Laboratorio ICP-AES FAAS ..... 13,67 m²
SC.L27 Laboratorio ICP-MS ..... 16,18 m²
SC.L28 Laboratorio AAS ..... 13,19 m²
SC.L29 Laboratorio preparación muestras RX ..... 28,70 m²
SC.L30 Laboratorio masas ..... 91,04 m²
SC.L31 Laboratorio preparación muestras RMN y MS ..... 30,03 m²
SC.L32 Laboratorio ADN y biomedicina ..... 55,08 m²
SC.L33 Laboratorio microtomo ..... 6,50 m²
SC.L34 Laboratorio radioisótopos ..... 43,75 m²
SC.C Distribuidor ..... 242,27 m²

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL PLANTA BAJA ..... 1.503,58 m²

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA BAJA ..... 1.691,43 m²

PLANTA PRIMERA:

SERVICIOS GENERALES (SG):

SG.1 Vestíbulo ..... 46,74 m²
SG.2 Cuarto instalaciones ..... 8,63 m²
SG.2.1 Instalaciones ..... 4,60 m²
SG.2.2 Instalaciones ..... 23,70 m²
SG.3 Aseo femenino ..... 15,41 m²

SG.4 Aseo masculino ..... 11,52 m²
SG.5 Vestíbulo - escalera ..... 14,60 m²
SG.6 Escalera ..... 37,50 m²

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA (QF):

QF.D1 Despacho doble ..... 17,34 m²
QF.D2 Despacho doble ..... 17,79 m²
QF.D3 Despacho doble ..... 20,38 m²
QF.D4 Despacho doble ..... 20,38 m²
QF.D5 Secretaría ..... 20,33 m²
QF.D6 Despacho doble ..... 20,33 m²
QF.D7 Despacho doble ..... 20,33 m²
QF.D8 Despacho doble ..... 20,33 m²
QF.D9 Despacho doble ..... 20,28 m²
QF.D10 Archivo/almacén ..... 11,99 m²
QF.D11 Archivo/almacén ..... 13,72 m²
QF.S1 Archivo/almacén ..... 17,84 m²
QF.S2 Taller ..... 13,15 m²
QF.S3 Laboratorio 2 ..... 40,66 m²
QF.A/A Maquinaria A/A ..... 4,92 m²
QF.A1 Almacén ..... 7,37 m²
QF.L1 Laboratorio RAMAN QFE ..... 14,17 m²
QF.L2 Laboratorio espectroscopía QFE ..... 16,20 m²
QF.L3A Laboratorio electrónica SCEM ..... 8,89 m²
QF.L3B Laboratorio espectroscopía QFE ..... 9,94 m²
QF.L3C Laboratorio preparación mujestras TAMOL ..... 9,94 m²
QF.L4 Laboratorio químico TAMOL ..... 43,30 m²
QF.L5 Laboratorio informática CTPM ..... 28,71 m²
QF.L6 Laboratorio húmedo/montajes SCEM ..... 28,71 m²
QF.L7 Laboratorio RAMAN/FTIR SCEM ..... 20,45 m²
QF.L8 Laboratorio técnicas SCEM ..... 22,29 m²
QF.L9 Laboratorio LBIC SCEM ..... 15,90 m²
QF.L10 Laboratorio preparación muestras SCEM ..... 30,82 m²
QF.L11 Laboratorio químico SCEM ..... 32,15 m²
QF.C Distribuidor ..... 163,08 m²

DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA (FM):

FM.D1 Despacho doble ..... 16,91 m²
FM.D2 Despacho doble ..... 17,35 m²
FM.D3 Despacho doble ..... 20,38 m²
FM.D4 Despacho doble ..... 20,33 m²
FM.D5 Despacho doble ..... 20,33 m²
FM.D6 Despacho doble ..... 20,33 m²
FM.D7 Despacho doble ..... 20,33 m²
FM.D8 Despacho doble ..... 20,33 m²
FM.D9 Despacho doble ..... 20,33 m²
FM.D10 Despacho doble ..... 20,33 m²
FM.D11 Laboratorio ..... 19,81 m²
FM.S1 Archivo/almacén ..... 30,35 m²
FM.A/A Maquinaria A/A ..... 4,92 m²
FM.A1 Almacén ..... 6,67 m²
FM.L1 Laboratorio electricidad/magnetismo ..... 29,43 m²
FM.L2 Laboratorio espectroscopía ..... 28,71 m²

FM.L3 Laboratorio preparación FQM335 ..... 28,71 m²
FM.L4 Laboratorio preparación FQM154 ..... 28,71 m²
FM.L5 Laboratorio propiedades térmicas ..... 28,71 m²
FM.L6 Laboratorio propiedades mecánicas y preparación TEP115 ..... 60,87 m²
FM.L7 Laboratorio óptica ..... 42,69 m²
FM.C Distribuidor ..... 138,16 m²

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL PLANTA PRIMERA ..... 1.539,08 m²

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA PRIMERA ..... 1.719,74 m²

PLANTA SEGUNDA:

SERVICIOS GENERALES (SG):

SG.1 Vestíbulo ..... 46,74 m²
SG.2 Cuarto instalaciones ..... 8,63 m²
SG.2.1 Instalaciones ..... 4,60 m²
SG.2.2 Cuarto limpieza ..... 23,70 m²
SG.3 Cuarto Rack ..... 15,87 m²
SG.4 Aseo unisex ..... 11,52 m²
SG.5 Vestíbulo - escalera ..... 14,60 m²
SG.6 Escalera ..... 37,50 m²

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA (QF):

QA.D1 Despacho doble ..... 17,34 m²
QA.D2 Despacho doble ..... 17,79 m²
QA.D3 Despacho doble ..... 20,33 m²
QA.D4 Despacho doble ..... 20,38 m²
QA.D5 Despacho doble ..... 20,33 m²
QA.D6 Despacho doble ..... 20,33 m²
QA.D7 Despacho doble ..... 20,33 m²
QA.D8 Despacho doble ..... 20,33 m²
QA.D9 Despacho doble ..... 20,33 m²
QA.D10 Despacho doble ..... 15,26 m²
QA.D11 Despacho doble ..... 19,81 m²
QA.D12 Distribuidor despachos ..... 4,73 m²
QA.S1 Archivo/almacén ..... 29,99 m²
QA.A/A Maquinaria A/A ..... 4,92 m²
QA.A1 Almacén grupo RNM236 ..... 11,13 m²
QA.A2 Almacén grupo FQM249 ..... 14,41 m²
QA.A3 Almacén grupo AGR122 ..... 14,01 m²
QA.A4 Almacén ..... 7,37 m²
QA.L1/L2 Laboratorio grupo RNM236 ..... 80,30 m²
QA.L3 Laboratorio 1 grupo FQM249 ..... 28,88 m²
QA.L4 Laboratorio 2 grupo FQM249 ..... 28,71 m²
QA.L5 Laboratorio 3 grupo FQM249 ..... 28,88 m²
QA.L6 Laboratorio instrumentación departamento ..... 29,46 m²
QA.L7 Laboratorio agua ultrapura/balanza ..... 27,38 m²
QA.L8 Laboratorio instrumentación alumnos ..... 30,74 m²
QA.L9 Laboratorio preparación alumnos ..... 30,42 m²
QA.L10 Laboratorio 1 grupo AGR122 ..... 59,72 m²
QA.L11 Laboratorio 2 grupo AGR122 ..... 57,98 m²
QA.C1 Distribuidor ..... 163,08 m²
QA.C2 Distribuidor ..... 37,20 m²

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA (CT):

CT.D1 Despacho doble ..... 34,65 m²
CT.D2 Despacho doble ..... 20,38 m²
CT.D3 Despacho doble ..... 20,33 m²
CT.D4 Despacho doble ..... 20,33 m²
CT.D5 Despacho doble ..... 20,33 m²
CT.D6 Despacho doble ..... 20,33 m²
CT.D7 Despacho doble ..... 20,33 m²
CT.A/A Maquinaria A/A ..... 4,92 m²
CT.A1 Almacén ..... 6,67 m²
CT.L1 Laboratorio óptica ..... 13,63 m²
CT.L2 Laboratorio suelos ..... 78,09 m²
CT.L3 Laboratorio mineralogía ..... 61,05 m²
CT.L4 Laboratorio cristalografía ..... 59,72 m²
CT.C Distribuidor ..... 99,52 m²

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL PLANTA SEGUNDA ..... 1.545,31 m²

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA SEGUNDA ..... 1.719,74 m²

PLANTA TERCERA:

SERVICIOS GENERALES (SG):

SG.1 Vestíbulo ..... 46,74 m²
SG.2 Cuarto instalaciones ..... 8,63 m²
SG.2.1 Instalaciones ..... 4,60 m²
SG.2.2 Instalaciones ..... 23,70 m²
SG.3 Aseo femenino ..... 15,41 m²
SG.4 Aseo masculino ..... 11,52 m²
SG.5 Vestíbulo - escalera ..... 19,39 m²
SG.6 Escalera ..... 37,50 m²

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA (IQ):

IQ.D1 Despacho doble ..... 16,88 m²
IQ.D2 Despacho doble ..... 18,25 m²
IQ.D3 Despacho doble ..... 20,33 m²
IQ.D4 Despacho doble ..... 20,33 m²
IQ.D5 Despacho doble ..... 20,33 m²
IQ.D6 Despacho doble ..... 20,33 m²
IQ.D7 Despacho doble ..... 20,33 m²
IQ.D8 Despacho doble ..... 20,33 m²
IQ.D9 Despacho doble ..... 20,85 m²
IQ.D10 Despacho doble ..... 19,81 m²
IQ.D11 Despacho doble ..... 19,86 m²
IQ.D12 Despacho doble ..... 20,33 m²
IQ.D13 Despacho doble ..... 20,33 m²
IQ.D14 Despacho doble ..... 20,33 m²
IQ.D15 Despacho doble ..... 20,38 m²
IQ.D16 Despacho doble ..... 20,38 m²
IQ.D17 Despacho doble ..... 20,33 m²
IQ.D18 Despacho doble ..... 17,35 m²
IQ.D19 Despacho doble ..... 16,91 m²
IQ.S1 Sala reuniones/usos múltiples ..... 35,12 m²
IQ.S2 Archivo/almacén ..... 21,81 m²

IQ.S3 Archivo/almacén. ..... 21,65 m²
IQ.S4 Sala usos múltiples ..... 46,32 m²
IQ.S5 Taller ..... 6,67 m²
IQ.S6 Laboratorio ..... 61,41 m²
IQ.A/A1 Maquinaria A/A ..... 4,92 m²
IQ.A/A2 Maquinaria A/A ..... 4,92 m²
IQ.A1 Almacén ..... 7,37 m²
IQ.A2 Archivo ..... 12,51 m²
IQ.A3 Archivo ..... 12,51 m²
IQ.L1 Laboratorio muestras ..... 28,68 m²
IQ.L2 Laboratorio alimentos ..... 92,25 m²
IQ.L3 Laboratorio fluidos súper críticos ..... 122,85 m²
IQ.L4 Laboratorio reactores bio. y enzimático ..... 92,28 m²
IQ.L5 Laboratorio bioprocesos ..... 28,71 m²
IQ.L6 Laboratorio tratamiento bio. residuos ..... 92,25 m²
IQ.L7 Laboratorio montajes/experimentos ..... 28,68 m²
IQ.C Distribuidor ..... 291,61 m²

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL PLANTA TERCERA ..... 1.551,68 m²

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA TERCERA ..... 1.719,74 m²

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL EDIFICIO

Planta Baja ..... 1.503,58 m²
Planta Primera ..... 1.539,08 m²
Planta Segunda ..... 1.545,31 m²
Planta Tercera ..... 1.551,68 m²

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL EDIFICIO ..... 6.139,65 m²

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA EDIFICIO

Planta Baja ..... 1.691,43 m²
Planta Primera ..... 1.719,74 m²
Planta Segunda ..... 1.719,74 m²
Planta Tercera ..... 1.719,74 m²

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA EDIFICIO ..... 6.850,65 m²

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA ZONA DE ACTUACIÓN EDIFICIO

Planta Baja ..... 1.492,10 m²
Planta Primera ..... 1.239,81 m²
Planta Segunda ..... 1.305,73 m²
Planta Tercera ..... 1.238,09 m²

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA ZONA DE ACTUACION EDIFICIO ..... 5.275,73 m²

1.3.4. CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE

En la redacción del presente proyecto se han cumplido las disposiciones contenidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2.006, de 17 de marzo, publicado en el Boletín Oficial del Estado de 28 de marzo de 2.006 que da cumplimiento a los requisitos básicos de la edificación establecidos en la Ley 38/1.999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

   - El núcleo de comunicaciones del edificio se ha dispuesto de tal manera que se reduzcan lo máximo posible los recorridos de circulación interna.

   - En general se ha primado, así mismo, la reducción de recorridos de circulación no útiles, como son los pasillos.

   - En cuanto a las dimensiones de las dependencias se han seguido las directrices de la Universidad de Cádiz.

   - Todas las dependencias están dotadas de todos los servicios básicos, así como los de telecomunicaciones.

   - Los garajes están dotados de extracción forzada para su adecuada ventilación.

2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

   - Tanto el acceso del edificio, como las zonas comunes de éste, están proyectadas de tal manera para que sean accesibles a personas con movilidad reducida, estando, en todo lo que se refiere a accesibilidad, a lo dispuesto por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el Reglamento que regula las Normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

   - Se ha proyectado el edificio de tal manera, que se garanticen los servicios de telecomunicación (conforme al D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.

4. Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

   - El edificio actual cuenta con recogida centralizada de servicio postal.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

1. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

   - Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

2. Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

   - Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

   - Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.

   - El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación.

   - No se produce incompatibilidad de usos.

   - No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

   - La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

1. Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

   - Todas las dependencias reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

   - El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

   - El edificio en su conjunto dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.

- El conjunto edificado dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

- Cada una de las dependencias que cuentan con suministro de agua disponen de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

- El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

2. Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

   - Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de zonas comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

   - Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas, cubiertas transitables y forjados separadores de salas de máquinas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

   - El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad de Puerto Real (Cádiz), del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

   - Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficial e intersticial que puedan perjudicar las características de la envolvente.

   - Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

   - La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

   - La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

1.3.5. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Conforme a lo establecido en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y sin perjuicio de lo que en su caso informe la Oficina de Supervisión del Proyecto, se propone para la ejecución de las obras los siguientes grupos y subgrupos:

Grupo C. Subgrupo C1 Demoliciones
Subgrupo C2 Estructuras de fábrica u hormigón
Subgrupo C3 Estructuras metálicas
Subgrupo C4 Albañilería, revocos y revestidos
Subgrupo C6 Pavimentos, solados y alicatados
Subgrupo C7 Aislamientos e impermeabilizaciones
Subgrupo C8 Carpintería de madera
Subgrupo C9 Carpintería metálica

Grupo I. Subgrupo I1 Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos
Subgrupo I6 Distribución baja tensión
Subgrupo I7 Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas
Subgrupo I9 Instalaciones eléctricas sin cualificación específica

Grupo J. Subgrupo J1 Elevadores o transportadoras
Subgrupo J2 Ventilación, calefacción y climatización.
Subgrupo J4 Fontanería y sanitarias.
Subgrupo J5 Instalaciones mecánicas sin cualificación específica

Grupo K. Subgrupo K1 Cimentaciones especiales
Subgrupo K2 Sondeos, inyecciones y pilotajes
Subgrupo K9 Instalaciones contraincendios

1.3.6. RESUMEN DE PRESUPUESTO

El siguiente cuadro de Resumen General del Presupuesto de la Obra, detalla el presupuesto base de licitación de la misma:

01. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y TRABAJOS PREVIOS	9.921,36 €
02. EXCAVACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.210,98 €
03. DEMOLICIONES	63.795,50 €
04. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	39.723,97 €
05. SANEAMIENTO	26.256,59 €
06. CERRAMIENTOS	4.652,94 €
07. ACABADOS	170.014,13 €
08. DIVISIONES INTERIORES Y ALBAÑILERÍA	255.099,85 €
09. CARPINTERÍA DE MADERA	20.980,54 €
10. CARPINTERÍA DE ALUMINIO Y CERRAJERÍA	184.884,13 €
11. VIDRIOS	21.567,03 €
12. INSTALACIONES DE ELEVACIÓN	7.536,70 €
13. PINTURAS	40.788,66 €
14. FONTANERÍA	36.525,34 €
15. ELECTRICIDAD Y PARARRAYOS	263.860,86 €
16. CLIMATIZACIÓN	543.218,42 €
17. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO	45.339,17 €
18. DATOS	54.260,21 €
19. GASES ESPECIALES	61.762,51 €
20. APARATOS SANITARIOS	5.292,08 €
21. DECORACIÓN	3.591,35 €
22. GESTIÓN DE RESIDUOS	13.304,63 €
23. SEGURIDAD Y SALUD	6.743,16 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1.881.330,11 €**
13,00 % Gastos Generales	244.572,91 €
6,00 % Beneficio industrial	112.879,81 €
SUMA DE G.G. Y B.I.	357.452,72 €
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA	**2.238.782,83 €**
18,00 % I.V.A.	402.980,91 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**2.641.763,74 €**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y UN MIL SETECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

1.3.7. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

De acuerdo con el artículo 124 de la R.D.L. 2/2000 se adjunta una propuesta de programa de desarrollo de los trabajos o plan de obras, con la previsión de tiempos y costes.

		MESES											
CAPÍTULOS	IMPORTE	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
01 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y TRABAJOS PREVIOS	9.921,36												
02 EXCAVACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.210,98												
03 DEMOLICIONES	63.795,50												
04 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	39.723,97												
05 SANEAMIENTO	26.256,59												
06 CERRAMIENTOS	4.652,94												
07 ACABADOS	170.014,13												
08 DIVISIONES INTERIORES Y ALBAÑILERÍA	255.099,85												
09 CARPINTERÍA DE MADERA	20.980,54												
10 CARPINTERÍA DE ALUMINIO Y CERRAJERÍA	184.884,13												
11 VIDRIOS	21.567,03												
12 INSTALACIONES DE ELEVACIÓN	7.536,70												
13 PINTURAS	40.788,66												
14 FONTANERÍA	36.525,34												
15 ELECTRICIDAD Y PARARRAYOS	263.860,86												
16 CLIMATIZACIÓN	543.218,42												
17 PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO	45.339,17												
18 DATOS	54.260,21												
19 GASES ESPECIALES	61.762,51												
20 APARATOS SANITARIOS	5.292,08												
21 DECORACIÓN	3.591,35												
22 GESTIÓN DE RESIDUOS	13.304,63												
23 SEGURIDAD Y SALUD	6.743,16												
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)	1.881.330,11												

TOTAL P.E.M. %	0,69 %	3,09 %	2,78 %	3,23 %	10,23 %	11,74 %	12,39 %	12,39 %	12,69 %	14,06 %	14,06 %	2,65 %
TOTAL P.E.M.	13.066,00	58.139,77	52.259,28	60.793,83	192.435,30	220.770,99	233.123,50	233.123,50	238.730,31	264.487,10	264.487,10	49.913,43
TOTAL P.E.M. A ORIGEN %	0,69 %	3,78 %	6,56 %	9,79 %	20,02 %	31,76 %	44,15 %	56,54 %	69,23 %	83,29 %	97,35 %	100,00%
TOTAL P.E.M. A ORIGEN	13.066,00	71.205,77	123.465,05	184.258,88	376.694,18	597.465,17	830.588,67	1.063.712,17	1.302.442,48	1.566.929,58	1.831.416,68	1.881.330,11

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.

SEGURIDAD

- Seguridad estructural. DB-SE

  De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

- Seguridad en caso de incendio. DB-SI

  De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

- Seguridad de utilización. DB-SU

  De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

HABITABILIDAD

- Salubridad. DB-HS

  Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

- Protección frente al ruido. DB-HR

  De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

- Ahorro de energía y aislamiento térmico. DB-HE

  De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

  Cumple con la UNE EN ISO 13 370: 1999 .Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo.

FUNCIONALIDAD

- Utilización. ME / MC

  De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

- Accesibilidad

  De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

- Acceso a los servicios

  De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

LIMITACIONES DE USO

El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y de cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

MEMORIA CONSTRUCTIVA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

2. Memoria constructiva: Descripción de las soluciones adoptadas:

2.1 Sustentación del edificio*.

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

2.2 Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal).

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

2.3 Sistema envolvente.

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

2.4 Sistema de compartimentación.

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

2.5 Sistema de acabados.

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de

los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. *Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.*
2. *Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.*

2.7 Equipamiento.

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc.

2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Se trata una de una intervención en edificación existente por lo que en general no se interviene en cimentación, a excepción de la correspondiente a una pieza anexa al exterior del cuerpo edificado existente, que corresponde a una escalera exterior metálica.

La cimentación de este elemento de escalera se resuelve con una cimentación superficial a base de una losa de cimentación de hormigón armado apoyada directamente sobre el firme, cuya cota de cimentación está a la profundidad definida en el estudio geotécnico. Su ejecución se ajustará a la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Se dispone una capa de mejora bajo la losa, formada por relleno de grava gruesa limpia sobre terreno compactado y lámina de polietileno colocada sobre sub-bases de elementos de cimentación.

En todo su perímetro se seguirá la alineación definida para este elemento en planimetría.

BASES DE CÁLCULO

El dimensionado de secciones se realizará según la Teoría de los Estados Limites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Las verificaciones de los Estados Límites estarán basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Se considerarán las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 – 4.4 – 4.5).

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Se dispone de Estudio Geotécnico de la parcela, realizado por el Laboratorio Cemosa Ingeniería y Control, con el número de expediente O/1109/296, firmado por los licenciados en ciencias geológicas José Fernando Moreno Serrano e Isidro Ocete Ruiz, el cual se adjunta en el anejo 5.6 del Proyecto de Ejecución.

Se ha realizado un sondeo. Descripción de los terrenos:

Sondeo SR.01:	0,00 – 1,80 m	UNIDADAD GEOTÉCNICA 1 (UG.-1): Relleno de aporte. Bajo la rasante actual de la parcela se ha reconocido un nivel de relleno de aporte constituido por arcillas limosas con cantos dispersos de naturaleza poligénica.
	1,80 – 7,00 m	UNIDAD GEOTÉCNICA 2 (UG.2): Arenas limosas de compacidad media. Esta unidad está formada por arenas limosas de compacidad media.
	7,00 – 10,80 m	UNIDAD GEOTÉCNICA 3 (UG.2): Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos. Esta tercera unidad está formada por limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos.

10,80 – 11,55 m	UNIDAD GEOTÉCNICA 4 (UG.4): Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos. Se trata de una unidad formada por arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos.

Nivel freático: Cota respecto rasante 1,80 m

Para el diseño y cálculo de la cimentación, se han tenido en cuenta los resultados del Estudio Geotécnico realizado.

2.2. DEMOLICIÓN Y TRABAJOS PREVIOS

DEMOLICIONES

Se consideran las siguientes demoliciones:

- Demolición escalera metálica patio.
- Demolición almacén 1 (edificio maquinas).
- Demolición almacén 2 (patio depósitos).
- Desconexión y retirada de maquinas varias en patio.
- Levantado de baldosa hidráulica.
- Demoliciones tabiques y muros.
- Demolición falsos techos.
- Demolición de poyetes.
- Levantado de rodapié de terrazo.
- Desmontado de ventana de aluminio.
- Desmontado de puerta de madera.
- Desmontado inodoro.
- Desmontado lavabo.
- Desmontado de urinario.
- Picado de paramentos alicatados.
- Picado de guarnecidos, enfoscados en paramentos horizontales.
- Levantado de alfeizar de ventana.
- Demolición recinto deposito de nitrógeno.
- Traslado depósito aire líquido.
- Levantado de solería de gres.
- Desmontado de puertas de acero.
- Levantado de pavimento vinílico.
- Apertura de huecos en tabiques.
- Levantado de listón de madera en zonas comunes.
- Cegado de huecos en tabiques interiores.
- Demolición de mamparas.
- Transporte a vertedero material procedente de la demolición.
- Desmontaje y transporte de depósito de agua.
- Levantado de terrazo.
- Desmontado de canalización interior de electricidad.

- Desmontado de canalización interior de fontanería.
- Desmontado de canalización interior de contra incendios.
- Desmontado de maquinas de climatización.
- Desmontado de red de canalización de gases especiales.

TRABAJOS PREVIOS

Como trabajos previos se consideran:

- Desconexión instalación eléctrica.
- Desconexión instalación contra incendios
- Desconexión instalación de climatización.
- Desconexión instalación teléfono-voz-datos.
- Desconexión instalación fontanería-saneamiento.
- Sectorización zonas de trabajo.
- Desconexión instalación gases.
- Demolición de acerados.
- Levantado bordillo.

2.3. SISTEMA ESTRUCTURAL

El nuevo núcleo de escalera se ejecuta con perfiles metálicos, siendo la escalera también metálica. Los planos de estructura del Proyecto de Ejecución incluyen la situación y dimensionado de los distintos elementos y se puede observar como las luces resultantes son adecuadas a este sistema estructural.

Dadas las dimensiones de la actuación, no es necesario prever juntas de dilatación. Entre la pieza de la escalera y el edificio existente se prevé junta estructural.

MATERIALES A UTILIZAR

- Acero en perfiles laminados en frío tipo S275JR.

2.4. SISTEMA ENVOLVENTE

SOBRE RASANTE. CERRAMIENTOS VERTICALES. FACHADAS

- Apertura de mechinal en fachada.
- Cegado de huecos en fachada.
- Enmochetados de huecos en cerramientos.
- Vierteaguas de piedra artificial 30x3 cm.
- Trasdosado interior de placa de yeso laminado.

SOBRE RASANTE. CERRAMIENTOS HORIZONTALES. CUBIERTAS

No se interviene en cubierta.

BAJO RASANTE. CERRAMIENTOS VERTICALES. MUROS

No se interviene bajo rasante.

BAJO RASANTE. CERRAMIENTOS HORIZONTALES. SUELOS

No se interviene bajo rasante.

2.5. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

- Tb0. Tabique autoportante de placas de yeso laminado tipo pladur metal 100/400 (70) LM, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70mm de ancho, a base de montantes separados 400mm entre ellos y canales, a cada lado de la cual se atornilla una placa pladur tipo FOC de 15mm de espesor, dando un ancho total de tabique de 100mm (15+70+15). Resistencia al fuego EI-60. El alma del tabique se rellena con aislamiento de lana mineral de roca de 72mm de espesor.
- Tb1. Tabique autoportante de placas de yeso laminado tipo pladur metal 106/400 (46) LM, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46mm de ancho, a base de montantes separados 400mm entre ellos y canales, a cada lado de la cual se atornillan dos placas pladur tipo N de 15mm de espesor, dando un ancho total de tabique de 106mm (15+15+46+15+15). Resistencia al fuego EI-90. El alma del tabique se rellena con aislamiento de lana mineral de roca de 48mm de espesor.
- Tb2. Tabique autoportante de placas de yeso laminado tipo pladur metal 100/400 (70) LM, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70mm de ancho, a base de montantes separados 400mm entre ellos y canales, a cada lado de la cual se atornilla una placa pladur tipo WR de 15mm de espesor, dando un ancho total de tabique de 100mm (15+70+15). El alma del tabique se rellena con aislamiento de lana mineral de roca de 72mm de espesor.
- Tb3. Tabique autoportante de placas de yeso laminado tipo pladur metal 100/400 (70) LM, hasta una altura de 210cm, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70mm de ancho, a base de montantes separados 400mm entre ellos y horizontales rigidizadores para dar estabilidad al tabique, a cada lado de la cual se atornilla una placa pladur tipo WR de 15mm de espesor, dando un ancho total de tabique de 100mm (15+70+15). El alma del tabique se rellena con aislamiento de lana mineral de roca de 72mm de espesor.
- Tb4. Tabique autoportante de placas de yeso laminado tipo pladur metal 100/400 (70) LM, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70mm de ancho, a base de montantes separados 400mm entre ellos y canales, a cada lado de la cual se atornilla una placa pladur tipo N de 15mm de espesor, dando un ancho total de tabique de 100mm (15+70+15). El alma del tabique se rellena con aislamiento de lana mineral de roca de 72mm de espesor.
- Tr1. Trasdosado autoportante de placas de yeso laminado tipo pladur metal 61/400 (46) LM, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46mm de ancho, a base de montantes separados 400mm entre ellos y canales, a cuyo lado externo se atornilla una placa pladur tipo N de 15mm de espesor, dando un ancho total de trasdosado de 61mm (15+46). El alma del tabique se rellena con aislamiento de lana mineral de roca de 48mm de espesor.
- Tr2. Trasdosado autoportante de placas de yeso laminado tipo pladur metal 61/400 (46) LM, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46mm de ancho, a base de montantes separados 400mm entre ellos y canales, a cuyo lado externo se atornilla una placa pladur tipo WR de 15mm de espesor, dando un ancho total de

trasdosado de 61mm (15+46). El alma del tabique se rellena con aislamiento de lana mineral de roca de 48mm de espesor.

- Tr3. Trasdosado autoportante de placas de yeso laminado tipo pladur metal 61/400 (46) LM, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46mm de ancho, a base de montantes separados 400mm entre ellos y canales, a cuyo lado externo se atornilla una placa pladur tipo FOC de 15mm de espesor, dando un ancho total de trasdosado de 61mm (15+46). El alma del tabique se rellena con aislamiento de lana mineral de roca de 48mm de espesor.
- Tr4. Trasdosado autoportante de placas de yeso laminado tipo pladur metal 76/400 (46) LM, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46mm de ancho, a base de montantes separados 400mm entre ellos y canales, a cuyo lado externo se atornillan dos placas pladur tipo FOC de 15mm de espesor, dando un ancho total de trasdosado de 76mm (15+15+46). El alma del tabique se rellena con aislamiento de lana mineral de roca de 48mm de espesor.
- Tm1 Mampara autoortante de policarbonato formada por una estructura de perfiles de acero galvanizado 40x40mm, a base de montantes separados 400mm y horizontales superior e inferior y de formación de puertas, a cada lado se fija una plancha machihembrada de policarbonato blanco de 10 mm de espesor.
- Conducto de placa de cartón yeso EI90 2x20 fireboard.
- Recibido de ventanas.
- Recibido de puertas de acero.
- Limpieza de obra.
- Recercado de ventanas con placa de cartón yeso.
- Ayuda albañilería a electricidad, voz y datos.
- Ayuda albañilería a gases especiales.
- Ayuda albañilería a instalación de climatización.
- Ayuda albañilería a instalación de fontaneria, saneamiento y contraincendios.

2.6. SISTEMAS DE ACABADOS

REVESTIMIENTOS CONTINUOS

Las paredes interiores serán de placas de yeso laminado, que ya cuenta con su revestimiento desde fábrica.

Los techos de pasillos y zonas comunes se revestirán con T1 Falso techo desmontable de placas de escayola aligeradas con panel fisurado de 60x60 cm. suspendido de perfilería semioculta lacada en blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de borde fijados al techo.

En el interior de laboratorios se dispone T2 consistente en guarnecido y enlucido de yeso y posterior acabado de pintura plástica.

SOLADOS Y REVESTIDOS

- S1 Pavimento PVC de 2 mm de espesor color a elegir por la Dirección de Obra, con aislamiento a ruido de impactos de 17dB, marca Tarkett, recibido con pegamento sobre capa de pasta niveladora.

- S2 solera de hormigón de 10cm de espesor, solado con baldosas hidráulicas de 20c20 cm, de 9 pastillas.
- S3 Pavimento formado por chapa de acero galvanizado con relieve antideslizamiento para exteriores.
- Rodapié de aluminio.
- Solera de hormigón armado de 50 cm de espesor para bancada de maquinaria.

PINTURAS

- P1 Pintura plástica lisa sobre placa de yeso laminado.
- P2 Pintura al esmalte sintético tipo laca de resinas epoxi sobre placa de yeso laminado.
- P3 Pintura al esmalte sintético tipo laca de resinas epoxi hasta altura de tapajuntas de puertas (210 cm). Pintura plástica lisa en el resto del paramento, sobre placa de yeso laminado.
- P4 Limpieza, resanado de paramentos y pintura pétrea lisa sobre enfoscado.
- Pintura esmalte estructura metálica.
- Pintura en techos, incluso instalaciones.
- Imprimación instalaciones techos.

CARPINTERÍA DE MADERA, METÁLICA Y CERRAJERÍA

- Pm1 Puerta de 1 hoja abatible de madera, para lacar en color blanco, con cerco y precerco de pino, hoja maciza chapada en okumen, con resbalón y cerradura, 4 pernos y manivela en “U” de acero inoxidable.
- Pm2 Puerta de 2 hojas abatibles de madera, para lacar en color blanco, con cerco y precerco de pino, hojas macizas chapadas en okumen, con resbalón y cerradura, 4 pernos y manivela en “U” de acero inoxidable. Visor de vidrio de seguridad 4+4, transparente.
- Pm3 Puerta de 2 hojas abatibles de madera, para lacar en color blanco, con cerco y precerco de pino, hojas macizas chapadas en okumen, con resbalón y cerradura, 4 pernos y manivela en “U” de acero inoxidable.
- Pm4 Puerta de 1 hoja corredera de madera, para lacar en color blanco, con cerco y precerco de pino, hojas macizas chapadas en okumen, con guía corredera tipo klein, cerradura y tiradores de acero inoxidable.
- Mm1 Mampara formada por fijos y 2 puertas de 1 hoja abatible de madera, para lacar en color blanco, fijos y hojas macizas chapadas en okumen, con resbalón, 4 pernos y manivela en “U” de acero inoxidable.
- Mm2 Mampara formada por fijos y 2 puertas de 1 hoja abatible de madera, para lacar en color blanco, fijos y hojas macizas chapadas en okumen, con resbalón, 4 pernos y manivela en “U” de acero inoxidable.
- Mm3 Mampara formada por fijos y 3 puertas de 1 hoja abatible de madera, para lacar en color blanco, fijos y hojas macizas chapadas en okumen, con resbalón, 4 pernos y manivela en “U” de acero inoxidable.
- Mm4 Mampara formada por fijos y 1 puerta de 1 hoja abatible de madera, para lacar en color blanco, fijos y hojas macizas chapadas en okumen, con resbalón, 4 pernos y manivela en “U” de acero inoxidable.
- Pv1 Fijo mas puerta de 2 hojas abatibles de carpintería de acero al carbono termolacado en color blanco y acristalamiento con vidrio de seguridad 8+8mm, con manivela en “U”, cerradura y cierrapuerta-retenedores ocultos.

- PA1 Puerta de 2 hojas abatibles de chapa de acero, termolacado en color blanco, con visor de vidrio resistente al fuego EI30 transparente, con manivela en “U”, cerradura y cierrapuerta-retenedores ocultos. Conjunto homologado EI 30.
- PA2 Puerta de 1 hoja abatible de chapa de acero, termolacado en color blanco, con visor de vidrio resistente al fuego EI45 transparente, con resbalón y cerradura, 4 pernos y manivela en “U” de acero inoxidable. Conjunto homologado EI45.
- PA3 Puerta de 1 hoja abatible de chapa de acero, termolacado en color blanco, con resbalón y cerradura, 4 pernos y manivela en “U” de acero inoxidable. Conjunto homologado EI45.
- PA4 Puerta de 2 hojas abatibles de chapa de acero, termolacado en color blanco, con visor de vidrio resistente al fuego EI45 transparente, con resbalón y cerradura, 4 pernos y manivela en “U” de acero inoxidable. Conjunto homologado EI45.
- Va1 Ventana corredera Strugal de cuatro hojas con marco metálico de perfiles con rotura de puente térmico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio aislante con cámara 6-12-6 mm. Clase 3 8A C5.
- Va2 Ventana corredera Strugal de dos hojas con marco metálico de perfiles con rotura de puente térmico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio aislante con cámara 6-12-6 mm. Clase 3 8A C5.
- Va3 Ventana corredera Strugal de cuatro hojas con marco metálico de perfiles con rotura de puente térmico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio aislante con cámara 6-12-6 mm. Clase 3 8A C5.
- Va4 Ventana corredera Strugal de cuatro hojas + fijo inferior, con marco metálico de perfiles con rotura de puente térmico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio aislante con cámara 6-12-6 mm. Clase 3 8A C5.
- Va5 Ventana corredera Strugal de dos hojas con marco metálico de perfiles con rotura de puente térmico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio aislante con cámara 6-12-6 mm. Clase 3 8A C5.
- Va6 Ventana corredera Strugal de dos hojas + fijo inferior, con marco metálico de perfiles con rotura de puente térmico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio aislante con cámara 6-12-6 mm. Clase 3 8A C5.
- Va7 Ventana corredera Strugal de cuatro hojas con marco metálico de perfiles con rotura de puente térmico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio aislante con cámara 6-12-6 mm. Clase 3 8A C5.
- Va8 Puerta abatible +Ventana corredera Strugal de cuatro hojas + fijo inferior, con marco metálico de perfiles con rotura de puente térmico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio aislante con cámara 6-12-6 mm, en puerta vidrio aislante de seguridad 3+3-12-3+3 mm. Clase 3 8A C5.
- Va9 Puerta abatible +Ventana corredera Strugal de dos hojas + fijo inferior, con marco metálico de perfiles con rotura de puente térmico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio aislante con cámara 6-12-6 mm, en puerta vidrio aislante de seguridad 3+3-12-3+3 mm. Clase 3 8A C5.

- Va10 Puerta abatible + fijo lateral Strugal, con marco metálico de perfiles con rotura de puente térmico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio aislante/seguridad con cámara 3+3-12-3+3 mm. Clase 3 8A C5.
- Pa1 Puerta abatible Strugal de dos hojas, con marco metálico de perfiles con rotura de puente térmico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio aislante/seguridad con cámara 3+3-12-3+3 mm. Clase 3 8A C5.
- Pa2 Puerta abatible Strugal de una hoja, con marco metálico de perfiles con rotura de puente térmico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio aislante/seguridad con cámara 3+3-12-3+3 mm. Clase 3 8A C5.
- Pa3 Puerta abatible Strugal de dos hojas, con marco metálico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio de seguridad 4+4 mm, con barra antipánico, cerradura y cierrapuerta-retenedores ocultos.
- Pa4 Puerta abatible Strugal de dos hojas + puerta abatible Strugal de dos hojas, con marco metálico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio de seguridad 4+4 mm, con barra antipánico, cerradura y cierrapuerta-retenedores ocultos.
- Pa5 Fijo lateral + Puerta abatible Strugal de dos hojas + fijo lateral de carpintería de aluminio Strugal, con marco metálico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio de seguridad 4+4 mm, con barra antipánico, cerradura y cierrapuerta-retenedores ocultos.
- Pp1 Puerta abatible Strugal de una hoja, con marco metálico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio de seguridad 4+4 mm con butiral traslúcido, con resbalón, cerradura y manivela de acero inoxidable.
- Pp2 Puerta corredera Strugal de dos hojas, con marco metálico, realizada con perfiles de aluminio extruido con aleación 6063 según Norma UNE 36-337, de hoja recta con acabado anodizado en color blanco y acristalamiento con vidrio de seguridad 4+4 mm con butiral traslúcido, con perfil corredera, cierre de 2 puntos, cerradura y tiradores de acero inoxidable.
- Celosía lamas tubulares de aluminio anodizado blanco, fijado a subestructura auxiliar de acero galvanizado.
- Caseta metálica de dimensiones 3,60x1,20 m por 2,00 m de altura ejecutada con estructura tubular de acero 50x50 mm, paredes laterales de chapa metálica multiuso recibido con marco tipo PDF para solución de encuentros y cubierta con chapa minionda de 3,60x1,20 m, colocada sobre bancada de hormigón.

2.7. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES

INSTALACIONES DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

En toda la red de saneamiento del edificio, tanto vertical como horizontal, se utilizan tuberías de PVC, serie B y junta pegada. Los bajantes se encontrarán ventilados con salida al exterior.

Toda la red de fontanería del edificio se dispondrá con tuberías de polietileno de alta densidad y presión máxima de 1MPa, con diámetros variables DN 20mm, DN 25, DN 32, DN 40, DN 50, DN 63 y DN 90.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE ALUMBRADO

Al disponer el edificio actual de centro de transformación propio, no se dispone acometida como tal sino que se parte desde el armario de baja tensión del centro.

Se prevén cuadros generales, de cubierta, de climatización y cuadros de departamentos y por cada laboratorio. Se dispone batería de condensadores de 420KVa 400V para compensar el factor potencia, conexionado con el cuadro general.

Los mecanismos serán de primera calidad, con sistema de fijación al cajillo mediante tornillos y dotados de sistema de conexión de hilos por presión (sin tornillos). Las tomas de corriente se dotarán con tomas de tierra lateral. No se agrupan interruptores y tomas de corriente en un solo cajillo.

El edificio se dota de instalación de alumbrado, con reutilización de luminarias existentes.

IINSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACION

Se dispone sistema de climatización de las dependencias objeto de intervención dando cumplimiento a las exigencias básicas HE 2, tanto de bienestar, como de eficiencia energética como de seguridad. El sistema de climatización previsto es de tipo VRF, con unidades interiores y exteriores que se disponen en el patio interior. Retorno de aire por vía plenum a través de falso techo de pasillos. Toda la instalación se regula y controla des puesto central de control.

Se dispone sistema de ventilación de aire primario, ventilación de laboratorios y ventilación de aseos. Se ha previsto sistema de recuperadores estáticos de alta eficacia tipo aire–aire con sistema de ventilación variable. Conducciones de chapa circular de acero galvanizado aislado mediante manta de terminación en aluminio en exteriores según prescripciones del RITE, y conductos rectangulares climaver plus, y espiroflex de aluminio flexible. Los aseos se dotan de extractor y ventiladores de impulsión.

La extracción de las campanas previstas en los laboratorios se efectúa mediante conductos de PVC serie B, trazados por el patio interior hasta cubierta.

INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

No se prevé instalación de energía solar.

INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES Y DATOS

Se prevé un rack general por planta y racks por departamento y laboratorio. Cableado UTP con conductores de cobre y trazado en bandejas UNEX horizontales por techo. Puntos de tomas dobles datos/telefonía de empotrar y en falsos techos.

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

El sistema de detección comprende una central analógica de detección de incendios ampliable; detectores analógicos ópticos de humos; pulsadores de alarma por rotura de cristal, sirenas electrónicas bitonal y direccionables y sirenas exteriores óptico-acústicas; puntos de detección de incendios con cableados libres de halógenos no propagadores de la llama, módulo de control y módulos de aisladores de líneas y retenedores de puertas cortafuegos.

El sistema de extinción comprende extintores de Polvo ABC 6Kg de eficacia a 21A 113B; extintores de CO2 5 Kg y 89B de eficacia; red de tuberías de acero para agua e instalación de bocas de incendio BIE reutilizando las existentes.

Se colocará señalización de salidas y recorridos de evacuación del edificio.

INSTALACIÓN DE PARARRAYOS

Pararrayos formado por cabeza electro-condensadora con sistema de anticipación en tiempo, para un radio de protección de 65 m., pieza de adaptación cabezal-mástil, mástil adosado telescópico de 6 m. de acero galvanizado sujeto con doble anclaje de 60 cm. de longitud, conductor de cobre electrolítico desnudo de 70 mm². de sección, sujeto con abrazaderas de cobre fundido, con tubo protector de acero galvanizado en la base hasta una altura de 3m., puesta a tierra mediante placa de cobre electrolítico de 500x500x2 mm, en arqueta de registro de PVC.

ASCENSORES

Se prevé el cambio de las puertas del ascensor existente a telescópicas para accesibilidad reducida, incluyendo desmontaje de puertas existentes, adaptación de cabina al SU9 del CTE, colocación de nuevas puertas y proyecto y legalización.

INSTALACION DE GASES ESPECIALES

Se dispone la red general de canalización de gases especiales de investigación de acero inoxidable sin soldaduras calidad AISI 31 6L; canalización para N2 líquido desde tanque hasta punto de utilización; válvulas de corte para las canalizaciones de gases especiales con soldadura TIG y válvulas de corte para vacío y aire comprimido.

2.8. EQUIPAMIENTO

Se disponen urinarios murales de porcelana vitrificada blanca; inodoros de tanque bajo de porcelana vitrificada blanca, lavabos de porcelana vitrificada blanca con pulsadores temporizados.

Los aseos minusválidos se dotan de los accesorios, barras y asideros previstos en la SUA 9 del CTE y en la normativa autonómica.

Rotulación interior de señalización en metracilato.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. DB SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

DB SE. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

1. *El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *Los Documentos Básicos "DB SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", "DB-SE-F Fábrica" y "DB-SE-M Madera", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.*
4. *Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.*

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1.	Seguridad estructural:	☒	☐
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	☒	☐
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	☒	☐
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	☒	☐
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	☐	☒
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	☐	☒

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	☒	☐
EHE-08	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	☒	☐
EFHE	3.1.6.	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	☐	☒

3.1.0. TRABAJOS PREVIOS

Se procederá a la limpieza y desbroce del solar existente, y posteriormente, se cajeará el terreno y se replanteará la cimentación. Los sobrantes se evacuarán a vertedero autorizado. Antes, se señalizará y vallará adecuadamente la obra y estudiará si existe alguna red que pueda interferir en el transcurso de las obras para su anulación. Se tendrán en cuenta todas las prescripciones y recomendaciones del estudio de seguridad.

3.1.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-Determinación de situaciones de dimensionado. -Establecimiento de las acciones. -Análisis estructural. -Dimensionado.

Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso.
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio	50 Años
Método de comprobación	Estados límites

Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - perdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta:: el nivel de confort y bienestar de los usuarios correcto funcionamiento del edificio apariencia de la construcción

Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE-08.
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras. Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$	Ed : valor de calculo del efecto de las acciones. Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se determinan según lo establecido en el Artículo 13 de la Instrucción EHE-08.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz, aunque se consideran admisibles los valores por encima de 1/400 de la luz.
Desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/500 de la altura total.

3.1.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente al peso de los elementos resistentes que componen la estructura.
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque en nuestro caso, se ha considerado una carga variable, ya que su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. Caso de existir pretensado, éste se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE-08. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	<u>El viento:</u> En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6, como es nuestro caso. <u>La temperatura:</u> En nuestro caso, para una estructura de hormigón armado formada por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas al no superarse una distancia máxima de 40 metros. <u>La nieve:</u> Según los valores indicados en la tabla 3.11, se adoptará una sobrecarga de 0.20 Kn/m².
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art. 3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En el caso de los impactos de vehículos en los edificios, podemos considerar que los soportes ordinarios de hormigón armado o acero, utilizados en zonas destinadas a aparcamiento cumplen esta condición.

3.1.3. CIMENTACIONES (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

Estudio geotécnico realizado

Empresa:	CEMOSA, ingeniería y control.

Nombre del autor/es firmantes:	José Fernando Moreno Serrano, Isidro Ocete Ruiz, Francisco Ureña Fernández y Antonio Rodríguez López	
Titulación/es:	Geólogos e Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.	
Número de Sondeos:	1 sondeo mecánico y 2 sondeos a penetración dinámica.	
Descripción de los terrenos:	Primera capa de relleno, entre 1,80 y 2m. Segunda capa de entre 5,20 y 5,60m de arenas limosas de compacidad media. Tercera capa de entre 2,40 y 3,50m de limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos. Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos.	
Resumen parámetros geotécnicos:	Cota de cimentación:	-1,27m.
	Estrato previsto para cimentar:	Arenas limosas de compacidad media.
	Nivel freático:	-1,80m.
	Tensión admisible considerada:	42 kN/m^2.
	Densidad aparente:	10,5 kN/m^3.
	Angulo de rozamiento interno del terreno:	31,8º
	Coeficiente de Balasto:	31.000 kN/m^2.

Cimentación

Descripción:	Losa de cimentación de canto constante de hormigón armado.
Material adoptado:	Hormigón armado (Ver características de los materiales).
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe extender dos capas de subbase compactada al 95% PM, a continuación se coloca una lámina de polietileno sobre la que se ejecuta una capa de hormigón de regularización (hormigón de limpieza) con un espesor entre 5 y 10 cm y que sirve de base a la losa.

Características de los materiales empleados en cimentación

- Hormigón	HA-25/B/20/IIa
- Tipo de cemento	CEM II
- Tamaño máximo de árido	20 mm
- Máxima relación agua/cemento	0.60
- Mínimo contenido de cemento	275 kg/m^3
- F_{CK}	25 Mpa (N/mm^2)=250 Kg/cm^2
- Tipo de acero	B-500S
- F_{YK}	500 N/mm^2=5100 kg/cm^2

Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 92.3 de la EHE-08 para esta obra es normal. El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón de acuerdo al artículo 86.5.3 de la EHE-08, y el acero cumplirá lo dispuesto en los artículos 87 y 88 de la Instrucción.

Hormigón	Coeficiente de minoración			1.50
	Nivel de control			ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración			1.00
	Nivel de control			NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes	1.35	Cargas variables	1.5
	Nivel de control			NORMAL

Durabilidad

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE-08 establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4.1.a de la vigente EHE-08, se considera toda la cimentación en ambiente IIa Para este ambiente se exige un recubrimiento mínimo de 15mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 25mm. Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 69.8.2 de la vigente EHE-08.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado, IIa, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m^3.
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m^3.
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente IIa la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua cemento:	La cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c ≤0.60

3.1.4. ACCIÓN SÍSMICA (NCSE-02)

RD 997/2002, de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

Clasificación de la construcción:	Universidad (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura:	Entramado metálico
Aceleración Sísmica Básica (ab):	ab=0.06 g, (siendo g la aceleración de la gravedad)

Coeficiente de contribución (K):	K=1.3
Coeficiente adimensional de riesgo (ρ):	ρ=1, (en construcciones de normal importancia)
Coeficiente de amplificación del terreno (S):	Para (ρab ≤ 0.1g), por lo que S=C/1.25
Coeficiente de tipo de terreno (C):	Terreno tipo III (C=1.60) Suelo granular de compacidad media
Aceleración sísmica de cálculo (ac):	Ac= S x ρ x ab =0.077 g
Método de cálculo adoptado:	Análisis Modal Espectral
Factor de amortiguamiento:	Estructura de acero laminado diáfana: 4%
Periodo de vibración de la estructura:	Se indican en los listados de cálculo por ordenador
Número de modos de vibración considerados:	6 modos de vibración (La masa total desplazada >90% en ambos ejes)
Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:	La parte de sobrecarga a considerar en la masa sísmica movilizable es = 0.6 (edificios públicos)
Coeficiente de comportamiento por ductilidad:	μ = 2 (estructura con ductilidad baja)
Efectos de segundo orden (efecto pΔ): (La estabilidad global de la estructura)	Los desplazamientos reales de la estructura son los considerados en el cálculo multiplicados por 1.5
Medidas constructivas consideradas:	Atado de los pórticos exentos de la estructura mediante vigas perpendiculares a las mismos.
Observaciones:	

3.1.5. ESTADO DE CARGAS CONSIDERADO

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	NORMA ESPAÑOLA EHE-08 DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)
Los valores de las acciones serán los recogidos en:	DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO) ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE EN 1991-1-2:2004 parte 1-2, Eurocódigo 1.

Cargas verticales (valores en servicio)

PLANTA BAJA	USO EDIFICIO PÚBLICO	
	peso propio de la losa	13,20 kN/m^2
	pavimento	0,80 kN /m^2
	sobrecarga de uso edificio público	5,00 kN/m^2
	TOTAL	19,00 kN/m^2

NIVELES	USO EDIFICIO PÚBLICO	
	peso propio de la chapa 8 mm	6,28 kN /m^2
	sobrecarga de uso	5,00 kN /m^2
	TOTAL	11,28 kN/m^2

Horizontales: Barandillas	0,8 KN/m a 1,20 metros de altura
Horizontales: Viento	Debido a la situación y geometría del edificio (esbeltez), no se ha considerada la acción del viento.
Cargas Térmicas	Dadas las dimensiones del edificio no es necesario colocar juntas de dilatación.
Sobrecargas En El Terreno	En nuestro caso, no es necesario considerar sobrecargas para calcular el empuje de los muros de contención.

Características de los materiales:

- Hormigón	HA-25/B/20/I, HA-25/B/20/IIa (en cimentación)
- Tipo de cemento	CEM II
- Tamaño máximo de árido	20 mm
- Máxima relación agua/cemento	0,65/0,60 en cimentación
- Mínimo contenido de cemento	250 kg/m^3, 275 kg/m^3 en cimentación
- F_{CK}	25 Mpa (N/mm^2)=250 Kg/cm^2
- Tipo de acero	B-500S
- F_{YK}	500 N/mm^2=5100 kg/cm^2

Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 92.3 de la EHE-08 para esta obra es normal. El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón de acuerdo al artículo 86.5.3 de la EHE-08, y el acero cumplirá lo dispuesto en los artículos 87 y 88 de la Instrucción.

Hormigón	Coeficiente de minoración			1.50
	Nivel de control			ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración			1.00
	Nivel de control			NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes	1.35	Cargas variables	1.5
	Nivel de control			NORMAL

Durabilidad

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE-08 establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4.1.a de la vigente EHE-08, se considera toda la cimentación en ambiente IIa Para este ambiente se exige un recubrimiento mínimo de 15mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 25mm. Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 69.8.2 de la vigente EHE-08.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado I, la cantidad mínima de cemento requerida es de 250 kg/m^3.
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m^3.
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente I la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua cemento:	La cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c ≤0.65

3.1.6. ESTRUCTURAS DE ACERO (SE-A)

3.1.6.1. BASES DE CÁLCULO

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

☐	Manualmente	☐	Toda la estructura:		
		☐	Parte de la estructura:		
☒	Mediante programa informático	☒	Toda la estructura	Nombre del programa:	Cypemetal 3D
				Versión:	2009.1.b
				Empresa:	Cype ingenieros, S.A.
				Domicilio:	Avda. Eusebio Sempere, 5 (Alicante)
		☐	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	
				Nombre del programa:	
				Versión:	
				Empresa:	
				Domicilio:	

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.
Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.
En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

☒ la estructura está formada por pilares y vigas

- ☐ existen juntas de dilatación
  - ☐ separación máxima entre juntas de dilatación
    - d>40 metros
      - ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?
        - si ☐
        - no ☐
- ☒ no existen juntas de dilatación
  - ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?
    - si ☐
    - no ☒ La estructura, en ninguna de sus dimensiones, tiene una longitud mayor de 40m.

☒	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo
☐	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

y para el estado límite último de resistencia, en donde:

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Al evaluar E_d y R_d, se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{\lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; $C_{\lim}$ valor límite para el mismo efecto.

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

3.1.6.2. DURABILIDAD

Se han considerado las estipulaciones del apartado "*3 Durabilidad"* del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".*

3.1.6.3. MATERIALES

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: S 275 JR

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy ºC
	f_y (N/mm²)			f_u (N/mm²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR **S235J0** **S235J2**	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR **S275J0** **S275J2**	275	265	255	410	2 0 -20
S355JR **S355J0** **S355J2** **S355K2**	355	345	335	470	20 0 -20 -20(1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.
f_y tensión de límite elástico del material
f_u tensión de rotura

3.1.6.4. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"* a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

3.1.6.5. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"*. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "*6 Estados límite últimos"* del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"* para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
   - Resistencia de las secciones a tracción
   - Resistencia de las secciones a corte
   - Resistencia de las secciones a compresión
   - Resistencia de las secciones a flexión
   - Interacción de esfuerzos:
     - Flexión compuesta sin cortante
     - Flexión y cortante
     - Flexión, axil y cortante

b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
   - Tracción
   - Compresión. La estructura es intraslacional.
   - Flexión
   - Interacción de esfuerzos:
     - Elementos flectados y traccionados
     - Elementos comprimidos y flectados

3.1.6.6. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "*7.1.3. Valores límites"* del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".*

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

3.1.7. ANEJO DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN

Listado de datos de la obra

Proyecto: escalera ciencias Fecha:10/01/12

1. Losas y elementos de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (KN/m3)	Tensión admisible (KN/m2)
Todas	55	31000.00	38.00

2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

3. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

- **Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{\cdot\cdot}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{\cdot\cdot}'$$

Donde:

G_k Acción permanente
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento ($i > 1$)
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento ($i > 1$)

3.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-CTE**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)

Listado de datos de la obra

Proyecto: escalera ciencias Fecha:10/01/12

Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-CTE**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70

Listado de datos de la obra

Proyecto: escalera ciencias Fecha:10/01/12

Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_b)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

4. Materiales utilizados

4.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	Plantas	Fck (MPa)	γ_c
Forjados	HA-25 , Control Estadístico	Todas	25	1.50
Cimentación	HA-25 , Control Estadístico	Todas	25	1.50
Pilares y pantallas	HA-25 , Control Estadístico	Todas	25	1.50
Muros	HA-25 , Control Estadístico	Todas	25	1.50

4.2. Aceros por elemento y posición

4.2.1. Aceros en barras

Listado de datos de la obra

Proyecto: escalera ciencias Fecha:10/01/12

Elemento	Posición	Acero	Fyk (MPa)	γ_s
Pilares y pantallas	Barras(verticales)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Estribos(Horizontales)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
Vigas	Negativos(superior)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Positivos(inferior)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Montaje(superior)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Piel(lateral)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Estribos	B 500 S , Control Normal	500	1.15
Vigas de cimentación	Refuerzo inferior	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Superior	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Inferior	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Piel	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Estribos	B 500 S , Control Normal	500	1.15
Forjados	Punzonamiento	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Negativos(superior)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Positivos(inferior)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Nervios negativos	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Nervios positivos	B 500 S , Control Normal	500	1.15
Losas de cimentación	Punzonamiento	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Negativos(superior)	B 500 S , Control Normal	500	1.15
	Positivos(inferior)	B 500 S , Control Normal	500	1.15

4.2.2. Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S235	235	206
Aceros laminados	S275	275	206

3.1.8. ANEJO DE CÁLCULO DE PLACAS DE ANCLAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA A CIMENTACIÓN

Listado de cimentación

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:10/01/12
Escaleras Universidad.

ÍNDICE

1.- LISTADO DE PLACAS DE ANCLAJE
1.1.- Descripción
1.2.- Medición
1.2.1.- Medición de placas de anclaje
1.2.2.- Medición pernos placas de anclaje
1.3.- Comprobación

Listado de cimentación

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:10/01/12
Escaleras Universidad.

1.- LISTADO DE PLACAS DE ANCLAJE

1.1.- Descripción

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
Nudo 11	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)	4Ø14 mm L=35 cm Prolongación recta
Nudo 20	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)	4Ø14 mm L=45 cm Prolongación recta
Nudo 30	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(100x0x5.0) Paralelos Y: 2(100x0x5.0)	4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
Nudo 37	Ancho X: 250 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø12 mm L=30 cm Prolongación recta

1.2.- Medición

1.2.1.- Medición de placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso Kp	Totales Kp
Nudo 11	S275	1 x 12.17	
Nudo 20	S275	1 x 12.17	
Nudo 30	S275	1 x 25.75	
Nudo 37	S275	1 x 10.60	
			60.68
Totales			60.68

1.2.2.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso Kp	Totales m	Totales Kp
Nudo 11	4Ø14 mm L=40 cm	B 400 S	4 x 0.40	4 x 0.48		
Nudo 20	4Ø14 mm L=50 cm	B 400 S	4 x 0.50	4 x 0.60		
Nudo 30	4Ø16 mm L=35 cm	B 400 S	4 x 0.35	4 x 0.56		
Nudo 37	4Ø12 mm L=35 cm	B 400 S	4 x 0.35	4 x 0.31		
					6.41	7.82
Totales					6.41	7.82

1.3.- Comprobación

Referencia: Nudo 11

-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm
-Pernos: 4Ø14 mm L=35 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49	Cumple

Listado de cimentación

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:10/01/12
Escaleras Universidad.

Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 17 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 41.88 KN Calculado: 26.78 KN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 29.32 KN Calculado: 6.96 KN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 41.88 KN Calculado: 36.72 KN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 KN Calculado: 24.72 KN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 179.478 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 115.5 KN Calculado: 6.43 KN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 69.9606 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 67.7553 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 93.1252 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 121.91 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 6510.98	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 6587.29	Cumple
-Arriba:	Calculado: 8539.76	Cumple
-Abajo:	Calculado: 6549.91	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Nudo 20

-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm
-Pernos: 4Ø14 mm L=45 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 17 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 53.85 KN Calculado: 41.53 KN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 37.7 KN Calculado: 7.29 KN	Cumple

Listado de cimentación

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:10/01/12
Escaleras Universidad.

-Tracción + Cortante:	Máximo: 53.85 KN Calculado: 51.95 KN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 KN Calculado: 38.37 KN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 262.907 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 115.5 KN Calculado: 6.73 KN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 134.923 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 182.23 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 139.981 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 113.042 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1983.13	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1083.89	Cumple
-Arriba:	Calculado: 5622.98	Cumple
-Abajo:	Calculado: 6702.25	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Nudo 30

-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm
-Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x0x5.0) Paralelos Y: 2(100x0x5.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 43.3	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 43.3	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 41.03 KN Calculado: 0 KN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 28.72 KN Calculado: 7.79 KN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 KN Calculado: 11.13 KN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 KN Calculado: 0 KN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 68.9141 MPa	Cumple

Listado de cimentación

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:10/01/12
Escaleras Universidad.

Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 158.4 KN Calculado: 7.2 KN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 210.457 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 223.838 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 217.353 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 119.914 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 6304.7	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 5920.85	Cumple
-Arriba:	Calculado: 7816.77	Cumple
-Abajo:	Calculado: 14206.9	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Nudo 37

-Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 18 mm
-Pernos: 4Ø12 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 36 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 30.77 KN Calculado: 0 KN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 21.54 KN Calculado: 12.02 KN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 30.77 KN Calculado: 17.17 KN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 36.16 KN Calculado: 0 KN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 189.239 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 118.8 KN Calculado: 11.11 KN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 138.397 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 211.152 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 92.2927 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 168.919 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 2283.53	Cumple

Listado de cimentación

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:10/01/12
Escaleras Universidad.

-Izquierda:	Calculado: 1214.67	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2811.87	Cumple
-Abajo:	Calculado: 1276.64	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.1.9. ANEJO DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA METÁLICA

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12
Escaleras Universidad.

1.- Cargas (Barras)

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
1/4	1 (PP 1)	Uniforme	0.314 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
1/7	1 (PP 1)	Uniforme	0.314 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
1/7	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
1/7	2 (SC 1)	Uniforme	9.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/5	1 (PP 1)	Uniforme	0.314 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/8	1 (PP 1)	Uniforme	0.314 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/8	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/8	2 (SC 1)	Uniforme	9.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
3/6	1 (PP 1)	Uniforme	0.431 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
3/26	1 (PP 1)	Uniforme	0.314 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
3/26	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
3/26	2 (SC 1)	Uniforme	9.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
4/9	1 (PP 1)	Uniforme	0.816 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
4/9	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
4/9	2 (SC 1)	Uniforme	7.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
5/10	1 (PP 1)	Uniforme	0.816 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
5/10	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
5/10	2 (SC 1)	Uniforme	7.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
6/29	1 (PP 1)	Uniforme	1.242 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
6/29	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
6/29	2 (SC 1)	Uniforme	7.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
7/9	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
7/24	1 (PP 1)	Uniforme	0.314 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
7/24	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
7/24	2 (SC 1)	Uniforme	9.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
8/10	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
8/25	1 (PP 1)	Uniforme	0.314 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
8/25	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
8/25	2 (SC 1)	Uniforme	9.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
9/13	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
9/13	1 (PP 1)	Uniforme	3.830 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
9/13	2 (SC 1)	Uniforme	6.880 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
9/18	1 (PP 1)	Uniforme	0.816 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
9/18	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
9/18	2 (SC 1)	Uniforme	7.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
10/14	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
10/14	1 (PP 1)	Uniforme	3.830 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
10/14	2 (SC 1)	Uniforme	6.880 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
10/19	1 (PP 1)	Uniforme	0.816 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
10/19	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
10/19	2 (SC 1)	Uniforme	7.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
11/12	1 (PP 1)	Uniforme	0.208 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
11/12	1 (PP 1)	Uniforme	3.830 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
11/12	2 (SC 1)	Uniforme	6.880 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
12/15	1 (PP 1)	Uniforme	0.208 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
12/15	2 (SC 1)	Uniforme	2.000 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
12/21	1 (PP 1)	Uniforme	0.601 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
12/21	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
12/21	2 (SC 1)	Uniforme	4.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
13/16	1 (PP 1)	Uniforme	0.208 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
13/16	2 (SC 1)	Uniforme	2.000 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
13/22	1 (PP 1)	Uniforme	0.816 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
13/22	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
13/22	2 (SC 1)	Uniforme	4.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
14/17	1 (PP 1)	Uniforme	0.208 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
14/17	2 (SC 1)	Uniforme	2.000 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
14/23	1 (PP 1)	Uniforme	1.148 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
14/23	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
14/23	2 (SC 1)	Uniforme	4.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
15/46	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
15/46	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
15/46	2 (SC 1)	Uniforme	6.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
16/47	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
16/47	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
16/47	2 (SC 1)	Uniforme	6.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
17/48	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
17/48	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
17/48	2 (SC 1)	Uniforme	6.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
18/22	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
18/22	1 (PP 1)	Uniforme	3.830 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
18/22	2 (SC 1)	Uniforme	6.880 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
18/27	1 (PP 1)	Uniforme	0.816 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
18/27	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
18/27	2 (SC 1)	Uniforme	7.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
19/23	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
19/23	1 (PP 1)	Uniforme	3.830 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
19/23	2 (SC 1)	Uniforme	6.880 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
19/28	1 (PP 1)	Uniforme	0.816 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
19/28	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
19/28	2 (SC 1)	Uniforme	7.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
20/21	1 (PP 1)	Uniforme	0.208 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
20/21	1 (PP 1)	Uniforme	3.830 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
20/21	2 (SC 1)	Uniforme	6.880 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
21/43	1 (PP 1)	Uniforme	0.601 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
21/43	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
21/43	2 (SC 1)	Uniforme	4.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
22/44	1 (PP 1)	Uniforme	0.816 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
22/44	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
22/44	2 (SC 1)	Uniforme	4.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
23/45	1 (PP 1)	Uniforme	1.148 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
23/45	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
23/45	2 (SC 1)	Uniforme	4.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
24/27	1 (PP 1)	Uniforme	1.242 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
24/55	1 (PP 1)	Uniforme	0.314 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
24/55	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
24/55	2 (SC 1)	Uniforme	9.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
25/28	1 (PP 1)	Uniforme	1.148 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
25/56	1 (PP 1)	Uniforme	0.314 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
25/56	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
25/56	2 (SC 1)	Uniforme	9.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
26/29	1 (PP 1)	Uniforme	1.316 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
26/57	1 (PP 1)	Uniforme	0.314 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
26/57	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
26/57	2 (SC 1)	Uniforme	9.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
27/32	1 (PP 1)	Uniforme	1.242 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
27/49	1 (PP 1)	Uniforme	0.816 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
27/49	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
27/49	2 (SC 1)	Uniforme	7.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
28/34	1 (PP 1)	Uniforme	1.148 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
28/50	1 (PP 1)	Uniforme	0.816 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
28/50	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
28/50	2 (SC 1)	Uniforme	7.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
29/36	1 (PP 1)	Uniforme	1.316 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
29/51	1 (PP 1)	Uniforme	1.242 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
29/51	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
29/51	2 (SC 1)	Uniforme	7.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
30/31	1 (PP 1)	Uniforme	0.906 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
31/32	1 (PP 1)	Uniforme	0.906 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
31/38	1 (PP 1)	Uniforme	0.503 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
32/33	1 (PP 1)	Uniforme	0.906 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
32/39	1 (PP 1)	Uniforme	0.701 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
33/34	1 (PP 1)	Uniforme	0.906 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
33/40	1 (PP 1)	Uniforme	0.503 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
34/35	1 (PP 1)	Uniforme	0.906 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
34/41	1 (PP 1)	Uniforme	0.601 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
35/36	1 (PP 1)	Uniforme	0.906 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
35/42	1 (PP 1)	Uniforme	0.503 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
37/38	1 (PP 1)	Uniforme	0.576 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
38/39	1 (PP 1)	Uniforme	0.576 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
38/43	1 (PP 1)	Uniforme	0.912 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
39/40	1 (PP 1)	Uniforme	0.576 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
40/41	1 (PP 1)	Uniforme	0.576 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
40/44	1 (PP 1)	Uniforme	0.701 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
41/42	1 (PP 1)	Uniforme	0.576 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
42/45	1 (PP 1)	Uniforme	0.503 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
43/46	1 (PP 1)	Uniforme	0.912 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
43/52	1 (PP 1)	Uniforme	0.601 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
43/52	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
43/52	2 (SC 1)	Uniforme	4.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
44/47	1 (PP 1)	Uniforme	0.701 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
44/53	1 (PP 1)	Uniforme	0.816 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
44/53	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
44/53	2 (SC 1)	Uniforme	4.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
45/48	1 (PP 1)	Uniforme	0.503 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
45/54	1 (PP 1)	Uniforme	1.148 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
45/54	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
45/54	2 (SC 1)	Uniforme	4.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
46/64	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
46/64	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
46/64	2 (SC 1)	Uniforme	6.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
47/65	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
47/65	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
47/65	2 (SC 1)	Uniforme	6.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/66	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/66	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/66	2 (SC 1)	Uniforme	6.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
52/49	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
52/49	1 (PP 1)	Uniforme	3.830 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
52/49	2 (SC 1)	Uniforme	6.880 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
49/58	1 (PP 1)	Uniforme	0.816 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
49/58	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
49/58	2 (SC 1)	Uniforme	7.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
53/50	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
53/50	1 (PP 1)	Uniforme	3.830 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
53/50	2 (SC 1)	Uniforme	6.880 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
50/59	1 (PP 1)	Uniforme	0.816 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
50/59	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
50/59	2 (SC 1)	Uniforme	7.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
54/51	1 (PP 1)	Uniforme	0.208 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
54/51	1 (PP 1)	Uniforme	3.830 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
54/51	2 (SC 1)	Uniforme	6.880 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
51/60	1 (PP 1)	Uniforme	1.242 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
51/60	1 (PP 1)	Uniforme	5.560 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
51/60	2 (SC 1)	Uniforme	7.080 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
52/61	1 (PP 1)	Uniforme	0.601 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
52/61	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
52/61	2 (SC 1)	Uniforme	4.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
53/62	1 (PP 1)	Uniforme	0.816 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
53/62	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
53/62	2 (SC 1)	Uniforme	4.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
54/63	1 (PP 1)	Uniforme	1.148 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
54/63	1 (PP 1)	Uniforme	3.730 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
54/63	2 (SC 1)	Uniforme	4.750 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
55/58	1 (PP 1)	Uniforme	0.431 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
55/58	2 (SC 1)	Uniforme	2.000 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
56/59	1 (PP 1)	Uniforme	0.431 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
56/59	2 (SC 1)	Uniforme	2.000 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
57/60	1 (PP 1)	Uniforme	0.431 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
57/60	2 (SC 1)	Uniforme	2.000 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
61/58	1 (PP 1)	Uniforme	0.431 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
61/58	1 (PP 1)	Uniforme	3.830 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
61/58	2 (SC 1)	Uniforme	6.880 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
62/59	1 (PP 1)	Uniforme	0.431 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
62/59	1 (PP 1)	Uniforme	3.830 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

Página 4

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
62/59	2 (SC 1)	Uniforme	6.880 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/60	1 (PP 1)	Uniforme	0.431 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/60	1 (PP 1)	Uniforme	3.830 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/60	2 (SC 1)	Uniforme	6.880 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
61/64	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
61/64	2 (SC 1)	Uniforme	2.000 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
62/65	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
62/65	2 (SC 1)	Uniforme	2.000 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/66	1 (PP 1)	Uniforme	0.262 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/66	2 (SC 1)	Uniforme	2.000 KN/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

2.- Desplazamientos

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
1	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0031	0.0000
1	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0043	-0.0001
1	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0031	0.0000
1	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0074	-0.0001
1	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0031	-0.0001
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0074	0.0000
2	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0035	-0.0001
2	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0047	-0.0001
2	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0035	-0.0001
2	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0082	-0.0002
2	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0035	-0.0002
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0082	-0.0001
3	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0039	0.0000
3	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0056	0.0000
3	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0039	0.0000
3	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0096	0.0000
3	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0039	0.0000
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0096	0.0000
4	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0001	0.0003	0.0000
4	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0003	0.0002	-0.0001
4	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0001	0.0003	0.0000
4	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0006	-0.0001
4	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0003	-0.0001
		0.0000	0.0000	0.0000	-0.0001	0.0006	0.0000
5	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0001	0.0004	-0.0001
5	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0004	0.0004	-0.0002
5	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0001	0.0004	-0.0001
5	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0008	-0.0003
5	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0005	0.0004	-0.0003
		0.0000	0.0000	0.0000	-0.0001	0.0008	-0.0001
6	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	-0.0003
6	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0001	0.0002	-0.0004
6	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	-0.0003
6	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0001	0.0005	-0.0008

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
6	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0001	0.0003	-0.0008
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	-0.0003
7	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0001	-0.0041	0.0019	0.0015	0.0000
7	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0001	-0.0055	0.0030	0.0020	0.0000
7	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0001	-0.0041	0.0019	0.0015	0.0000
7	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0002	-0.0096	0.0049	0.0035	0.0000
7	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0002	-0.0096	0.0019	0.0015	0.0000
		0.0000	-0.0001	-0.0041	0.0049	0.0035	0.0000
8	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0002	-0.0045	0.0020	0.0018	-0.0001
8	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0003	-0.0062	0.0031	0.0024	-0.0001
8	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0002	-0.0045	0.0020	0.0018	-0.0001
8	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0005	-0.0108	0.0052	0.0042	-0.0002
8	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0005	-0.0108	0.0020	0.0018	-0.0002
		0.0000	-0.0002	-0.0045	0.0052	0.0042	-0.0001
9	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0001	-0.0003	-0.0009	0.0000	0.0000
9	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0001	-0.0002	-0.0017	-0.0001	0.0000
9	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0001	-0.0003	-0.0009	0.0000	0.0000
9	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0002	-0.0005	-0.0026	-0.0001	0.0000
9	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0002	-0.0005	-0.0026	-0.0001	0.0000
		0.0000	-0.0001	-0.0003	-0.0009	0.0000	0.0000
10	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0002	-0.0005	-0.0007	0.0001	-0.0001
10	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0003	-0.0004	-0.0015	0.0001	-0.0001
10	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0002	-0.0005	-0.0007	0.0001	-0.0001
10	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0005	-0.0009	-0.0022	0.0002	-0.0002
10	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0005	-0.0009	-0.0022	0.0001	-0.0002
		0.0000	-0.0002	-0.0005	-0.0007	0.0002	-0.0001
11	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0002	0.0007	-0.0012	-0.0001	-0.0009	-0.0003
12	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0003	0.0014	-0.0027	-0.0013	-0.0019	-0.0007
12	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0002	0.0007	-0.0012	-0.0001	-0.0009	-0.0003
12	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0005	0.0021	-0.0039	-0.0014	-0.0028	-0.0010
12	Envolvente (Desplazam.)	-0.0005	0.0007	-0.0039	-0.0014	-0.0028	-0.0010
		-0.0002	0.0021	-0.0012	-0.0001	-0.0009	-0.0003
13	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0005	0.0002	-0.0008	0.0009	-0.0004	-0.0001
13	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0008	0.0007	-0.0017	0.0007	-0.0009	-0.0004
13	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0005	0.0002	-0.0008	0.0009	-0.0004	-0.0001
13	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0013	0.0008	-0.0024	0.0016	-0.0012	-0.0005
13	Envolvente (Desplazam.)	-0.0013	0.0002	-0.0024	0.0009	-0.0012	-0.0005
		-0.0005	0.0008	-0.0008	0.0016	-0.0004	-0.0001
14	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0001	-0.0012	0.0002	-0.0003	-0.0003
14	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0007	-0.0022	-0.0005	-0.0007	-0.0006
14	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0001	-0.0012	0.0002	-0.0003	-0.0003
14	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	0.0008	-0.0034	-0.0002	-0.0011	-0.0009

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
14	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	0.0001	-0.0034	-0.0002	-0.0011	-0.0009
		0.0000	0.0008	-0.0012	0.0002	-0.0003	-0.0003
15	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0003	0.0007	-0.0044	-0.0023	-0.0011	-0.0002
15	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0005	0.0014	-0.0100	-0.0047	-0.0033	-0.0005
15	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0003	0.0007	-0.0044	-0.0023	-0.0011	-0.0002
15	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0008	0.0021	-0.0144	-0.0070	-0.0045	-0.0007
15	Envolvente (Desplazam.)	0.0003	0.0007	-0.0144	-0.0070	-0.0045	-0.0007
		0.0008	0.0021	-0.0044	-0.0023	-0.0011	-0.0002
16	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0003	0.0002	-0.0037	-0.0027	-0.0002	-0.0001
16	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0005	0.0007	-0.0086	-0.0053	-0.0016	-0.0003
16	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0003	0.0002	-0.0037	-0.0027	-0.0002	-0.0001
16	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0008	0.0008	-0.0123	-0.0080	-0.0018	-0.0004
16	Envolvente (Desplazam.)	-0.0008	0.0002	-0.0123	-0.0080	-0.0018	-0.0004
		-0.0003	0.0008	-0.0037	-0.0027	-0.0002	-0.0001
17	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0005	0.0001	-0.0064	-0.0042	-0.0003	-0.0003
17	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0007	0.0007	-0.0131	-0.0080	-0.0016	-0.0005
17	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0005	0.0001	-0.0064	-0.0042	-0.0003	-0.0003
17	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0011	0.0008	-0.0195	-0.0122	-0.0019	-0.0008
17	Envolvente (Desplazam.)	0.0005	0.0001	-0.0195	-0.0122	-0.0019	-0.0008
		0.0011	0.0008	-0.0064	-0.0042	-0.0003	-0.0003
18	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0001	-0.0004	-0.0032	0.0009	0.0000
18	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	-0.0006	-0.0054	0.0016	0.0001
18	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0001	-0.0004	-0.0032	0.0009	0.0000
18	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0001	-0.0010	-0.0086	0.0025	0.0001
18	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0001	-0.0010	-0.0086	0.0009	0.0000
		0.0000	-0.0001	-0.0004	-0.0032	0.0025	0.0001
19	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0004	-0.0008	-0.0028	0.0009	0.0000
19	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0004	-0.0010	-0.0048	0.0016	0.0000
19	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0004	-0.0008	-0.0028	0.0009	0.0000
19	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0007	-0.0018	-0.0077	0.0025	0.0000
19	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0007	-0.0018	-0.0077	0.0009	0.0000
		0.0000	-0.0004	-0.0008	-0.0028	0.0025	0.0000
20	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
21	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0002	0.0002	-0.0002	0.0019	0.0006	-0.0001
21	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0003	0.0003	-0.0003	0.0032	0.0008	-0.0003
21	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0002	0.0002	-0.0002	0.0019	0.0006	-0.0001
21	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0005	0.0004	-0.0005	0.0051	0.0015	-0.0004
21	Envolvente (Desplazam.)	-0.0005	0.0002	-0.0005	0.0019	0.0006	-0.0004
		-0.0002	0.0004	-0.0002	0.0051	0.0015	-0.0001
22	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0005	-0.0001	-0.0005	0.0032	0.0006	-0.0001
22	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0008	0.0000	-0.0007	0.0053	0.0009	-0.0002
22	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0005	-0.0001	-0.0005	0.0032	0.0006	-0.0001
22	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0013	-0.0001	-0.0012	0.0085	0.0015	-0.0003

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
22	Envolvente (Desplazam.)	-0.0013	-0.0001	-0.0012	0.0032	0.0006	-0.0003
		-0.0005	-0.0001	-0.0005	0.0085	0.0015	-0.0001
23	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0005	-0.0007	0.0024	0.0002	-0.0003
23	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0004	-0.0011	0.0038	0.0001	-0.0005
23	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0005	-0.0007	0.0024	0.0002	-0.0003
23	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0008	-0.0018	0.0062	0.0002	-0.0008
23	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0008	-0.0018	0.0024	0.0002	-0.0008
		0.0000	-0.0005	-0.0007	0.0062	0.0002	-0.0003
24	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0052	0.0020	0.0012	0.0000
24	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	-0.0076	0.0030	0.0026	-0.0001
24	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	-0.0052	0.0020	0.0012	0.0000
24	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0001	-0.0128	0.0050	0.0038	-0.0001
24	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0001	-0.0128	0.0020	0.0012	-0.0001
		0.0000	0.0000	-0.0052	0.0050	0.0038	0.0000
25	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0004	-0.0062	0.0024	0.0014	0.0000
25	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0004	-0.0092	0.0036	0.0030	-0.0001
25	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0004	-0.0062	0.0024	0.0014	0.0000
25	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0007	-0.0154	0.0059	0.0044	-0.0001
25	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0007	-0.0154	0.0024	0.0014	-0.0001
		0.0000	-0.0004	-0.0062	0.0059	0.0044	0.0000
26	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0012	-0.0082	0.0028	0.0012	0.0000
26	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0014	-0.0120	0.0042	0.0024	0.0000
26	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0012	-0.0082	0.0028	0.0012	0.0000
26	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0026	-0.0202	0.0071	0.0037	-0.0001
26	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0026	-0.0202	0.0028	0.0012	-0.0001
		0.0000	-0.0012	-0.0082	0.0071	0.0037	0.0000
27	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0006	0.0007	0.0011	0.0000
27	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	-0.0008	0.0010	0.0019	0.0000
27	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	-0.0006	0.0007	0.0011	0.0000
27	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0001	-0.0013	0.0017	0.0030	0.0001
27	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0001	-0.0013	0.0007	0.0011	0.0000
		0.0000	0.0000	-0.0006	0.0017	0.0030	0.0001
28	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0004	-0.0009	0.0008	0.0011	0.0000
28	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0004	-0.0012	0.0011	0.0019	0.0000
28	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0004	-0.0009	0.0008	0.0011	0.0000
28	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0007	-0.0021	0.0019	0.0031	0.0000
28	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0007	-0.0021	0.0008	0.0011	0.0000
		0.0000	-0.0004	-0.0009	0.0019	0.0031	0.0000
29	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0012	-0.0011	0.0018	0.0009	-0.0001
29	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0014	-0.0016	0.0026	0.0014	-0.0002
29	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0012	-0.0011	0.0018	0.0009	-0.0001
29	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0026	-0.0027	0.0044	0.0023	-0.0003
29	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0026	-0.0027	0.0018	0.0009	-0.0003
		0.0000	-0.0012	-0.0011	0.0044	0.0023	-0.0001
30	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
30	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
31	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0002	-0.0002	-0.0001	0.0000	0.0000
31	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0003	-0.0003	-0.0001	0.0000	0.0001
31	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0002	-0.0002	-0.0001	0.0000	0.0000
31	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0001	0.0004	-0.0005	-0.0002	0.0000	0.0001
31	Envolvente (Desplazam.)	-0.0001	0.0002	-0.0005	-0.0002	0.0000	0.0000
		0.0000	0.0004	-0.0002	-0.0001	0.0000	0.0001
32	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0004	0.0006	0.0001	0.0000
32	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	-0.0006	0.0009	0.0001	0.0001
32	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	-0.0004	0.0006	0.0001	0.0000
32	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0001	-0.0010	0.0015	0.0002	0.0001
32	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0001	-0.0010	0.0006	0.0001	0.0000
		0.0000	0.0000	-0.0004	0.0015	0.0002	0.0001
33	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0001	-0.0006	-0.0001	0.0000	0.0001
33	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0001	-0.0008	-0.0002	0.0000	0.0001
33	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0001	-0.0006	-0.0001	0.0000	0.0001
33	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0002	-0.0014	-0.0003	0.0000	0.0002
33	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0002	-0.0014	-0.0003	0.0000	0.0001
		0.0000	-0.0001	-0.0006	-0.0001	0.0000	0.0002
34	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0004	-0.0008	0.0007	0.0000	0.0000
34	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0004	-0.0010	0.0009	0.0000	0.0000
34	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0004	-0.0008	0.0007	0.0000	0.0000
34	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0007	-0.0018	0.0016	0.0000	0.0000
34	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0007	-0.0018	0.0007	0.0000	0.0000
		0.0000	-0.0004	-0.0008	0.0016	0.0000	0.0000
35	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0005	-0.0008	-0.0001	0.0000	0.0000
35	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0001	-0.0004	-0.0011	-0.0002	0.0000	0.0000
35	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0005	-0.0008	-0.0001	0.0000	0.0000
35	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0001	-0.0009	-0.0020	-0.0004	-0.0001	0.0000
35	Envolvente (Desplazam.)	-0.0001	-0.0009	-0.0020	-0.0004	-0.0001	0.0000
		0.0000	-0.0005	-0.0008	-0.0001	0.0000	0.0000
36	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0012	-0.0009	0.0017	0.0001	-0.0001
36	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0014	-0.0013	0.0025	0.0002	-0.0002
36	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0012	-0.0009	0.0017	0.0001	-0.0001
36	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0026	-0.0022	0.0042	0.0003	-0.0003
36	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0026	-0.0022	0.0017	0.0001	-0.0003
		0.0000	-0.0012	-0.0009	0.0042	0.0003	-0.0001
37	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
37	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
37	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
37	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
37	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
38	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0002	0.0001	-0.0002	-0.0006	-0.0001	-0.0001
38	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0003	0.0002	-0.0003	-0.0010	-0.0002	-0.0002
38	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0002	0.0001	-0.0002	-0.0006	-0.0001	-0.0001
38	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0005	0.0004	-0.0005	-0.0016	-0.0003	-0.0004

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
38	Envolvente (Desplazam.)	-0.0005	0.0001	-0.0005	-0.0016	-0.0003	-0.0004
		-0.0002	0.0004	-0.0002	-0.0006	-0.0001	-0.0001
39	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0004	0.0000	-0.0003	0.0002	-0.0001	0.0001
39	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0007	0.0000	-0.0005	0.0003	-0.0002	0.0001
39	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0004	0.0000	-0.0003	0.0002	-0.0001	0.0001
39	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0011	0.0000	-0.0008	0.0004	-0.0003	0.0002
39	Envolvente (Desplazam.)	-0.0011	0.0000	-0.0008	0.0002	-0.0003	0.0001
		-0.0004	0.0000	-0.0003	0.0004	-0.0001	0.0002
40	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0005	-0.0001	-0.0005	-0.0004	0.0001	0.0000
40	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0008	0.0000	-0.0007	-0.0008	0.0001	-0.0001
40	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0005	-0.0001	-0.0005	-0.0004	0.0001	0.0000
40	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0014	-0.0002	-0.0012	-0.0012	0.0002	-0.0001
40	Envolvente (Desplazam.)	-0.0014	-0.0002	-0.0012	-0.0012	0.0001	-0.0001
		-0.0005	-0.0001	-0.0005	-0.0004	0.0002	0.0000
41	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0003	-0.0004	-0.0005	0.0002	0.0001	0.0000
41	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0005	-0.0004	-0.0008	0.0004	0.0002	0.0000
41	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0003	-0.0004	-0.0005	0.0002	0.0001	0.0000
41	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0008	-0.0007	-0.0013	0.0006	0.0004	0.0000
41	Envolvente (Desplazam.)	-0.0008	-0.0007	-0.0013	0.0002	0.0001	0.0000
		-0.0003	-0.0004	-0.0005	0.0006	0.0004	0.0000
42	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0005	-0.0006	-0.0006	0.0001	-0.0002
42	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0001	-0.0005	-0.0009	-0.0011	0.0002	-0.0004
42	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0005	-0.0006	-0.0006	0.0001	-0.0002
42	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0001	-0.0010	-0.0015	-0.0017	0.0004	-0.0006
42	Envolvente (Desplazam.)	-0.0001	-0.0010	-0.0015	-0.0017	0.0001	-0.0006
		0.0000	-0.0005	-0.0006	-0.0006	0.0004	-0.0002
43	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0002	0.0001	-0.0003	-0.0007	0.0009	-0.0001
43	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0003	0.0002	-0.0004	-0.0011	0.0013	-0.0003
43	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0002	0.0001	-0.0003	-0.0007	0.0009	-0.0001
43	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0005	0.0004	-0.0007	-0.0018	0.0023	-0.0004
43	Envolvente (Desplazam.)	-0.0005	0.0001	-0.0007	-0.0018	0.0009	-0.0004
		-0.0002	0.0004	-0.0003	-0.0007	0.0023	-0.0001
44	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0005	-0.0001	-0.0006	-0.0006	0.0008	-0.0001
44	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0008	0.0000	-0.0009	-0.0010	0.0012	-0.0001
44	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0005	-0.0001	-0.0006	-0.0006	0.0008	-0.0001
44	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0013	-0.0002	-0.0014	-0.0016	0.0020	-0.0002
44	Envolvente (Desplazam.)	-0.0013	-0.0002	-0.0014	-0.0016	0.0008	-0.0002
		-0.0005	-0.0001	-0.0006	-0.0006	0.0020	-0.0001
45	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0005	-0.0007	-0.0008	0.0002	-0.0003
45	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0005	-0.0011	-0.0015	0.0002	-0.0005
45	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0005	-0.0007	-0.0008	0.0002	-0.0003
45	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0010	-0.0018	-0.0023	0.0005	-0.0008
45	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0010	-0.0018	-0.0023	0.0002	-0.0008
		0.0000	-0.0005	-0.0007	-0.0008	0.0005	-0.0003
46	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0003	0.0001	-0.0025	-0.0014	0.0007	-0.0003
46	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0005	0.0002	-0.0044	-0.0025	0.0006	-0.0005
46	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0003	0.0001	-0.0025	-0.0014	0.0007	-0.0003
46	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0008	0.0004	-0.0069	-0.0039	0.0012	-0.0008

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
46	Envolvente (Desplazam.)	0.0003	0.0001	-0.0069	-0.0039	0.0007	-0.0008
		0.0008	0.0004	-0.0025	-0.0014	0.0012	-0.0003
47	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0003	-0.0001	-0.0033	-0.0018	0.0007	-0.0001
47	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0005	0.0000	-0.0057	-0.0033	0.0008	-0.0002
47	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0003	-0.0001	-0.0033	-0.0018	0.0007	-0.0001
47	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0008	-0.0002	-0.0090	-0.0051	0.0015	-0.0003
47	Envolvente (Desplazam.)	-0.0008	-0.0002	-0.0090	-0.0051	0.0007	-0.0003
		-0.0003	-0.0001	-0.0033	-0.0018	0.0015	-0.0001
48	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0005	-0.0005	-0.0052	-0.0032	-0.0001	-0.0002
48	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0007	-0.0005	-0.0093	-0.0058	-0.0005	-0.0004
48	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0005	-0.0005	-0.0052	-0.0032	-0.0001	-0.0002
48	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0011	-0.0010	-0.0145	-0.0090	-0.0006	-0.0006
48	Envolvente (Desplazam.)	0.0005	-0.0010	-0.0145	-0.0090	-0.0006	-0.0006
		0.0011	-0.0005	-0.0052	-0.0032	-0.0001	-0.0002
49	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	-0.0008	-0.0033	0.0014	0.0000
49	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	-0.0011	-0.0056	0.0023	0.0000
49	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	-0.0008	-0.0033	0.0014	0.0000
49	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0001	-0.0019	-0.0088	0.0036	-0.0001
49	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0001	-0.0019	-0.0088	0.0014	-0.0001
		0.0000	0.0000	-0.0008	-0.0033	0.0036	0.0000
50	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0004	-0.0011	-0.0030	0.0014	-0.0001
50	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0004	-0.0016	-0.0051	0.0023	-0.0001
50	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0004	-0.0011	-0.0030	0.0014	-0.0001
50	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0007	-0.0027	-0.0081	0.0036	-0.0002
50	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0007	-0.0027	-0.0081	0.0014	-0.0002
		0.0000	-0.0004	-0.0011	-0.0030	0.0036	-0.0001
51	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0012	-0.0013	-0.0013	0.0010	-0.0001
51	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0014	-0.0018	-0.0026	0.0015	-0.0002
51	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0012	-0.0013	-0.0013	0.0010	-0.0001
51	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0026	-0.0032	-0.0039	0.0025	-0.0003
51	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0026	-0.0032	-0.0039	0.0010	-0.0003
		0.0000	-0.0012	-0.0013	-0.0013	0.0025	-0.0001
52	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0002	0.0001	-0.0005	0.0038	0.0013	-0.0002
52	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0003	0.0002	-0.0007	0.0064	0.0019	-0.0003
52	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0002	0.0001	-0.0005	0.0038	0.0013	-0.0002
52	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0005	0.0003	-0.0012	0.0103	0.0031	-0.0005
52	Envolvente (Desplazam.)	-0.0005	0.0001	-0.0012	0.0038	0.0013	-0.0005
		-0.0002	0.0003	-0.0005	0.0103	0.0031	-0.0002
53	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0005	-0.0001	-0.0007	0.0032	0.0010	-0.0001
53	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0008	-0.0001	-0.0011	0.0054	0.0015	-0.0001
53	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0005	-0.0001	-0.0007	0.0032	0.0010	-0.0001
53	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0013	-0.0002	-0.0018	0.0087	0.0025	-0.0002
53	Envolvente (Desplazam.)	-0.0013	-0.0002	-0.0018	0.0032	0.0010	-0.0002
		-0.0005	-0.0001	-0.0007	0.0087	0.0025	-0.0001
54	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0006	-0.0008	0.0024	0.0003	-0.0003
54	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0005	-0.0011	0.0040	0.0004	-0.0004
54	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0006	-0.0008	0.0024	0.0003	-0.0003
54	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0011	-0.0019	0.0064	0.0007	-0.0007

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
54	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0011	-0.0019	0.0024	0.0003	-0.0007
		0.0000	-0.0006	-0.0008	0.0064	0.0007	-0.0003
55	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0005	-0.0100	0.0023	0.0025	0.0000
55	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0008	-0.0174	0.0040	0.0050	0.0000
55	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0005	-0.0100	0.0023	0.0025	0.0000
55	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0012	-0.0275	0.0064	0.0075	0.0000
55	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0012	-0.0275	0.0023	0.0025	0.0000
		0.0000	-0.0005	-0.0100	0.0064	0.0075	0.0000
56	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0009	-0.0115	0.0028	0.0026	0.0000
56	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0013	-0.0196	0.0047	0.0052	-0.0001
56	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0009	-0.0115	0.0028	0.0026	0.0000
56	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0023	-0.0311	0.0075	0.0078	-0.0001
56	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0023	-0.0311	0.0028	0.0026	-0.0001
		0.0000	-0.0009	-0.0115	0.0075	0.0078	0.0000
57	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0017	-0.0122	0.0036	0.0018	-0.0001
57	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0023	-0.0200	0.0060	0.0036	-0.0001
57	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0017	-0.0122	0.0036	0.0018	-0.0001
57	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0040	-0.0321	0.0096	0.0054	-0.0002
57	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0040	-0.0321	0.0036	0.0018	-0.0002
		0.0000	-0.0017	-0.0122	0.0096	0.0054	-0.0001
58	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0005	-0.0052	0.0005	0.0025	-0.0004
58	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0008	-0.0085	0.0013	0.0042	-0.0007
58	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0005	-0.0052	0.0005	0.0025	-0.0004
58	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0012	-0.0136	0.0017	0.0068	-0.0011
58	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0012	-0.0136	0.0005	0.0025	-0.0011
		0.0000	-0.0005	-0.0052	0.0017	0.0068	-0.0004
59	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0009	-0.0054	0.0010	0.0025	-0.0004
59	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0014	-0.0087	0.0020	0.0041	-0.0008
59	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0009	-0.0054	0.0010	0.0025	-0.0004
59	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0023	-0.0141	0.0030	0.0066	-0.0012
59	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0023	-0.0141	0.0010	0.0025	-0.0012
		0.0000	-0.0009	-0.0054	0.0030	0.0066	-0.0004
60	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0017	-0.0039	0.0015	0.0014	-0.0003
60	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0023	-0.0059	0.0028	0.0023	-0.0006
60	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0017	-0.0039	0.0015	0.0014	-0.0003
60	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0040	-0.0099	0.0044	0.0037	-0.0009
60	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0040	-0.0099	0.0015	0.0014	-0.0009
		0.0000	-0.0017	-0.0039	0.0044	0.0037	-0.0003
61	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0002	-0.0005	-0.0053	0.0001	0.0028	-0.0007
61	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0003	-0.0007	-0.0083	-0.0002	0.0046	-0.0010
61	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0002	-0.0005	-0.0053	0.0001	0.0028	-0.0007
61	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0005	-0.0012	-0.0136	-0.0001	0.0074	-0.0017
61	Envolvente (Desplazam.)	-0.0005	-0.0012	-0.0136	-0.0001	0.0028	-0.0017
		-0.0002	-0.0005	-0.0053	0.0001	0.0074	-0.0007
62	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0005	-0.0002	-0.0042	0.0002	0.0020	-0.0002
62	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0008	-0.0002	-0.0065	0.0000	0.0032	-0.0003
62	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0005	-0.0002	-0.0042	0.0002	0.0020	-0.0002
62	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0014	-0.0004	-0.0106	0.0002	0.0052	-0.0006

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12
Escaleras Universidad.

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
62	Envolvente (Desplazam.)	-0.0014	-0.0004	-0.0106	0.0002	0.0020	-0.0006
		-0.0005	-0.0002	-0.0042	0.0002	0.0052	-0.0002
63	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	-0.0008	-0.0022	-0.0001	0.0009	-0.0001
63	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	-0.0009	-0.0033	-0.0006	0.0013	-0.0002
63	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	-0.0008	-0.0022	-0.0001	0.0009	-0.0001
63	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	-0.0017	-0.0055	-0.0006	0.0021	-0.0003
63	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0017	-0.0055	-0.0006	0.0009	-0.0003
		0.0000	-0.0008	-0.0022	-0.0001	0.0021	-0.0001
64	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0003	-0.0005	-0.0072	-0.0016	0.0026	-0.0002
64	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0005	-0.0007	-0.0124	-0.0030	0.0047	-0.0003
64	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0003	-0.0005	-0.0072	-0.0016	0.0026	-0.0002
64	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0008	-0.0012	-0.0195	-0.0046	0.0072	-0.0005
64	Envolvente (Desplazam.)	0.0003	-0.0012	-0.0195	-0.0046	0.0026	-0.0005
		0.0008	-0.0005	-0.0072	-0.0016	0.0072	-0.0002
65	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0003	-0.0002	-0.0067	-0.0021	0.0017	0.0000
65	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0005	-0.0002	-0.0118	-0.0041	0.0032	-0.0001
65	Combinación 1 (Desplazam.)	-0.0003	-0.0002	-0.0067	-0.0021	0.0017	0.0000
65	Combinación 2 (Desplazam.)	-0.0008	-0.0004	-0.0185	-0.0062	0.0049	-0.0001
65	Envolvente (Desplazam.)	-0.0008	-0.0004	-0.0185	-0.0062	0.0017	-0.0001
		-0.0003	-0.0002	-0.0067	-0.0021	0.0049	0.0000
66	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0005	-0.0008	-0.0061	-0.0032	0.0003	-0.0002
66	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0007	-0.0009	-0.0111	-0.0060	0.0008	-0.0003
66	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0005	-0.0008	-0.0061	-0.0032	0.0003	-0.0002
66	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0011	-0.0017	-0.0172	-0.0091	0.0011	-0.0005
66	Envolvente (Desplazam.)	0.0005	-0.0017	-0.0172	-0.0091	0.0003	-0.0005
		0.0011	-0.0008	-0.0061	-0.0032	0.0011	-0.0002

3.- Reacciones

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (KN)	RY (KN)	RZ (KN)	MX (KN·m)	MY (KN·m)	MZ (KN·m)
1	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	1.3053	0.2080	8.8876	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	2.3886	0.3912	12.2544	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 1 (Cim.equil.)	1.3053	0.2080	8.8876	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 2 (Cim.equil.)	1.9580	0.3120	13.3313	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 3 (Cim.equil.)	5.1271	0.8339	28.4947	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 4 (Cim.equil.)	5.7798	0.9379	32.9385	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	1.3053	0.2080	8.8876	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	3.6939	0.5992	21.1420	0.0000	0.0000	0.0000
1	Envolvente (Cim.equil.)	1.3053	0.2080	8.8876	0.0000	0.0000	0.0000
		5.7798	0.9379	32.9385	0.0000	0.0000	0.0000
1	Envolvente (Cim.tens.terr.)	1.3053	0.2080	8.8876	0.0000	0.0000	0.0000
		3.6939	0.5992	21.1420	0.0000	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	2.3714	0.4406	9.0193	0.0000	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	3.7777	0.6182	12.4638	0.0000	0.0000	0.0000
2	Combinación 1 (Cim.equil.)	2.3714	0.4406	9.0193	0.0000	0.0000	0.0000
2	Combinación 2 (Cim.equil.)	3.5570	0.6609	13.5290	0.0000	0.0000	0.0000
2	Combinación 3 (Cim.equil.)	8.4157	1.4297	28.9614	0.0000	0.0000	0.0000
2	Combinación 4 (Cim.equil.)	9.6013	1.6500	33.4711	0.0000	0.0000	0.0000

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (KN)	RY (KN)	RZ (KN)	MX (KN·m)	MY (KN·m)	MZ (KN·m)
2	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	2.3714	0.4406	9.0193	0.0000	0.0000	0.0000
2	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	6.1490	1.0588	21.4831	0.0000	0.0000	0.0000
2	Envolvente (Cim.equil.)	2.3714	0.4406	9.0193	0.0000	0.0000	0.0000
		9.6013	1.6500	33.4711	0.0000	0.0000	0.0000
2	Envolvente (Cim.tens.terr.)	2.3714	0.4406	9.0193	0.0000	0.0000	0.0000
		6.1490	1.0588	21.4831	0.0000	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	3.9562	0.5019	10.8279	0.0000	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	5.5943	0.5927	15.2877	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 1 (Cim.equil.)	3.9562	0.5019	10.8279	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 2 (Cim.equil.)	5.9344	0.7529	16.2419	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 3 (Cim.equil.)	12.9071	1.4503	35.2882	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 4 (Cim.equil.)	14.8852	1.7012	40.7021	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	3.9562	0.5019	10.8279	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	9.5505	1.0946	26.1156	0.0000	0.0000	0.0000
3	Envolvente (Cim.equil.)	3.9562	0.5019	10.8279	0.0000	0.0000	0.0000
		14.8852	1.7012	40.7021	0.0000	0.0000	0.0000
3	Envolvente (Cim.tens.terr.)	3.9562	0.5019	10.8279	0.0000	0.0000	0.0000
		9.5505	1.0946	26.1156	0.0000	0.0000	0.0000
4	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-2.2316	0.3740	7.6838	0.0000	0.0000	0.0000
4	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-3.8291	0.8438	6.6923	0.0000	0.0000	0.0000
4	Combinación 1 (Cim.equil.)	-2.2316	0.3740	7.6838	0.0000	0.0000	0.0000
4	Combinación 2 (Cim.equil.)	-3.3474	0.5609	11.5257	0.0000	0.0000	0.0000
4	Combinación 3 (Cim.equil.)	-8.3581	1.7241	18.3915	0.0000	0.0000	0.0000
4	Combinación 4 (Cim.equil.)	-9.4739	1.9111	22.2335	0.0000	0.0000	0.0000
4	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	-2.2316	0.3740	7.6838	0.0000	0.0000	0.0000
4	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	-6.0607	1.2178	14.3761	0.0000	0.0000	0.0000
4	Envolvente (Cim.equil.)	-9.4739	0.3740	7.6838	0.0000	0.0000	0.0000
		-2.2316	1.9111	22.2335	0.0000	0.0000	0.0000
4	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-6.0607	0.3740	7.6838	0.0000	0.0000	0.0000
		-2.2316	1.2178	14.3761	0.0000	0.0000	0.0000
5	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-2.6666	0.6489	7.8421	0.0000	0.0000	0.0000
5	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-4.3647	1.0892	6.9101	0.0000	0.0000	0.0000
5	Combinación 1 (Cim.equil.)	-2.6666	0.6489	7.8421	0.0000	0.0000	0.0000
5	Combinación 2 (Cim.equil.)	-4.0000	0.9734	11.7632	0.0000	0.0000	0.0000
5	Combinación 3 (Cim.equil.)	-9.6501	2.3917	18.8982	0.0000	0.0000	0.0000
5	Combinación 4 (Cim.equil.)	-10.9834	2.7161	22.8193	0.0000	0.0000	0.0000
5	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	-2.6666	0.6489	7.8421	0.0000	0.0000	0.0000
5	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	-7.0313	1.7381	14.7522	0.0000	0.0000	0.0000
5	Envolvente (Cim.equil.)	-10.9834	0.6489	7.8421	0.0000	0.0000	0.0000
		-2.6666	2.7161	22.8193	0.0000	0.0000	0.0000
5	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-7.0313	0.6489	7.8421	0.0000	0.0000	0.0000
		-2.6666	1.7381	14.7522	0.0000	0.0000	0.0000
6	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-5.4846	1.6692	0.3851	0.0000	0.0000	0.0000
6	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-7.9711	1.8902	-6.0387	0.0000	0.0000	0.0000
6	Combinación 1 (Cim.equil.)	-5.4846	1.6692	0.3851	0.0000	0.0000	0.0000
6	Combinación 2 (Cim.equil.)	-8.2269	2.5038	0.5776	0.0000	0.0000	0.0000
6	Combinación 3 (Cim.equil.)	-18.2383	4.6936	-9.2768	0.0000	0.0000	0.0000
6	Combinación 4 (Cim.equil.)	-20.9806	5.5282	-9.0843	0.0000	0.0000	0.0000
6	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	-5.4846	1.6692	0.3851	0.0000	0.0000	0.0000

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (KN)	RY (KN)	RZ (KN)	MX (KN·m)	MY (KN·m)	MZ (KN·m)
6	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	-13.4557	3.5595	-5.6536	0.0000	0.0000	0.0000
6	Envolvente (Cim.equil.)	-20.9806	1.6692	-9.2768	0.0000	0.0000	0.0000
		-5.4846	5.5282	0.5776	0.0000	0.0000	0.0000
6	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-13.4557	1.6692	-5.6536	0.0000	0.0000	0.0000
		-5.4846	3.5595	0.3851	0.0000	0.0000	0.0000
11	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	-0.0218	0.5191	7.1510	3.6365	0.1214	0.0605
11	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	-0.0516	1.7277	12.2706	5.9519	0.2453	0.1448
11	Combinación 1 (Cim.equil.)	-0.0218	0.5191	7.1510	3.6365	0.1214	0.0605
11	Combinación 2 (Cim.equil.)	-0.0327	0.7787	10.7265	5.4548	0.1821	0.0908
11	Combinación 3 (Cim.equil.)	-0.1044	3.2834	26.7839	13.1596	0.5139	0.2922
11	Combinación 4 (Cim.equil.)	-0.1153	3.5429	30.3594	14.9779	0.5746	0.3224
11	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	-0.0218	0.5191	7.1510	3.6365	0.1214	0.0605
11	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	-0.0734	2.2468	19.4216	9.5885	0.3667	0.2053
11	Envolvente (Cim.equil.)	-0.1153	0.5191	7.1510	3.6365	0.1214	0.0605
		-0.0218	3.5429	30.3594	14.9779	0.5746	0.3224
11	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.0734	0.5191	7.1510	3.6365	0.1214	0.0605
		-0.0218	2.2468	19.4216	9.5885	0.3667	0.2053
20	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.2499	-6.8705	3.8332	4.1101	0.0803	-0.2897
20	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.3841	-12.1168	6.2923	6.9894	0.1458	-0.4352
20	Combinación 1 (Cim.equil.)	0.2499	-6.8705	3.8332	4.1101	0.0803	-0.2897
20	Combinación 2 (Cim.equil.)	0.3749	-10.3058	5.7498	6.1652	0.1204	-0.4346
20	Combinación 3 (Cim.equil.)	0.8645	-26.2574	13.9009	15.2931	0.3136	-0.9860
20	Combinación 4 (Cim.equil.)	0.9894	-29.6926	15.8175	17.3482	0.3537	-1.1309
20	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	0.2499	-6.8705	3.8332	4.1101	0.0803	-0.2897
20	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	0.6340	-18.9873	10.1255	11.0995	0.2261	-0.7249
20	Envolvente (Cim.equil.)	0.2499	-29.6926	3.8332	4.1101	0.0803	-1.1309
		0.9894	-6.8705	15.8175	17.3482	0.3537	-0.2897
20	Envolvente (Cim.tens.terr.)	0.2499	-18.9873	3.8332	4.1101	0.0803	-0.7249
		0.6340	-6.8705	10.1255	11.0995	0.2261	-0.2897
30	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.5820	-6.4534	314.7062	6.9891	0.5937	-0.3087
30	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	1.0038	-11.0224	426.3471	11.6108	1.0190	-0.5034
30	Combinación 1 (Cim.equil.)	0.5820	-6.4534	314.7062	6.9891	0.5937	-0.3087
30	Combinación 2 (Cim.equil.)	0.8730	-9.6801	472.0593	10.4836	0.8906	-0.4631
30	Combinación 3 (Cim.equil.)	2.1881	-24.0892	996.8616	25.5664	2.2242	-1.1142
30	Combinación 4 (Cim.equil.)	2.4791	-27.3159	1154.2147	29.0609	2.5211	-1.2685
30	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	0.5820	-6.4534	314.7062	6.9891	0.5937	-0.3087
30	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	1.5858	-17.4758	741.0533	18.5999	1.6128	-0.8121
30	Envolvente (Cim.equil.)	0.5820	-27.3159	314.7062	6.9891	0.5937	-1.2685
		2.4791	-6.4534	1154.2147	29.0609	2.5211	-0.3087
30	Envolvente (Cim.tens.terr.)	0.5820	-17.4758	314.7062	6.9891	0.5937	-0.8121
		1.5858	-6.4534	741.0533	18.5999	1.6128	-0.3087
37	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	1.9398	8.9621	184.3770	-2.7294	1.9491	0.3805
37	Hipótesis 2: SC 1 (Sobrecarga de uso 1)	3.0680	15.9862	277.7819	-5.0054	3.1236	0.7070
37	Combinación 1 (Cim.equil.)	1.9398	8.9621	184.3770	-2.7294	1.9491	0.3805
37	Combinación 2 (Cim.equil.)	2.9097	13.4432	276.5655	-4.0941	2.9237	0.5707
37	Combinación 3 (Cim.equil.)	6.8486	34.5400	628.8280	-10.7381	6.9468	1.5117
37	Combinación 4 (Cim.equil.)	7.8185	39.0211	721.0165	-12.1027	7.9214	1.7019
37	Combinación 1 (Cim.tens.terr.)	1.9398	8.9621	184.3770	-2.7294	1.9491	0.3805
37	Combinación 2 (Cim.tens.terr.)	5.0078	24.9483	462.1589	-7.7348	5.0727	1.0875

Página 15

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12
Escaleras Universidad.

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (KN)	RY (KN)	RZ (KN)	MX (KN·m)	MY (KN·m)	MZ (KN·m)
37	Envolvente (Cim.equil.)	1.9398	8.9621	184.3770	-12.1027	1.9491	0.3805
		7.8185	39.0211	721.0164	-2.7294	7.9214	1.7019
37	Envolvente (Cim.tens.terr.)	1.9398	8.9621	184.3770	-7.7348	1.9491	0.3805
		5.0078	24.9483	462.1588	-2.7294	5.0727	1.0875

4.- Esfuerzos

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
1/4		0.000 m	0.341 m	0.683 m	1.024 m	1.365 m	1.706 m	2.047 m	2.389 m	2.730 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.1084	0.1084	0.1084	0.1084	0.1084	0.1084	0.1084	0.1084	0.1084
	Tz	-0.8394	-0.7321	-0.6249	-0.5177	-0.4105	-0.3033	-0.1961	-0.0888	0.0184
	Mt	-1.1957	-1.1957	-1.1957	-1.1957	-1.1957	-1.1957	-1.1957	-1.1957	-1.1957
	My	-1.1631	-0.8949	-0.6634	-0.4684	-0.3101	-0.1883	-0.1031	-0.0545	-0.0424
	Mz	0.1365	0.0995	0.0625	0.0255	-0.0114	-0.0484	-0.0854	-0.1224	-0.1594
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.1949	0.1949	0.1949	0.1949	0.1949	0.1949	0.1949	0.1949	0.1949
	Tz	-0.6044	-0.6044	-0.6044	-0.6044	-0.6044	-0.6044	-0.6044	-0.6044	-0.6044
	Mt	-1.7075	-1.7075	-1.7075	-1.7075	-1.7075	-1.7075	-1.7075	-1.7075	-1.7075
	My	-1.7290	-1.5227	-1.3165	-1.1102	-0.9040	-0.6977	-0.4915	-0.2852	-0.0790
	Mz	0.2432	0.1767	0.1102	0.0437	-0.0228	-0.0893	-0.1558	-0.2223	-0.2889
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867
	Tz	-0.6715	-0.5857	-0.4999	-0.4142	-0.3284	-0.2426	-0.1568	-0.0711	0.0147
	Mt	-0.9566	-0.9566	-0.9566	-0.9566	-0.9566	-0.9566	-0.9566	-0.9566	-0.9566
	My	-0.9305	-0.7160	-0.5307	-0.3747	-0.2480	-0.1506	-0.0825	-0.0436	-0.0339
	Mz	0.1092	0.0796	0.0500	0.0204	-0.0091	-0.0387	-0.0683	-0.0979	-0.1275
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.1463	0.1463	0.1463	0.1463	0.1463	0.1463	0.1463	0.1463	0.1463
	Tz	-1.1331	-0.9884	-0.8437	-0.6989	-0.5542	-0.4094	-0.2647	-0.1199	0.0248
	Mt	-1.6142	-1.6142	-1.6142	-1.6142	-1.6142	-1.6142	-1.6142	-1.6142	-1.6142
	My	-1.5702	-1.2082	-0.8956	-0.6324	-0.4186	-0.2542	-0.1391	-0.0735	-0.0573
	Mz	0.1843	0.1343	0.0844	0.0345	-0.0154	-0.0654	-0.1153	-0.1652	-0.2151
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.3791	0.3791	0.3791	0.3791	0.3791	0.3791	0.3791	0.3791	0.3791
	Tz	-1.5781	-1.4923	-1.4066	-1.3208	-1.2350	-1.1492	-1.0635	-0.9777	-0.8919
	Mt	-3.5177	-3.5177	-3.5177	-3.5177	-3.5177	-3.5177	-3.5177	-3.5177	-3.5177
	My	-3.5239	-3.0001	-2.5054	-2.0401	-1.6040	-1.1972	-0.8196	-0.4714	-0.1524
	Mz	0.4740	0.3447	0.2153	0.0860	-0.0434	-0.1727	-0.3021	-0.4314	-0.5608
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.4387	0.4387	0.4387	0.4387	0.4387	0.4387	0.4387	0.4387	0.4387
	Tz	-2.0398	-1.8950	-1.7503	-1.6055	-1.4608	-1.3160	-1.1713	-1.0265	-0.8818
	Mt	-4.1754	-4.1754	-4.1754	-4.1754	-4.1754	-4.1754	-4.1754	-4.1754	-4.1754
	My	-4.1636	-3.4923	-2.8703	-2.2977	-1.7745	-1.3007	-0.8763	-0.5013	-0.1757
	Mz	0.5491	0.3994	0.2497	0.1000	-0.0497	-0.1993	-0.3490	-0.4987	-0.6484
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Página 16

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N+	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty-	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867
	Ty+	0.4387	0.4387	0.4387	0.4387	0.4387	0.4387	0.4387	0.4387	0.4387
	Tz-	-2.0398	-1.8950	-1.7503	-1.6055	-1.4608	-1.3160	-1.1713	-1.0265	-0.8919
	Tz+	-0.6715	-0.5857	-0.4999	-0.4142	-0.3284	-0.2426	-0.1568	-0.0711	0.0248
	Mt-	-4.1754	-4.1754	-4.1754	-4.1754	-4.1754	-4.1754	-4.1754	-4.1754	-4.1754
	Mt+	-0.9566	-0.9566	-0.9566	-0.9566	-0.9566	-0.9566	-0.9566	-0.9566	-0.9566
	My-	-4.1636	-3.4923	-2.8703	-2.2977	-1.7745	-1.3007	-0.8763	-0.5013	-0.1757
	My+	-0.9305	-0.7160	-0.5307	-0.3747	-0.2480	-0.1506	-0.0825	-0.0436	-0.0339
	Mz-	0.1092	0.0796	0.0500	0.0204	-0.0497	-0.1993	-0.3490	-0.4987	-0.6484
	Mz+	0.5491	0.3994	0.2497	0.1000	-0.0091	-0.0387	-0.0683	-0.0979	-0.1275
1/7		0.000 m	0.194 m	0.388 m	0.581 m	0.775 m	0.969 m	1.163 m	1.356 m	1.550 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-1.1970	-1.1970	-1.1970	-1.1970	-1.1970	-1.1970	-1.1970	-1.1970	-1.1970
	Ty	-0.2080	-0.2080	-0.2080	-0.2080	-0.2080	-0.2080	-0.2080	-0.2080	-0.2080
	Tz	-8.0482	-6.9101	-5.7719	-4.6338	-3.4957	-2.3576	-1.2195	-0.0813	1.0568
	Mt	1.1631	1.1631	1.1631	1.1631	1.1631	1.1631	1.1631	1.1631	1.1631
	My	-1.1957	0.2490	1.4820	2.4856	3.2776	3.8402	4.1911	4.3127	4.2226
	Mz	-0.1365	-0.0962	-0.0559	-0.0156	0.0247	0.0650	0.1053	0.1456	0.1859
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-2.1937	-2.1937	-2.1937	-2.1937	-2.1937	-2.1937	-2.1937	-2.1937	-2.1937
	Ty	-0.3912	-0.3912	-0.3912	-0.3912	-0.3912	-0.3912	-0.3912	-0.3912	-0.3912
	Tz	-11.6500	-9.8908	-8.1315	-6.3723	-4.6130	-2.8538	-1.0945	0.6647	2.4240
	Mt	1.7290	1.7290	1.7290	1.7290	1.7290	1.7290	1.7290	1.7290	1.7290
	My	-1.7075	0.3725	2.1252	3.5235	4.5945	5.3110	5.7003	5.7351	5.4427
	Mz	-0.2432	-0.1674	-0.0917	-0.0159	0.0599	0.1357	0.2115	0.2873	0.3631
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-0.9576	-0.9576	-0.9576	-0.9576	-0.9576	-0.9576	-0.9576	-0.9576	-0.9576
	Ty	-0.1664	-0.1664	-0.1664	-0.1664	-0.1664	-0.1664	-0.1664	-0.1664	-0.1664
	Tz	-6.4386	-5.5281	-4.6176	-3.7071	-2.7966	-1.8861	-0.9756	-0.0651	0.8454
	Mt	0.9305	0.9305	0.9305	0.9305	0.9305	0.9305	0.9305	0.9305	0.9305
	My	-0.9566	0.1992	1.1856	1.9885	2.6220	3.0721	3.3529	3.4502	3.3781
	Mz	-0.1092	-0.0770	-0.0447	-0.0125	0.0198	0.0520	0.0842	0.1165	0.1487
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-1.6159	-1.6159	-1.6159	-1.6159	-1.6159	-1.6159	-1.6159	-1.6159	-1.6159
	Ty	-0.2808	-0.2808	-0.2808	-0.2808	-0.2808	-0.2808	-0.2808	-0.2808	-0.2808
	Tz	-10.8651	-9.3286	-7.7921	-6.2557	-4.7192	-3.1827	-1.6463	-0.1098	1.4267
	Mt	1.5702	1.5702	1.5702	1.5702	1.5702	1.5702	1.5702	1.5702	1.5702
	My	-1.6142	0.3361	2.0006	3.3556	4.4247	5.1842	5.6580	5.8222	5.7006
	Mz	-0.1843	-0.1299	-0.0755	-0.0211	0.0333	0.0878	0.1422	0.1966	0.2510
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-4.2481	-4.2481	-4.2481	-4.2481	-4.2481	-4.2481	-4.2481	-4.2481	-4.2481
	Ty	-0.7532	-0.7532	-0.7532	-0.7532	-0.7532	-0.7532	-0.7532	-0.7532	-0.7532
	Tz	-23.9136	-20.3642	-16.8149	-13.2655	-9.7161	-6.1667	-2.6174	0.9320	4.4814
	Mt	3.5239	3.5239	3.5239	3.5239	3.5239	3.5239	3.5239	3.5239	3.5239
	My	-3.5177	0.7579	4.3734	7.2737	9.5138	11.0387	11.9034	12.0529	11.5422
	Mz	-0.4740	-0.3281	-0.1822	-0.0363	0.1097	0.2556	0.4015	0.5474	0.6934
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-4.9064	-4.9064	-4.9064	-4.9064	-4.9064	-4.9064	-4.9064	-4.9064	-4.9064
	Ty	-0.8675	-0.8675	-0.8675	-0.8675	-0.8675	-0.8675	-0.8675	-0.8675	-0.8675
	Tz	-28.3401	-24.1648	-19.9894	-15.8141	-11.6388	-7.4634	-3.2881	0.8873	5.0626
	Mt	4.1636	4.1636	4.1636	4.1636	4.1636	4.1636	4.1636	4.1636	4.1636
	My	-4.1754	0.8948	5.1885	8.6407	11.3164	13.1508	14.2085	14.4249	13.8647
	Mz	-0.5491	-0.3810	-0.2129	-0.0448	0.1232	0.2913	0.4594	0.6275	0.7956

Página 17

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-4.9064	-4.9064	-4.9064	-4.9064	-4.9064	-4.9064	-4.9064	-4.9064	-4.9064
	N+	-0.9576	-0.9576	-0.9576	-0.9576	-0.9576	-0.9576	-0.9576	-0.9576	-0.9576
	Ty-	-0.8675	-0.8675	-0.8675	-0.8675	-0.8675	-0.8675	-0.8675	-0.8675	-0.8675
	Ty+	-0.1664	-0.1664	-0.1664	-0.1664	-0.1664	-0.1664	-0.1664	-0.1664	-0.1664
	Tz-	-28.3401	-24.1648	-19.9894	-15.8141	-11.6388	-7.4634	-3.2881	-0.1500	0.8454
	Tz+	-6.4386	-5.5281	-4.6176	-3.7071	-2.7966	-1.8861	-0.9756	0.9722	5.0626
	Mt-	0.9305	0.9305	0.9305	0.9305	0.9305	0.9305	0.9305	0.9305	0.9305
	Mt+	4.1636	4.1636	4.1636	4.1636	4.1636	4.1636	4.1636	4.1636	4.1636
	My-	-4.1754	0.1859	1.1856	1.9885	2.6220	3.0721	3.3529	3.4502	3.3781
	My+	-0.9566	0.9081	5.1885	8.6407	11.3164	13.1508	14.2085	14.4249	13.8647
	Mz-	-0.5491	-0.3810	-0.2129	-0.0448	0.0198	0.0520	0.0842	0.1165	0.1487
	Mz+	-0.1092	-0.0770	-0.0447	-0.0125	0.1232	0.2913	0.4594	0.6275	0.7956
2/5		0.000 m	0.341 m	0.683 m	1.024 m	1.365 m	1.706 m	2.047 m	2.389 m	2.730 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.2907	0.2907	0.2907	0.2907	0.2907	0.2907	0.2907	0.2907	0.2907
	Tz	-0.8683	-0.7611	-0.6539	-0.5466	-0.4394	-0.3322	-0.2250	-0.1178	-0.0105
	Mt	-1.2735	-1.2735	-1.2735	-1.2735	-1.2735	-1.2735	-1.2735	-1.2735	-1.2735
	My	-1.2325	-0.9545	-0.7131	-0.5083	-0.3400	-0.2083	-0.1133	-0.0548	-0.0329
	Mz	0.3626	0.2634	0.1642	0.0650	-0.0342	-0.1334	-0.2326	-0.3318	-0.4310
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.3797	0.3797	0.3797	0.3797	0.3797	0.3797	0.3797	0.3797	0.3797
	Tz	-0.6466	-0.6466	-0.6466	-0.6466	-0.6466	-0.6466	-0.6466	-0.6466	-0.6466
	Mt	-1.8265	-1.8265	-1.8265	-1.8265	-1.8265	-1.8265	-1.8265	-1.8265	-1.8265
	My	-1.8276	-1.6069	-1.3862	-1.1656	-0.9449	-0.7242	-0.5035	-0.2829	-0.0622
	Mz	0.4723	0.3427	0.2132	0.0836	-0.0460	-0.1756	-0.3052	-0.4348	-0.5644
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.2325	0.2325	0.2325	0.2325	0.2325	0.2325	0.2325	0.2325	0.2325
	Tz	-0.6946	-0.6089	-0.5231	-0.4373	-0.3515	-0.2658	-0.1800	-0.0942	-0.0084
	Mt	-1.0188	-1.0188	-1.0188	-1.0188	-1.0188	-1.0188	-1.0188	-1.0188	-1.0188
	My	-0.9860	-0.7636	-0.5705	-0.4066	-0.2720	-0.1667	-0.0906	-0.0438	-0.0263
	Mz	0.2900	0.2107	0.1313	0.0520	-0.0274	-0.1067	-0.1861	-0.2654	-0.3448
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.3924	0.3924	0.3924	0.3924	0.3924	0.3924	0.3924	0.3924	0.3924
	Tz	-1.1722	-1.0275	-0.8827	-0.7380	-0.5932	-0.4485	-0.3037	-0.1590	-0.0142
	Mt	-1.7192	-1.7192	-1.7192	-1.7192	-1.7192	-1.7192	-1.7192	-1.7192	-1.7192
	My	-1.6639	-1.2886	-0.9627	-0.6861	-0.4590	-0.2813	-0.1529	-0.0740	-0.0444
	Mz	0.4894	0.3555	0.2216	0.0877	-0.0462	-0.1801	-0.3140	-0.4479	-0.5818
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.8021	0.8021	0.8021	0.8021	0.8021	0.8021	0.8021	0.8021	0.8021
	Tz	-1.6646	-1.5788	-1.4931	-1.4073	-1.3215	-1.2357	-1.1500	-1.0642	-0.9784
	Mt	-3.7585	-3.7585	-3.7585	-3.7585	-3.7585	-3.7585	-3.7585	-3.7585	-3.7585
	My	-3.7274	-3.1739	-2.6498	-2.1549	-1.6893	-1.2530	-0.8459	-0.4682	-0.1196
	Mz	0.9985	0.7248	0.4511	0.1773	-0.0964	-0.3701	-0.6438	-0.9176	-1.1913
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.9620	0.9620	0.9620	0.9620	0.9620	0.9620	0.9620	0.9620	0.9620
	Tz	-2.1422	-1.9974	-1.8527	-1.7079	-1.5632	-1.4184	-1.2737	-1.1290	-0.9842
	Mt	-4.4589	-4.4589	-4.4589	-4.4589	-4.4589	-4.4589	-4.4589	-4.4589	-4.4589

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	-4.4052	-3.6989	-3.0420	-2.4345	-1.8763	-1.3676	-0.9082	-0.4983	-0.1377
	Mz	1.1979	0.8697	0.5414	0.2131	-0.1152	-0.4435	-0.7718	-1.1001	-1.4283
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	N+	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty-	0.2325	0.2325	0.2325	0.2325	0.2325	0.2325	0.2325	0.2325	0.2325
	Ty+	0.9620	0.9620	0.9620	0.9620	0.9620	0.9620	0.9620	0.9620	0.9620
	Tz-	-2.1422	-1.9974	-1.8527	-1.7079	-1.5632	-1.4184	-1.2737	-1.1290	-0.9842
	Tz+	-0.6946	-0.6089	-0.5231	-0.4373	-0.3515	-0.2658	-0.1800	-0.0942	-0.0084
	Mt-	-4.4589	-4.4589	-4.4589	-4.4589	-4.4589	-4.4589	-4.4589	-4.4589	-4.4589
	Mt+	-1.0188	-1.0188	-1.0188	-1.0188	-1.0188	-1.0188	-1.0188	-1.0188	-1.0188
	My-	-4.4052	-3.6989	-3.0420	-2.4345	-1.8763	-1.3676	-0.9082	-0.4983	-0.1377
	My+	-0.9860	-0.7636	-0.5705	-0.4066	-0.2720	-0.1667	-0.0906	-0.0438	-0.0263
	Mz-	0.2900	0.2107	0.1313	0.0520	-0.1152	-0.4435	-0.7718	-1.1001	-1.4283
	Mz+	1.1979	0.8697	0.5414	0.2131	-0.0274	-0.1067	-0.1861	-0.2654	-0.3448
2/8		0.000 m	0.194 m	0.388 m	0.581 m	0.775 m	0.969 m	1.163 m	1.356 m	1.550 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-2.0807	-2.0807	-2.0807	-2.0807	-2.0807	-2.0807	-2.0807	-2.0807	-2.0807
	Ty	-0.4406	-0.4406	-0.4406	-0.4406	-0.4406	-0.4406	-0.4406	-0.4406	-0.4406
	Tz	-8.1510	-7.0129	-5.8748	-4.7367	-3.5985	-2.4604	-1.3223	-0.1842	0.9540
	Mt	1.2325	1.2325	1.2325	1.2325	1.2325	1.2325	1.2325	1.2325	1.2325
	My	-1.2735	0.1911	1.4440	2.4676	3.2795	3.8620	4.2329	4.3744	4.3043
	Mz	-0.3626	-0.2772	-0.1918	-0.1065	-0.0211	0.0643	0.1496	0.2350	0.3204
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-3.3980	-3.3980	-3.3980	-3.3980	-3.3980	-3.3980	-3.3980	-3.3980	-3.3980
	Ty	-0.6182	-0.6182	-0.6182	-0.6182	-0.6182	-0.6182	-0.6182	-0.6182	-0.6182
	Tz	-11.8171	-10.0579	-8.2987	-6.5394	-4.7802	-3.0209	-1.2617	0.4976	2.2568
	Mt	1.8276	1.8276	1.8276	1.8276	1.8276	1.8276	1.8276	1.8276	1.8276
	My	-1.8265	0.2858	2.0709	3.5016	4.6050	5.3539	5.7756	5.8428	5.5827
	Mz	-0.4723	-0.3526	-0.2328	-0.1130	0.0068	0.1265	0.2463	0.3661	0.4859
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-1.6645	-1.6645	-1.6645	-1.6645	-1.6645	-1.6645	-1.6645	-1.6645	-1.6645
	Ty	-0.3525	-0.3525	-0.3525	-0.3525	-0.3525	-0.3525	-0.3525	-0.3525	-0.3525
	Tz	-6.5208	-5.6103	-4.6998	-3.7893	-2.8788	-1.9683	-1.0578	-0.1473	0.7632
	Mt	0.9860	0.9860	0.9860	0.9860	0.9860	0.9860	0.9860	0.9860	0.9860
	My	-1.0188	0.1529	1.1552	1.9741	2.6236	3.0896	3.3863	3.4995	3.4434
	Mz	-0.2900	-0.2218	-0.1535	-0.0852	-0.0169	0.0514	0.1197	0.1880	0.2563
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-2.8089	-2.8089	-2.8089	-2.8089	-2.8089	-2.8089	-2.8089	-2.8089	-2.8089
	Ty	-0.5948	-0.5948	-0.5948	-0.5948	-0.5948	-0.5948	-0.5948	-0.5948	-0.5948
	Tz	-11.0039	-9.4674	-7.9310	-6.3945	-4.8580	-3.3216	-1.7851	-0.2486	1.2878
	Mt	1.6639	1.6639	1.6639	1.6639	1.6639	1.6639	1.6639	1.6639	1.6639
	My	-1.7192	0.2580	1.9494	3.3313	4.4273	5.2137	5.7144	5.9055	5.8108
	Mz	-0.4894	-0.3742	-0.2590	-0.1437	-0.0285	0.0868	0.2020	0.3173	0.4325
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-6.7615	-6.7615	-6.7615	-6.7615	-6.7615	-6.7615	-6.7615	-6.7615	-6.7615
	Ty	-1.2798	-1.2798	-1.2798	-1.2798	-1.2798	-1.2798	-1.2798	-1.2798	-1.2798
	Tz	-24.2466	-20.6972	-17.1478	-13.5984	-10.0491	-6.4997	-2.9503	0.5990	4.1484
	Mt	3.7274	3.7274	3.7274	3.7274	3.7274	3.7274	3.7274	3.7274	3.7274
	My	-3.7585	0.5817	4.2616	7.2264	9.5310	11.1204	12.0497	12.2637	11.8175
	Mz	-0.9985	-0.7506	-0.5026	-0.2547	-0.0067	0.2412	0.4892	0.7371	0.9851
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-7.9059	-7.9059	-7.9059	-7.9059	-7.9059	-7.9059	-7.9059	-7.9059	-7.9059
	Ty	-1.5221	-1.5221	-1.5221	-1.5221	-1.5221	-1.5221	-1.5221	-1.5221	-1.5221

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	-28.7296	-24.5543	-20.3789	-16.2036	-12.0283	-7.8529	-3.6776	0.4978	4.6731
	Mt	4.4052	4.4052	4.4052	4.4052	4.4052	4.4052	4.4052	4.4052	4.4052
	My	-4.4589	0.6868	5.0559	8.5836	11.3347	13.2446	14.3778	14.6696	14.1849
	Mz	-1.1979	-0.9030	-0.6081	-0.3132	-0.0183	0.2766	0.5715	0.8664	1.1613
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-7.9059	-7.9059	-7.9059	-7.9059	-7.9059	-7.9059	-7.9059	-7.9059	-7.9059
	N+	-1.6645	-1.6645	-1.6645	-1.6645	-1.6645	-1.6645	-1.6645	-1.6645	-1.6645
	Ty-	-1.5221	-1.5221	-1.5221	-1.5221	-1.5221	-1.5221	-1.5221	-1.5221	-1.5221
	Ty+	-0.3525	-0.3525	-0.3525	-0.3525	-0.3525	-0.3525	-0.3525	-0.3525	-0.3525
	Tz-	-28.7296	-24.5543	-20.3789	-16.2036	-12.0283	-7.8529	-3.6776	-0.2606	0.7632
	Tz+	-6.5208	-5.6103	-4.6998	-3.7893	-2.8788	-1.9683	-1.0578	0.6110	4.6731
	Mt-	0.9860	0.9860	0.9860	0.9860	0.9860	0.9860	0.9860	0.9860	0.9860
	Mt+	4.4052	4.4052	4.4052	4.4052	4.4052	4.4052	4.4052	4.4052	4.4052
	My-	-4.4589	0.0528	1.1552	1.9741	2.6236	3.0896	3.3863	3.4995	3.4434
	My+	-1.0188	0.7869	5.0559	8.5836	11.3347	13.2446	14.3778	14.6696	14.1849
	Mz-	-1.1979	-0.9030	-0.6081	-0.3132	-0.0285	0.0514	0.1197	0.1880	0.2563
	Mz+	-0.2900	-0.2218	-0.1535	-0.0852	-0.0067	0.2766	0.5715	0.8664	1.1613
3/6		0.000 m	0.341 m	0.683 m	1.024 m	1.365 m	1.706 m	2.047 m	2.389 m	2.730 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.9769	0.9769	0.9769	0.9769	0.9769	0.9769	0.9769	0.9769	0.9769
	Tz	-0.9469	-0.7998	-0.6526	-0.5054	-0.3583	-0.2111	-0.0639	0.0832	0.2304
	Mt	-3.2203	-3.2203	-3.2203	-3.2203	-3.2203	-3.2203	-3.2203	-3.2203	-3.2203
	My	-0.8835	-0.5854	-0.3376	-0.1400	0.0073	0.1045	0.1514	0.1481	0.0946
	Mz	0.9096	0.5762	0.2429	-0.0905	-0.4239	-0.7572	-1.0906	-1.4239	-1.7573
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	1.1520	1.1520	1.1520	1.1520	1.1520	1.1520	1.1520	1.1520	1.1520
	Tz	-0.5252	-0.5252	-0.5252	-0.5252	-0.5252	-0.5252	-0.5252	-0.5252	-0.5252
	Mt	-4.7302	-4.7302	-4.7302	-4.7302	-4.7302	-4.7302	-4.7302	-4.7302	-4.7302
	My	-1.2904	-1.1112	-0.9319	-0.7527	-0.5735	-0.3943	-0.2151	-0.0359	0.1434
	Mz	1.0779	0.6847	0.2916	-0.1015	-0.4947	-0.8878	-1.2809	-1.6741	-2.0672
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	0.7815	0.7815	0.7815	0.7815	0.7815	0.7815	0.7815	0.7815	0.7815
	Tz	-0.7575	-0.6398	-0.5221	-0.4043	-0.2866	-0.1689	-0.0511	0.0666	0.1843
	Mt	-2.5762	-2.5762	-2.5762	-2.5762	-2.5762	-2.5762	-2.5762	-2.5762	-2.5762
	My	-0.7068	-0.4684	-0.2701	-0.1120	0.0059	0.0836	0.1211	0.1185	0.0757
	Mz	0.7277	0.4610	0.1943	-0.0724	-0.3391	-0.6058	-0.8725	-1.1392	-1.4059
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	1.3188	1.3188	1.3188	1.3188	1.3188	1.3188	1.3188	1.3188	1.3188
	Tz	-1.2783	-1.0797	-0.8810	-0.6823	-0.4837	-0.2850	-0.0863	0.1124	0.3110
	Mt	-4.3474	-4.3474	-4.3474	-4.3474	-4.3474	-4.3474	-4.3474	-4.3474	-4.3474
	My	-1.1927	-0.7903	-0.4558	-0.1891	0.0099	0.1410	0.2044	0.1999	0.1277
	Mz	1.2280	0.7779	0.3279	-0.1222	-0.5722	-1.0222	-1.4723	-1.9223	-2.3724
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	2.5096	2.5096	2.5096	2.5096	2.5096	2.5096	2.5096	2.5096	2.5096
	Tz	-1.5453	-1.4276	-1.3098	-1.1921	-1.0744	-0.9566	-0.8389	-0.7212	-0.6034
	Mt	-9.6715	-9.6715	-9.6715	-9.6715	-9.6715	-9.6715	-9.6715	-9.6715	-9.6715
	My	-2.6423	-2.1351	-1.6680	-1.2411	-0.8544	-0.5079	-0.2015	0.0647	0.2907
	Mz	2.3445	1.4881	0.6317	-0.2247	-1.0811	-1.9375	-2.7939	-3.6503	-4.5067
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty	3.0469	3.0469	3.0469	3.0469	3.0469	3.0469	3.0469	3.0469	3.0469
	Tz	-2.0661	-1.8674	-1.6688	-1.4701	-1.2714	-1.0727	-0.8741	-0.6754	-0.4767
	Mt	-11.4427	-11.4427	-11.4427	-11.4427	-11.4427	-11.4427	-11.4427	-11.4427	-11.4427
	My	-3.1282	-2.4571	-1.8537	-1.3181	-0.8504	-0.4504	-0.1182	0.1461	0.3427
	Mz	2.8448	1.8050	0.7653	-0.2745	-1.3142	-2.3539	-3.3937	-4.4334	-5.4732
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	N+	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty-	0.7815	0.7815	0.7815	0.7815	0.7815	0.7815	0.7815	0.7815	0.7815
	Ty+	3.0469	3.0469	3.0469	3.0469	3.0469	3.0469	3.0469	3.0469	3.0469
	Tz-	-2.0661	-1.8674	-1.6688	-1.4701	-1.2714	-1.0727	-0.8741	-0.7212	-0.6034
	Tz+	-0.7575	-0.6398	-0.5221	-0.4043	-0.2866	-0.1689	-0.0511	0.1124	0.3110
	Mt-	-11.4427	-11.4427	-11.4427	-11.4427	-11.4427	-11.4427	-11.4427	-11.4427	-11.4427
	Mt+	-2.5762	-2.5762	-2.5762	-2.5762	-2.5762	-2.5762	-2.5762	-2.5762	-2.5762
	My-	-3.1282	-2.4571	-1.8537	-1.3181	-0.8544	-0.5079	-0.2015	0.0647	0.0757
	My+	-0.7068	-0.4684	-0.2701	-0.1120	0.0099	0.1410	0.2044	0.1999	0.3427
	Mz-	0.7277	0.4610	0.1943	-0.2745	-1.3142	-2.3539	-3.3937	-4.4334	-5.4732
	Mz+	2.8448	1.8050	0.7653	-0.0724	-0.3391	-0.6058	-0.8725	-1.1392	-1.4059
3/26		0.000 m	0.450 m	0.900 m	1.350 m	1.800 m	2.250 m	2.700 m	3.150 m	3.600 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-2.9794	-2.9794	-2.9794	-2.9794	-2.9794	-2.9794	-2.9794	-2.9794	-2.9794
	Ty	-0.5019	-0.5019	-0.5019	-0.5019	-0.5019	-0.5019	-0.5019	-0.5019	-0.5019
	Tz	-9.8810	-7.2376	-4.5942	-1.9508	0.6925	3.3359	5.9793	8.6227	11.2661
	Mt	0.8835	0.8835	0.8835	0.8835	0.8835	0.8835	0.8835	0.8835	0.8835
	My	-3.2203	0.6076	3.2936	4.7424	5.0493	4.1191	2.0470	-1.2623	-5.7134
	Mz	-0.9096	-0.6837	-0.4579	-0.2320	-0.0061	0.2197	0.4456	0.6715	0.8974
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-4.4423	-4.4423	-4.4423	-4.4423	-4.4423	-4.4423	-4.4423	-4.4423	-4.4423
	Ty	-0.5927	-0.5927	-0.5927	-0.5927	-0.5927	-0.5927	-0.5927	-0.5927	-0.5927
	Tz	-14.7625	-10.6765	-6.5905	-2.5045	1.5815	5.6675	9.7535	13.8395	17.9255
	Mt	1.2904	1.2904	1.2904	1.2904	1.2904	1.2904	1.2904	1.2904	1.2904
	My	-4.7302	0.9568	4.8786	6.8882	7.1327	5.4649	2.0320	-3.3132	-10.4235
	Mz	-1.0779	-0.8111	-0.5444	-0.2777	-0.0110	0.2557	0.5225	0.7892	1.0559
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-2.3835	-2.3835	-2.3835	-2.3835	-2.3835	-2.3835	-2.3835	-2.3835	-2.3835
	Ty	-0.4016	-0.4016	-0.4016	-0.4016	-0.4016	-0.4016	-0.4016	-0.4016	-0.4016
	Tz	-7.9048	-5.7901	-3.6754	-1.5607	0.5540	2.6687	4.7834	6.8982	9.0129
	Mt	0.7068	0.7068	0.7068	0.7068	0.7068	0.7068	0.7068	0.7068	0.7068
	My	-2.5762	0.4861	2.6348	3.7939	4.0395	3.2953	1.6376	-1.0098	-4.5707
	Mz	-0.7277	-0.5470	-0.3663	-0.1856	-0.0049	0.1758	0.3565	0.5372	0.7179
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-4.0221	-4.0221	-4.0221	-4.0221	-4.0221	-4.0221	-4.0221	-4.0221	-4.0221
	Ty	-0.6776	-0.6776	-0.6776	-0.6776	-0.6776	-0.6776	-0.6776	-0.6776	-0.6776
	Tz	-13.3393	-9.7708	-6.2022	-2.6336	0.9349	4.5035	8.0721	11.6406	15.2092
	Mt	1.1927	1.1927	1.1927	1.1927	1.1927	1.1927	1.1927	1.1927	1.1927
	My	-4.3474	0.8203	4.4463	6.4023	6.8166	5.5608	2.7634	-1.7040	-7.7131
	Mz	-1.2280	-0.9230	-0.6181	-0.3132	-0.0083	0.2967	0.6016	0.9065	1.2114
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-9.0469	-9.0469	-9.0469	-9.0469	-9.0469	-9.0469	-9.0469	-9.0469	-9.0469
	Ty	-1.2906	-1.2906	-1.2906	-1.2906	-1.2906	-1.2906	-1.2906	-1.2906	-1.2906
	Tz	-30.0485	-21.8048	-13.5611	-5.3174	2.9263	11.1700	19.4137	27.6574	35.9011
	Mt	2.6423	2.6423	2.6423	2.6423	2.6423	2.6423	2.6423	2.6423	2.6423
	My	-9.6715	1.9213	9.9528	14.1263	14.7385	11.4927	4.6855	-5.9796	-20.2061

Página 21

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	-2.3445	-1.7637	-1.1829	-0.6022	-0.0214	0.5594	1.1402	1.7210	2.3017
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-10.6855	-10.6855	-10.6855	-10.6855	-10.6855	-10.6855	-10.6855	-10.6855	-10.6855
	Ty	-1.5667	-1.5667	-1.5667	-1.5667	-1.5667	-1.5667	-1.5667	-1.5667	-1.5667
	Tz	-35.4831	-25.7855	-16.0880	-6.3904	3.3072	13.0047	22.7023	32.3998	42.0974
	Mt	3.1282	3.1282	3.1282	3.1282	3.1282	3.1282	3.1282	3.1282	3.1282
	My	-11.4427	2.2555	11.7643	16.7346	17.5156	13.7582	5.8114	-6.6739	-23.3484
	Mz	-2.8448	-2.1398	-1.4348	-0.7297	-0.0247	0.6803	1.3853	2.0903	2.7953
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-10.6855	-10.6855	-10.6855	-10.6855	-10.6855	-10.6855	-10.6855	-10.6855	-10.6855
	N+	-2.3835	-2.3835	-2.3835	-2.3835	-2.3835	-2.3835	-2.3835	-2.3835	-2.3835
	Ty-	-1.5667	-1.5667	-1.5667	-1.5667	-1.5667	-1.5667	-1.5667	-1.5667	-1.5667
	Ty+	-0.4016	-0.4016	-0.4016	-0.4016	-0.4016	-0.4016	-0.4016	-0.4016	-0.4016
	Tz-	-35.4831	-25.7855	-16.0880	-6.3904	0.5540	2.6687	4.7834	6.8982	9.0129
	Tz+	-7.9048	-5.7901	-3.6754	-1.5607	3.3072	13.0047	22.7023	32.3998	42.0974
	Mt-	0.7068	0.7068	0.7068	0.7068	0.7068	0.7068	0.7068	0.7068	0.7068
	Mt+	3.1282	3.1282	3.1282	3.1282	3.1282	3.1282	3.1282	3.1282	3.1282
	My-	-11.4427	0.4710	2.6348	3.7939	4.0395	3.2953	1.6376	-6.6739	-23.3484
	My+	-2.5762	2.2706	11.7643	16.7346	17.5156	13.7582	5.8114	-1.0098	-4.5707
	Mz-	-2.8448	-2.1398	-1.4348	-0.7297	-0.0247	0.1758	0.3565	0.5372	0.7179
	Mz+	-0.7277	-0.5470	-0.3663	-0.1856	-0.0049	0.6803	1.3853	2.0903	2.7953
4/9		0.000 m	0.194 m	0.388 m	0.581 m	0.775 m	0.969 m	1.163 m	1.356 m	1.550 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	2.1232	2.1232	2.1232	2.1232	2.1232	2.1232	2.1232	2.1232	2.1232
	Ty	-0.3740	-0.3740	-0.3740	-0.3740	-0.3740	-0.3740	-0.3740	-0.3740	-0.3740
	Tz	-7.6654	-6.4300	-5.1946	-3.9592	-2.7238	-1.4884	-0.2530	0.9824	2.2178
	Mt	-0.0424	-0.0424	-0.0424	-0.0424	-0.0424	-0.0424	-0.0424	-0.0424	-0.0424
	My	1.1957	2.5564	3.6873	4.5693	5.2215	5.6248	5.7983	5.7229	5.4176
	Mz	-0.1594	-0.0869	-0.0144	0.0580	0.1305	0.2029	0.2754	0.3478	0.4203
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	3.6342	3.6342	3.6342	3.6342	3.6342	3.6342	3.6342	3.6342	3.6342
	Ty	-0.8438	-0.8438	-0.8438	-0.8438	-0.8438	-0.8438	-0.8438	-0.8438	-0.8438
	Tz	-7.2967	-5.9250	-4.5532	-3.1815	-1.8097	-0.4380	0.9338	2.3055	3.6773
	Mt	-0.0789	-0.0789	-0.0789	-0.0789	-0.0789	-0.0789	-0.0789	-0.0789	-0.0789
	My	1.7075	2.9830	4.0034	4.7474	5.2362	5.4486	5.4059	5.0868	4.5125
	Mz	-0.2889	-0.1254	0.0381	0.2016	0.3651	0.5286	0.6921	0.8556	1.0191
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	1.6986	1.6986	1.6986	1.6986	1.6986	1.6986	1.6986	1.6986	1.6986
	Ty	-0.2992	-0.2992	-0.2992	-0.2992	-0.2992	-0.2992	-0.2992	-0.2992	-0.2992
	Tz	-6.1324	-5.1440	-4.1557	-3.1674	-2.1791	-1.1907	-0.2024	0.7859	1.7742
	Mt	-0.0339	-0.0339	-0.0339	-0.0339	-0.0339	-0.0339	-0.0339	-0.0339	-0.0339
	My	0.9566	2.0451	2.9499	3.6555	4.1772	4.4999	4.6386	4.5783	4.3341
	Mz	-0.1275	-0.0695	-0.0116	0.0464	0.1044	0.1623	0.2203	0.2783	0.3362
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	2.8664	2.8664	2.8664	2.8664	2.8664	2.8664	2.8664	2.8664	2.8664
	Ty	-0.5049	-0.5049	-0.5049	-0.5049	-0.5049	-0.5049	-0.5049	-0.5049	-0.5049
	Tz	-10.3484	-8.6806	-7.0128	-5.3450	-3.6772	-2.0094	-0.3416	1.3262	2.9940
	Mt	-0.0573	-0.0573	-0.0573	-0.0573	-0.0573	-0.0573	-0.0573	-0.0573	-0.0573
	My	1.6142	3.4512	4.9779	6.1686	7.0491	7.5935	7.8277	7.7259	7.3138
	Mz	-0.2151	-0.1173	-0.0195	0.0783	0.1761	0.2739	0.3718	0.4696	0.5674
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	7.1499	7.1499	7.1499	7.1499	7.1499	7.1499	7.1499	7.1499	7.1499
	Ty	-1.5649	-1.5649	-1.5649	-1.5649	-1.5649	-1.5649	-1.5649	-1.5649	-1.5649
	Tz	-17.0775	-14.0315	-10.9856	-7.9396	-4.8937	-1.8477	1.1982	4.2442	7.2901

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	-0.1524	-0.1524	-0.1524	-0.1524	-0.1524	-0.1524	-0.1524	-0.1524	-0.1524
	My	3.5177	6.5196	8.9549	10.7765	12.0315	12.6728	12.7475	12.2085	11.1029
	Mz	-0.5608	-0.2576	0.0456	0.3488	0.6520	0.9552	1.2585	1.5617	1.8649
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	8.3176	8.3176	8.3176	8.3176	8.3176	8.3176	8.3176	8.3176	8.3176
	Ty	-1.7706	-1.7706	-1.7706	-1.7706	-1.7706	-1.7706	-1.7706	-1.7706	-1.7706
	Tz	-21.2934	-17.5680	-13.8426	-10.1172	-6.3918	-2.6663	1.0591	4.7845	8.5099
	Mt	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757
	My	4.1754	7.9256	10.9830	13.2896	14.9034	15.7665	15.9366	15.3561	14.0826
	Mz	-0.6484	-0.3054	0.0377	0.3807	0.7238	1.0669	1.4099	1.7530	2.0960
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	1.6986	1.6986	1.6986	1.6986	1.6986	1.6986	1.6986	1.6986	1.6986
	N+	8.3176	8.3176	8.3176	8.3176	8.3176	8.3176	8.3176	8.3176	8.3176
	Ty-	-1.7706	-1.7706	-1.7706	-1.7706	-1.7706	-1.7706	-1.7706	-1.7706	-1.7706
	Ty+	-0.2992	-0.2992	-0.2992	-0.2992	-0.2992	-0.2992	-0.2992	-0.2992	-0.2992
	Tz-	-21.2934	-17.5680	-13.8426	-10.1172	-6.3918	-2.6663	-0.3416	0.7859	1.7742
	Tz+	-6.1324	-5.1440	-4.1557	-3.1674	-2.1791	-1.1907	1.1982	4.7845	8.5099
	Mt-	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757
	Mt+	-0.0339	-0.0339	-0.0339	-0.0339	-0.0339	-0.0339	-0.0339	-0.0339	-0.0339
	My-	0.9566	2.0451	2.9499	3.6555	4.1772	4.4999	4.6386	4.5783	4.3341
	My+	4.1754	7.9256	10.9830	13.2896	14.9034	15.7665	15.9366	15.3561	14.0826
	Mz-	-0.6484	-0.3054	-0.0195	0.0464	0.1044	0.1623	0.2203	0.2783	0.3362
	Mz+	-0.1275	-0.0695	0.0456	0.3807	0.7238	1.0669	1.4099	1.7530	2.0960
5/10		0.000 m	0.194 m	0.388 m	0.581 m	0.775 m	0.969 m	1.163 m	1.356 m	1.550 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	2.3760	2.3760	2.3760	2.3760	2.3760	2.3760	2.3760	2.3760	2.3760
	Ty	-0.6489	-0.6489	-0.6489	-0.6489	-0.6489	-0.6489	-0.6489	-0.6489	-0.6489
	Tz	-7.8527	-6.6173	-5.3819	-4.1465	-2.9111	-1.6757	-0.4403	0.7952	2.0306
	Mt	-0.0329	-0.0329	-0.0329	-0.0329	-0.0329	-0.0329	-0.0329	-0.0329	-0.0329
	My	1.2735	2.6705	3.8377	4.7559	5.4444	5.8840	6.0937	6.0546	5.7856
	Mz	-0.4310	-0.3052	-0.1795	-0.0538	0.0720	0.1977	0.3234	0.4492	0.5749
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	3.9849	3.9849	3.9849	3.9849	3.9849	3.9849	3.9849	3.9849	3.9849
	Ty	-1.0892	-1.0892	-1.0892	-1.0892	-1.0892	-1.0892	-1.0892	-1.0892	-1.0892
	Tz	-7.5567	-6.1850	-4.8132	-3.4415	-2.0697	-0.6980	0.6738	2.0455	3.4173
	Mt	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622
	My	1.8265	3.1524	4.2232	5.0175	5.5567	5.8195	5.8272	5.5584	5.0345
	Mz	-0.5644	-0.3533	-0.1423	0.0687	0.2798	0.4908	0.7018	0.9129	1.1239
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	1.9008	1.9008	1.9008	1.9008	1.9008	1.9008	1.9008	1.9008	1.9008
	Ty	-0.5192	-0.5192	-0.5192	-0.5192	-0.5192	-0.5192	-0.5192	-0.5192	-0.5192
	Tz	-6.2821	-5.2938	-4.3055	-3.3172	-2.3288	-1.3405	-0.3522	0.6361	1.6244
	Mt	-0.0263	-0.0263	-0.0263	-0.0263	-0.0263	-0.0263	-0.0263	-0.0263	-0.0263
	My	1.0188	2.1364	3.0701	3.8047	4.3555	4.7072	4.8750	4.8437	4.6285
	Mz	-0.3448	-0.2442	-0.1436	-0.0430	0.0576	0.1582	0.2587	0.3593	0.4599
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	3.2076	3.2076	3.2076	3.2076	3.2076	3.2076	3.2076	3.2076	3.2076
	Ty	-0.8761	-0.8761	-0.8761	-0.8761	-0.8761	-0.8761	-0.8761	-0.8761	-0.8761
	Tz	-10.6011	-8.9333	-7.2655	-5.5977	-3.9299	-2.2621	-0.5943	1.0735	2.7413
	Mt	-0.0444	-0.0444	-0.0444	-0.0444	-0.0444	-0.0444	-0.0444	-0.0444	-0.0444
	My	1.7192	3.6051	5.1808	6.4205	7.3500	7.9434	8.2265	8.1737	7.8106
	Mz	-0.5818	-0.4121	-0.2423	-0.0726	0.0972	0.2669	0.4366	0.6064	0.7761
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	7.8782	7.8782	7.8782	7.8782	7.8782	7.8782	7.8782	7.8782	7.8782

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	-2.1530	-2.1530	-2.1530	-2.1530	-2.1530	-2.1530	-2.1530	-2.1530	-2.1530
	Tz	-17.6172	-14.5712	-11.5253	-8.4794	-5.4334	-2.3875	0.6585	3.7044	6.7504
	Mt	-0.1196	-0.1196	-0.1196	-0.1196	-0.1196	-0.1196	-0.1196	-0.1196	-0.1196
	My	3.7585	6.8650	9.4049	11.3310	12.6906	13.4364	13.6157	13.1813	12.1803
	Mz	-1.1913	-0.7742	-0.3570	0.0601	0.4772	0.8944	1.3115	1.7286	2.1458
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	9.1850	9.1850	9.1850	9.1850	9.1850	9.1850	9.1850	9.1850	9.1850
	Ty	-2.5099	-2.5099	-2.5099	-2.5099	-2.5099	-2.5099	-2.5099	-2.5099	-2.5099
	Tz	-21.9362	-18.2107	-14.4853	-10.7599	-7.0345	-3.3091	0.4164	4.1418	7.8672
	Mt	-0.1377	-0.1377	-0.1377	-0.1377	-0.1377	-0.1377	-0.1377	-0.1377	-0.1377
	My	4.4589	8.3337	11.5156	13.9468	15.6850	16.6726	16.9673	16.5113	15.3624
	Mz	-1.4283	-0.9421	-0.4558	0.0305	0.5168	1.0031	1.4894	1.9757	2.4620
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	1.9008	1.9008	1.9008	1.9008	1.9008	1.9008	1.9008	1.9008	1.9008
	N+	9.1850	9.1850	9.1850	9.1850	9.1850	9.1850	9.1850	9.1850	9.1850
	Ty-	-2.5099	-2.5099	-2.5099	-2.5099	-2.5099	-2.5099	-2.5099	-2.5099	-2.5099
	Ty+	-0.5192	-0.5192	-0.5192	-0.5192	-0.5192	-0.5192	-0.5192	-0.5192	-0.5192
	Tz-	-21.9362	-18.2107	-14.4853	-10.7599	-7.0345	-3.3091	-0.5943	0.6361	1.6244
	Tz+	-6.2821	-5.2938	-4.3055	-3.3172	-2.3288	-1.3405	0.6585	4.1418	7.8672
	Mt-	-0.1377	-0.1377	-0.1377	-0.1377	-0.1377	-0.1377	-0.1377	-0.1377	-0.1377
	Mt+	-0.0263	-0.0263	-0.0263	-0.0263	-0.0263	-0.0263	-0.0263	-0.0263	-0.0263
	My-	1.0188	2.1364	3.0701	3.8047	4.3555	4.7072	4.8750	4.8437	4.6285
	My+	4.4589	8.3337	11.5156	13.9468	15.6850	16.6726	16.9673	16.5113	15.3624
	Mz-	-1.4283	-0.9421	-0.4558	-0.0726	0.0576	0.1582	0.2587	0.3593	0.4599
	Mz+	-0.3448	-0.2442	-0.1436	0.0601	0.5168	1.0031	1.4894	1.9757	2.4620
6/29		0.000 m	0.450 m	0.900 m	1.350 m	1.800 m	2.250 m	2.700 m	3.150 m	3.600 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	4.5077	4.5077	4.5077	4.5077	4.5077	4.5077	4.5077	4.5077	4.5077
	Ty	-1.6692	-1.6692	-1.6692	-1.6692	-1.6692	-1.6692	-1.6692	-1.6692	-1.6692
	Tz	-0.1547	2.9063	5.9672	9.0282	12.0892	15.1501	18.2111	21.2720	24.3330
	Mt	0.0946	0.0946	0.0946	0.0946	0.0946	0.0946	0.0946	0.0946	0.0946
	My	3.2203	2.5736	0.6046	-2.7969	-7.5207	-13.6771	-21.1558	-30.0671	-40.3006
	Mz	-1.7573	-1.0062	-0.2550	0.4961	1.2473	1.9984	2.7496	3.5007	4.2519
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	6.8190	6.8190	6.8190	6.8190	6.8190	6.8190	6.8190	6.8190	6.8190
	Ty	-1.8902	-1.8902	-1.8902	-1.8902	-1.8902	-1.8902	-1.8902	-1.8902	-1.8902
	Tz	5.5135	8.6995	11.8855	15.0715	18.2575	21.4435	24.6295	27.8155	31.0015
	Mt	0.1434	0.1434	0.1434	0.1434	0.1434	0.1434	0.1434	0.1434	0.1434
	My	4.7302	1.5036	-3.0994	-9.1934	-16.6637	-25.6251	-35.9628	-47.7916	-60.9968
	Mz	-2.0672	-1.2166	-0.3660	0.4846	1.3352	2.1858	3.0364	3.8870	4.7376
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	3.6062	3.6062	3.6062	3.6062	3.6062	3.6062	3.6062	3.6062	3.6062
	Ty	-1.3354	-1.3354	-1.3354	-1.3354	-1.3354	-1.3354	-1.3354	-1.3354	-1.3354
	Tz	-0.1238	2.3250	4.7738	7.2226	9.6713	12.1201	14.5689	17.0176	19.4664
	Mt	0.0757	0.0757	0.0757	0.0757	0.0757	0.0757	0.0757	0.0757	0.0757
	My	2.5762	2.0589	0.4837	-2.2375	-6.0166	-10.9417	-16.9246	-24.0536	-32.2405
	Mz	-1.4059	-0.8049	-0.2040	0.3969	0.9978	1.5988	2.1997	2.8006	3.4015
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	6.0854	6.0854	6.0854	6.0854	6.0854	6.0854	6.0854	6.0854	6.0854
	Ty	-2.2535	-2.2535	-2.2535	-2.2535	-2.2535	-2.2535	-2.2535	-2.2535	-2.2535
	Tz	-0.2088	3.9235	8.0558	12.1881	16.3204	20.4527	24.5850	28.7173	32.8496
	Mt	0.1277	0.1277	0.1277	0.1277	0.1277	0.1277	0.1277	0.1277	0.1277
	My	4.3474	3.4744	0.8163	-3.7758	-10.1530	-18.4641	-28.5603	-40.5905	-54.4059
	Mz	-2.3724	-1.3583	-0.3443	0.6698	1.6838	2.6979	3.7119	4.7260	5.7401

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	13.8347	13.8347	13.8347	13.8347	13.8347	13.8347	13.8347	13.8347	13.8347
	Ty	-4.1707	-4.1707	-4.1707	-4.1707	-4.1707	-4.1707	-4.1707	-4.1707	-4.1707
	Tz	8.1465	15.3743	22.6021	29.8298	37.0576	44.2854	51.5131	58.7409	65.9687
	Mt	0.2907	0.2907	0.2907	0.2907	0.2907	0.2907	0.2907	0.2907	0.2907
	My	9.6715	4.3143	-4.1653	-16.0275	-31.0121	-49.3793	-70.8689	-95.7411	-123.7357
	Mz	-4.5067	-2.6298	-0.7530	1.1238	3.0006	4.8774	6.7543	8.6311	10.5079
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	16.3140	16.3140	16.3140	16.3140	16.3140	16.3140	16.3140	16.3140	16.3140
	Ty	-5.0888	-5.0888	-5.0888	-5.0888	-5.0888	-5.0888	-5.0888	-5.0888	-5.0888
	Tz	8.0614	16.9727	25.8840	34.7953	43.7066	52.6179	61.5292	70.4405	79.3518
	Mt	0.3427	0.3427	0.3427	0.3427	0.3427	0.3427	0.3427	0.3427	0.3427
	My	11.4427	5.7298	-3.8328	-17.5658	-35.1485	-56.9017	-82.5046	-112.2780	-145.9010
	Mz	-5.4732	-3.1832	-0.8933	1.3967	3.6866	5.9766	8.2665	10.5565	12.8465
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	3.6062	3.6062	3.6062	3.6062	3.6062	3.6062	3.6062	3.6062	3.6062
	N+	16.3140	16.3140	16.3140	16.3140	16.3140	16.3140	16.3140	16.3140	16.3140
	Ty-	-5.0888	-5.0888	-5.0888	-5.0888	-5.0888	-5.0888	-5.0888	-5.0888	-5.0888
	Ty+	-1.3354	-1.3354	-1.3354	-1.3354	-1.3354	-1.3354	-1.3354	-1.3354	-1.3354
	Tz-	-0.2088	2.3250	4.7738	7.2226	9.6713	12.1201	14.5689	17.0176	19.4664
	Tz+	8.1465	16.9727	25.8840	34.7953	43.7066	52.6179	61.5292	70.4405	79.3518
	Mt-	0.0757	0.0757	0.0757	0.0757	0.0757	0.0757	0.0757	0.0757	0.0757
	Mt+	0.3427	0.3427	0.3427	0.3427	0.3427	0.3427	0.3427	0.3427	0.3427
	My-	2.5762	2.0589	-4.1653	-17.5658	-35.1485	-56.9017	-82.5046	-112.2780	-145.9010
	My+	11.4427	5.7298	0.8163	-2.2375	-6.0166	-10.9417	-16.9246	-24.0536	-32.2405
	Mz-	-5.4732	-3.1832	-0.8933	0.3969	0.9978	1.5988	2.1997	2.8006	3.4015
	Mz+	-1.4059	-0.8049	-0.2040	1.3967	3.6866	5.9766	8.2665	10.5565	12.8465
7/9		0.000 m	0.341 m	0.683 m	1.024 m	1.365 m	1.706 m	2.047 m	2.389 m	2.730 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-0.3881	-0.3881	-0.3881	-0.3881	-0.3881	-0.3881	-0.3881	-0.3881	-0.3881
	Ty	0.0276	0.0276	0.0276	0.0276	0.0276	0.0276	0.0276	0.0276	0.0276
	Tz	1.6781	1.7675	1.8568	1.9462	2.0355	2.1249	2.2142	2.3036	2.3929
	Mt	-0.4109	-0.4109	-0.4109	-0.4109	-0.4109	-0.4109	-0.4109	-0.4109	-0.4109
	My	1.0956	0.5077	-0.1107	-0.7595	-1.4389	-2.1488	-2.8891	-3.6600	-4.4613
	Mz	0.0312	0.0218	0.0124	0.0030	-0.0064	-0.0158	-0.0252	-0.0346	-0.0440
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-0.7972	-0.7972	-0.7972	-0.7972	-0.7972	-0.7972	-0.7972	-0.7972	-0.7972
	Ty	0.0117	0.0117	0.0117	0.0117	0.0117	0.0117	0.0117	0.0117	0.0117
	Tz	3.1447	3.1447	3.1447	3.1447	3.1447	3.1447	3.1447	3.1447	3.1447
	Mt	-0.5760	-0.5760	-0.5760	-0.5760	-0.5760	-0.5760	-0.5760	-0.5760	-0.5760
	My	1.6983	0.6252	-0.4480	-1.5211	-2.5942	-3.6674	-4.7405	-5.8136	-6.8868
	Mz	0.0080	0.0040	0.0001	-0.0039	-0.0079	-0.0119	-0.0158	-0.0198	-0.0238
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-0.3105	-0.3105	-0.3105	-0.3105	-0.3105	-0.3105	-0.3105	-0.3105	-0.3105
	Ty	0.0220	0.0220	0.0220	0.0220	0.0220	0.0220	0.0220	0.0220	0.0220
	Tz	1.3425	1.4140	1.4855	1.5569	1.6284	1.6999	1.7714	1.8428	1.9143
	Mt	-0.3287	-0.3287	-0.3287	-0.3287	-0.3287	-0.3287	-0.3287	-0.3287	-0.3287
	My	0.8765	0.4062	-0.0885	-0.6076	-1.1511	-1.7190	-2.3113	-2.9280	-3.5690
	Mz	0.0249	0.0174	0.0099	0.0024	-0.0051	-0.0127	-0.0202	-0.0277	-0.0352
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-0.5240	-0.5240	-0.5240	-0.5240	-0.5240	-0.5240	-0.5240	-0.5240	-0.5240
	Ty	0.0372	0.0372	0.0372	0.0372	0.0372	0.0372	0.0372	0.0372	0.0372
	Tz	2.2655	2.3861	2.5067	2.6273	2.7479	2.8686	2.9892	3.1098	3.2304
	Mt	-0.5547	-0.5547	-0.5547	-0.5547	-0.5547	-0.5547	-0.5547	-0.5547	-0.5547

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	1.4791	0.6854	-0.1494	-1.0254	-1.9425	-2.9008	-3.9003	-4.9410	-6.0228
	Mz	0.0421	0.0294	0.0167	0.0040	-0.0087	-0.0214	-0.0341	-0.0467	-0.0594
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-1.5063	-1.5063	-1.5063	-1.5063	-1.5063	-1.5063	-1.5063	-1.5063	-1.5063
	Ty	0.0395	0.0395	0.0395	0.0395	0.0395	0.0395	0.0395	0.0395	0.0395
	Tz	6.0596	6.1311	6.2025	6.2740	6.3455	6.4170	6.4885	6.5599	6.6314
	Mt	-1.1928	-1.1928	-1.1928	-1.1928	-1.1928	-1.1928	-1.1928	-1.1928	-1.1928
	My	3.4240	1.3440	-0.7605	-2.8893	-5.0425	-7.2201	-9.4220	-11.6484	-13.8992
	Mz	0.0370	0.0235	0.0100	-0.0035	-0.0170	-0.0305	-0.0439	-0.0574	-0.0709
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-1.7197	-1.7197	-1.7197	-1.7197	-1.7197	-1.7197	-1.7197	-1.7197	-1.7197
	Ty	0.0547	0.0547	0.0547	0.0547	0.0547	0.0547	0.0547	0.0547	0.0547
	Tz	6.9825	7.1032	7.2238	7.3444	7.4650	7.5856	7.7063	7.8269	7.9475
	Mt	-1.4188	-1.4188	-1.4188	-1.4188	-1.4188	-1.4188	-1.4188	-1.4188	-1.4188
	My	4.0266	1.6232	-0.8213	-3.3070	-5.8339	-8.4019	-11.0111	-13.6614	-16.3529
	Mz	0.0541	0.0355	0.0168	-0.0018	-0.0205	-0.0392	-0.0578	-0.0765	-0.0951
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-1.7197	-1.7197	-1.7197	-1.7197	-1.7197	-1.7197	-1.7197	-1.7197	-1.7197
	N+	-0.3105	-0.3105	-0.3105	-0.3105	-0.3105	-0.3105	-0.3105	-0.3105	-0.3105
	Ty-	0.0220	0.0220	0.0220	0.0220	0.0220	0.0220	0.0220	0.0220	0.0220
	Ty+	0.0547	0.0547	0.0547	0.0547	0.0547	0.0547	0.0547	0.0547	0.0547
	Tz-	1.3425	1.4140	1.4855	1.5569	1.6284	1.6999	1.7714	1.8428	1.9143
	Tz+	6.9825	7.1032	7.2238	7.3444	7.4650	7.5856	7.7063	7.8269	7.9475
	Mt-	-1.4188	-1.4188	-1.4188	-1.4188	-1.4188	-1.4188	-1.4188	-1.4188	-1.4188
	Mt+	-0.3287	-0.3287	-0.3287	-0.3287	-0.3287	-0.3287	-0.3287	-0.3287	-0.3287
	My-	0.8765	0.4062	-0.8213	-3.3070	-5.8339	-8.4019	-11.0111	-13.6614	-16.3529
	My+	4.0266	1.6232	-0.0885	-0.6076	-1.1511	-1.7190	-2.3113	-2.9280	-3.5690
	Mz-	0.0249	0.0174	0.0099	-0.0035	-0.0205	-0.0392	-0.0578	-0.0765	-0.0951
	Mz+	0.0541	0.0355	0.0168	0.0040	-0.0051	-0.0127	-0.0202	-0.0277	-0.0352
7/24		0.000 m	0.256 m	0.512 m	0.769 m	1.025 m	1.281 m	1.538 m	1.794 m	2.050 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-1.1694	-1.1694	-1.1694	-1.1694	-1.1694	-1.1694	-1.1694	-1.1694	-1.1694
	Ty	0.1801	0.1801	0.1801	0.1801	0.1801	0.1801	0.1801	0.1801	0.1801
	Tz	-0.6213	0.8840	2.3892	3.8945	5.3997	6.9050	8.4103	9.9155	11.4208
	Mt	0.0674	0.0674	0.0674	0.0674	0.0674	0.0674	0.0674	0.0674	0.0674
	My	3.8117	3.7704	3.3587	2.5459	1.3628	-0.2215	-2.1760	-4.5317	-7.2577
	Mz	0.1547	0.1085	0.0624	0.0162	-0.0299	-0.0761	-0.1223	-0.1684	-0.2146
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-2.1820	-2.1820	-2.1820	-2.1820	-2.1820	-2.1820	-2.1820	-2.1820	-2.1820
	Ty	0.4060	0.4060	0.4060	0.4060	0.4060	0.4060	0.4060	0.4060	0.4060
	Tz	-0.7208	1.6060	3.9327	6.2595	8.5862	10.9130	13.2397	15.5665	17.8932
	Mt	0.0307	0.0307	0.0307	0.0307	0.0307	0.0307	0.0307	0.0307	0.0307
	My	4.8667	4.7414	4.0436	2.7258	0.8357	-1.6746	-4.7572	-8.4600	-12.7351
	Mz	0.3551	0.2510	0.1470	0.0430	-0.0611	-0.1651	-0.2692	-0.3732	-0.4772
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-0.9355	-0.9355	-0.9355	-0.9355	-0.9355	-0.9355	-0.9355	-0.9355	-0.9355
	Ty	0.1441	0.1441	0.1441	0.1441	0.1441	0.1441	0.1441	0.1441	0.1441
	Tz	-0.4970	0.7072	1.9114	3.1156	4.3198	5.5240	6.7282	7.9324	9.1366
	Mt	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540
	My	3.0494	3.0163	2.6870	2.0367	1.0902	-0.1772	-1.7408	-3.6254	-5.8062
	Mz	0.1238	0.0868	0.0499	0.0130	-0.0240	-0.0609	-0.0978	-0.1347	-0.1717
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-1.5787	-1.5787	-1.5787	-1.5787	-1.5787	-1.5787	-1.5787	-1.5787	-1.5787
	Ty	0.2432	0.2432	0.2432	0.2432	0.2432	0.2432	0.2432	0.2432	0.2432

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	-0.8388	1.1933	3.2254	5.2575	7.2896	9.3217	11.3538	13.3859	15.4180
	Mt	0.0911	0.0911	0.0911	0.0911	0.0911	0.0911	0.0911	0.0911	0.0911
	My	5.1458	5.0900	4.5343	3.4370	1.8398	-0.2990	-2.9376	-6.1178	-9.7979
	Mz	0.2089	0.1465	0.0842	0.0219	-0.0404	-0.1027	-0.1651	-0.2274	-0.2897
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-4.2086	-4.2086	-4.2086	-4.2086	-4.2086	-4.2086	-4.2086	-4.2086	-4.2086
	Ty	0.7531	0.7531	0.7531	0.7531	0.7531	0.7531	0.7531	0.7531	0.7531
	Tz	-1.5782	3.1161	7.8105	12.5048	17.1991	21.8935	26.5878	31.2821	35.9765
	Mt	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000
	My	10.3495	10.1283	8.7524	6.1255	2.3437	-2.6891	-8.8767	-16.3153	-24.9087
	Mz	0.6564	0.4634	0.2704	0.0774	-0.1156	-0.3086	-0.5015	-0.6945	-0.8875
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-4.8518	-4.8518	-4.8518	-4.8518	-4.8518	-4.8518	-4.8518	-4.8518	-4.8518
	Ty	0.8522	0.8522	0.8522	0.8522	0.8522	0.8522	0.8522	0.8522	0.8522
	Tz	-1.9199	3.6023	9.1245	14.6468	20.1690	25.6912	31.2134	36.7357	42.2579
	Mt	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371
	My	12.4459	12.2021	10.5997	7.5257	3.0933	-2.8109	-10.0735	-18.8077	-28.9005
	Mz	0.7415	0.5231	0.3047	0.0863	-0.1320	-0.3504	-0.5688	-0.7872	-1.0055
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-4.8518	-4.8518	-4.8518	-4.8518	-4.8518	-4.8518	-4.8518	-4.8518	-4.8518
	N+	-0.9355	-0.9355	-0.9355	-0.9355	-0.9355	-0.9355	-0.9355	-0.9355	-0.9355
	Ty-	0.1441	0.1441	0.1441	0.1441	0.1441	0.1441	0.1441	0.1441	0.1441
	Ty+	0.8522	0.8522	0.8522	0.8522	0.8522	0.8522	0.8522	0.8522	0.8522
	Tz-	-1.9199	0.7072	1.9114	3.1156	4.3198	5.5240	6.7282	7.9324	9.1366
	Tz+	-0.4970	3.6023	9.1245	14.6468	20.1690	25.6912	31.2134	36.7357	42.2579
	Mt-	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540	0.0540
	Mt+	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371
	My-	3.0494	3.0163	2.6870	2.0367	1.0902	-2.8473	-10.0735	-18.8077	-28.9005
	My+	12.4459	12.2021	10.5997	7.5257	3.0933	-0.1407	-1.7408	-3.6254	-5.8062
	Mz-	0.1238	0.0868	0.0499	0.0130	-0.1320	-0.3504	-0.5688	-0.7872	-1.0055
	Mz+	0.7415	0.5231	0.3047	0.0863	-0.0240	-0.0609	-0.0978	-0.1347	-0.1717
8/10		0.000 m	0.341 m	0.683 m	1.024 m	1.365 m	1.706 m	2.047 m	2.389 m	2.730 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-0.4500	-0.4500	-0.4500	-0.4500	-0.4500	-0.4500	-0.4500	-0.4500	-0.4500
	Ty	0.2046	0.2046	0.2046	0.2046	0.2046	0.2046	0.2046	0.2046	0.2046
	Tz	1.6149	1.7042	1.7936	1.8829	1.9723	2.0616	2.1510	2.2403	2.3297
	Mt	-0.4663	-0.4663	-0.4663	-0.4663	-0.4663	-0.4663	-0.4663	-0.4663	-0.4663
	My	1.0331	0.4667	-0.1301	-0.7574	-1.4152	-2.1035	-2.8223	-3.5715	-4.3513
	Mz	0.2700	0.2002	0.1304	0.0605	-0.0093	-0.0791	-0.1489	-0.2187	-0.2885
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210
	Ty	0.2014	0.2014	0.2014	0.2014	0.2014	0.2014	0.2014	0.2014	0.2014
	Tz	3.0139	3.0139	3.0139	3.0139	3.0139	3.0139	3.0139	3.0139	3.0139
	Mt	-0.6591	-0.6591	-0.6591	-0.6591	-0.6591	-0.6591	-0.6591	-0.6591	-0.6591
	My	1.5858	0.5573	-0.4712	-1.4997	-2.5282	-3.5567	-4.5852	-5.6137	-6.6422
	Mz	0.2644	0.1957	0.1270	0.0583	-0.0105	-0.0792	-0.1479	-0.2166	-0.2854
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-0.3600	-0.3600	-0.3600	-0.3600	-0.3600	-0.3600	-0.3600	-0.3600	-0.3600
	Ty	0.1637	0.1637	0.1637	0.1637	0.1637	0.1637	0.1637	0.1637	0.1637
	Tz	1.2919	1.3634	1.4349	1.5064	1.5778	1.6493	1.7208	1.7923	1.8638
	Mt	-0.3730	-0.3730	-0.3730	-0.3730	-0.3730	-0.3730	-0.3730	-0.3730	-0.3730
	My	0.8264	0.3734	-0.1041	-0.6059	-1.1322	-1.6828	-2.2578	-2.8572	-3.4810
	Mz	0.2160	0.1601	0.1043	0.0484	-0.0074	-0.0633	-0.1191	-0.1750	-0.2308
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-0.6076	-0.6076	-0.6076	-0.6076	-0.6076	-0.6076	-0.6076	-0.6076	-0.6076
	Ty	0.2762	0.2762	0.2762	0.2762	0.2762	0.2762	0.2762	0.2762	0.2762
	Tz	2.1801	2.3007	2.4214	2.5420	2.6626	2.7832	2.9038	3.0245	3.1451
	Mt	-0.6295	-0.6295	-0.6295	-0.6295	-0.6295	-0.6295	-0.6295	-0.6295	-0.6295
	My	1.3946	0.6301	-0.1756	-1.0225	-1.9105	-2.8397	-3.8101	-4.8216	-5.8743
	Mz	0.3645	0.2702	0.1760	0.0817	-0.0125	-0.1068	-0.2010	-0.2953	-0.3895
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-1.5916	-1.5916	-1.5916	-1.5916	-1.5916	-1.5916	-1.5916	-1.5916	-1.5916
	Ty	0.4658	0.4658	0.4658	0.4658	0.4658	0.4658	0.4658	0.4658	0.4658
	Tz	5.8128	5.8843	5.9558	6.0273	6.0987	6.1702	6.2417	6.3132	6.3847
	Mt	-1.3617	-1.3617	-1.3617	-1.3617	-1.3617	-1.3617	-1.3617	-1.3617	-1.3617
	My	3.2051	1.2093	-0.8109	-2.8555	-4.9245	-7.0179	-9.1356	-11.2778	-13.4444
	Mz	0.6126	0.4537	0.2948	0.1358	-0.0231	-0.1820	-0.3410	-0.4999	-0.6589
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-1.8391	-1.8391	-1.8391	-1.8391	-1.8391	-1.8391	-1.8391	-1.8391	-1.8391
	Ty	0.5783	0.5783	0.5783	0.5783	0.5783	0.5783	0.5783	0.5783	0.5783
	Tz	6.7010	6.8216	6.9423	7.0629	7.1835	7.3041	7.4247	7.5454	7.6660
	Mt	-1.6182	-1.6182	-1.6182	-1.6182	-1.6182	-1.6182	-1.6182	-1.6182	-1.6182
	My	3.7733	1.4660	-0.8824	-3.2721	-5.7028	-8.1748	-10.6879	-13.2422	-15.8376
	Mz	0.7611	0.5638	0.3665	0.1691	-0.0282	-0.2255	-0.4229	-0.6202	-0.8175
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-1.8391	-1.8391	-1.8391	-1.8391	-1.8391	-1.8391	-1.8391	-1.8391	-1.8391
	N+	-0.3600	-0.3600	-0.3600	-0.3600	-0.3600	-0.3600	-0.3600	-0.3600	-0.3600
	Ty-	0.1637	0.1637	0.1637	0.1637	0.1637	0.1637	0.1637	0.1637	0.1637
	Ty+	0.5783	0.5783	0.5783	0.5783	0.5783	0.5783	0.5783	0.5783	0.5783
	Tz-	1.2919	1.3634	1.4349	1.5064	1.5778	1.6493	1.7208	1.7923	1.8638
	Tz+	6.7010	6.8216	6.9423	7.0629	7.1835	7.3041	7.4247	7.5454	7.6660
	Mt-	-1.6182	-1.6182	-1.6182	-1.6182	-1.6182	-1.6182	-1.6182	-1.6182	-1.6182
	Mt+	-0.3730	-0.3730	-0.3730	-0.3730	-0.3730	-0.3730	-0.3730	-0.3730	-0.3730
	My-	0.8264	0.3734	-0.8824	-3.2721	-5.7028	-8.1748	-10.6879	-13.2422	-15.8376
	My+	3.7733	1.4660	-0.1041	-0.6059	-1.1322	-1.6828	-2.2578	-2.8572	-3.4810
	Mz-	0.2160	0.1601	0.1043	0.0484	-0.0282	-0.2255	-0.4229	-0.6202	-0.8175
	Mz+	0.7611	0.5638	0.3665	0.1691	-0.0074	-0.0633	-0.1191	-0.1750	-0.2308
8/25		0.000 m	0.256 m	0.512 m	0.769 m	1.025 m	1.281 m	1.538 m	1.794 m	2.050 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-1.8761	-1.8761	-1.8761	-1.8761	-1.8761	-1.8761	-1.8761	-1.8761	-1.8761
	Ty	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094
	Tz	-0.6609	0.8443	2.3496	3.8548	5.3601	6.8654	8.3706	9.8759	11.3812
	Mt	0.1995	0.1995	0.1995	0.1995	0.1995	0.1995	0.1995	0.1995	0.1995
	My	3.8380	3.8068	3.4053	2.6026	1.4296	-0.1445	-2.0889	-4.4344	-7.1502
	Mz	0.0504	0.0480	0.0455	0.0431	0.0407	0.0383	0.0359	0.0334	0.0310
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-3.1966	-3.1966	-3.1966	-3.1966	-3.1966	-3.1966	-3.1966	-3.1966	-3.1966
	Ty	0.2029	0.2029	0.2029	0.2029	0.2029	0.2029	0.2029	0.2029	0.2029
	Tz	-0.7571	1.5697	3.8964	6.2232	8.5499	10.8767	13.2034	15.5302	17.8569
	Mt	0.2418	0.2418	0.2418	0.2418	0.2418	0.2418	0.2418	0.2418	0.2418
	My	4.9236	4.8076	4.1192	2.8107	0.9298	-1.5711	-4.6445	-8.3379	-12.6037
	Mz	0.2214	0.1694	0.1175	0.0655	0.0135	-0.0385	-0.0905	-0.1424	-0.1944
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-1.5009	-1.5009	-1.5009	-1.5009	-1.5009	-1.5009	-1.5009	-1.5009	-1.5009
	Ty	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076
	Tz	-0.5287	0.6755	1.8797	3.0839	4.2881	5.4923	6.6965	7.9007	9.1049
	Mt	0.1596	0.1596	0.1596	0.1596	0.1596	0.1596	0.1596	0.1596	0.1596
	My	3.0704	3.0454	2.7242	2.0821	1.1437	-0.1156	-1.6711	-3.5475	-5.7202

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	0.0403	0.0384	0.0364	0.0345	0.0326	0.0306	0.0287	0.0268	0.0248
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-2.5327	-2.5327	-2.5327	-2.5327	-2.5327	-2.5327	-2.5327	-2.5327	-2.5327
	Ty	0.0127	0.0127	0.0127	0.0127	0.0127	0.0127	0.0127	0.0127	0.0127
	Tz	-0.8923	1.1398	3.1719	5.2040	7.2361	9.2682	11.3004	13.3325	15.3646
	Mt	0.2693	0.2693	0.2693	0.2693	0.2693	0.2693	0.2693	0.2693	0.2693
	My	5.1813	5.1391	4.5971	3.5135	1.9300	-0.1950	-2.8200	-5.9864	-9.6528
	Mz	0.0680	0.0648	0.0615	0.0582	0.0550	0.0517	0.0484	0.0452	0.0419
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-6.2957	-6.2957	-6.2957	-6.2957	-6.2957	-6.2957	-6.2957	-6.2957	-6.2957
	Ty	0.3118	0.3118	0.3118	0.3118	0.3118	0.3118	0.3118	0.3118	0.3118
	Tz	-1.6644	3.0300	7.7243	12.4186	17.1129	21.8073	26.5016	31.1959	35.8903
	Mt	0.5222	0.5222	0.5222	0.5222	0.5222	0.5222	0.5222	0.5222	0.5222
	My	10.4558	10.2568	8.9030	6.2981	2.5384	-2.4723	-8.6378	-16.0543	-24.6257
	Mz	0.3724	0.2925	0.2126	0.1327	0.0528	-0.0271	-0.1070	-0.1869	-0.2668
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-7.3276	-7.3276	-7.3276	-7.3276	-7.3276	-7.3276	-7.3276	-7.3276	-7.3276
	Ty	0.3170	0.3170	0.3170	0.3170	0.3170	0.3170	0.3170	0.3170	0.3170
	Tz	-2.0279	3.4943	9.0166	14.5388	20.0610	25.5832	31.1055	36.6277	42.1499
	Mt	0.6319	0.6319	0.6319	0.6319	0.6319	0.6319	0.6319	0.6319	0.6319
	My	12.5667	12.3505	10.7759	7.7295	3.3247	-2.5517	-9.7867	-18.4933	-28.5583
	Mz	0.4001	0.3189	0.2377	0.1564	0.0752	-0.0060	-0.0873	-0.1685	-0.2498
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-7.3276	-7.3276	-7.3276	-7.3276	-7.3276	-7.3276	-7.3276	-7.3276	-7.3276
	N+	-1.5009	-1.5009	-1.5009	-1.5009	-1.5009	-1.5009	-1.5009	-1.5009	-1.5009
	Ty-	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076
	Ty+	0.3170	0.3170	0.3170	0.3170	0.3170	0.3170	0.3170	0.3170	0.3170
	Tz-	-2.0279	0.6755	1.8797	3.0839	4.2881	5.4923	6.6965	7.9007	9.1049
	Tz+	-0.5287	3.4943	9.0166	14.5388	20.0610	25.5832	31.1055	36.6277	42.1499
	Mt-	0.1596	0.1596	0.1596	0.1596	0.1596	0.1596	0.1596	0.1596	0.1596
	Mt+	0.6319	0.6319	0.6319	0.6319	0.6319	0.6319	0.6319	0.6319	0.6319
	My-	3.0704	3.0454	2.7242	2.0821	1.1437	-2.6088	-9.7867	-18.4933	-28.5583
	My+	12.5667	12.3505	10.7759	7.7295	3.3247	-0.0585	-1.6711	-3.5475	-5.7202
	Mz-	0.0403	0.0384	0.0364	0.0345	0.0326	-0.0271	-0.1070	-0.1869	-0.2668
	Mz+	0.4001	0.3189	0.2377	0.1564	0.0752	0.0517	0.0484	0.0452	0.0419
9/13		0.000 m	0.496 m	0.992 m	1.488 m	1.984 m	2.480 m	2.976 m	3.472 m	3.968 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-4.6529	-3.6964	-2.7399	-1.7835	-0.8270	0.1295	1.0859	2.0424	2.9988
	Ty	0.1131	0.1131	0.1131	0.1131	0.1131	0.1131	0.1131	0.1131	0.1131
	Tz	-7.3322	-5.5420	-3.7519	-1.9617	-0.1715	1.6187	3.4088	5.1990	6.9892
	Mt	-0.0752	-0.0752	-0.0752	-0.0752	-0.0752	-0.0752	-0.0752	-0.0752	-0.0752
	My	-4.3983	-1.2230	1.0998	2.4990	3.0459	2.6692	1.4400	-0.7126	-3.7177
	Mz	0.2459	0.1898	0.1337	0.0776	0.0215	-0.0346	-0.0907	-0.1468	-0.2029
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-8.6641	-7.0559	-5.4477	-3.8395	-2.2313	-0.6231	0.9851	2.5933	4.2015
	Ty	0.1585	0.1585	0.1585	0.1585	0.1585	0.1585	0.1585	0.1585	0.1585
	Tz	-11.9147	-8.9047	-5.8947	-2.8847	0.1253	3.1353	6.1453	9.1553	12.1653
	Mt	-0.1731	-0.1731	-0.1731	-0.1731	-0.1731	-0.1731	-0.1731	-0.1731	-0.1731
	My	-6.7976	-1.6640	2.0363	4.1839	4.8981	4.0596	1.7877	-2.0369	-7.2949
	Mz	0.3320	0.2534	0.1748	0.0962	0.0176	-0.0610	-0.1396	-0.2182	-0.2968
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-3.7223	-2.9571	-2.1920	-1.4268	-0.6616	0.1036	0.8687	1.6339	2.3991
	Ty	0.0905	0.0905	0.0905	0.0905	0.0905	0.0905	0.0905	0.0905	0.0905
	Tz	-5.8658	-4.4336	-3.0015	-1.5693	-0.1372	1.2949	2.7271	4.1592	5.5914

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601
	My	-3.5186	-0.9784	0.8798	1.9992	2.4367	2.1353	1.1520	-0.5701	-2.9741
	Mz	0.1967	0.1518	0.1070	0.0621	0.0172	-0.0277	-0.0726	-0.1174	-0.1623
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-6.2814	-4.9901	-3.6989	-2.4077	-1.1165	0.1748	1.4660	2.7572	4.0484
	Ty	0.1527	0.1527	0.1527	0.1527	0.1527	0.1527	0.1527	0.1527	0.1527
	Tz	-9.8985	-7.4817	-5.0650	-2.6483	-0.2315	2.1852	4.6019	7.0187	9.4354
	Mt	-0.1015	-0.1015	-0.1015	-0.1015	-0.1015	-0.1015	-0.1015	-0.1015	-0.1015
	My	-5.9376	-1.6511	1.4847	3.3737	4.1119	3.6034	1.9441	-0.9620	-5.0189
	Mz	0.3319	0.2562	0.1805	0.1048	0.0290	-0.0467	-0.1224	-0.1982	-0.2739
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-16.7184	-13.5410	-10.3635	-7.1860	-4.0086	-0.8311	2.3464	5.5238	8.7013
	Ty	0.3282	0.3282	0.3282	0.3282	0.3282	0.3282	0.3282	0.3282	0.3282
	Tz	-23.7378	-17.7906	-11.8435	-5.8964	0.0508	5.9979	11.9450	17.8922	23.8393
	Mt	-0.3198	-0.3198	-0.3198	-0.3198	-0.3198	-0.3198	-0.3198	-0.3198	-0.3198
	My	-13.7150	-3.4744	3.9343	8.2751	9.7839	8.2247	3.8336	-3.6255	-13.9165
	Mz	0.6948	0.5320	0.3692	0.2064	0.0436	-0.1192	-0.2820	-0.4447	-0.6075
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-19.2775	-15.5740	-11.8705	-8.1669	-4.4634	-0.7599	2.9436	6.6472	10.3507
	Ty	0.3904	0.3904	0.3904	0.3904	0.3904	0.3904	0.3904	0.3904	0.3904
	Tz	-27.7705	-20.8388	-13.9070	-6.9753	-0.0436	6.8882	13.8199	20.7516	27.6834
	Mt	-0.3612	-0.3612	-0.3612	-0.3612	-0.3612	-0.3612	-0.3612	-0.3612	-0.3612
	My	-16.1341	-4.1470	4.5392	9.6495	11.4591	9.6927	4.6256	-4.0174	-15.9612
	Mz	0.8300	0.6364	0.4427	0.2491	0.0554	-0.1382	-0.3318	-0.5255	-0.7191
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-19.2775	-15.5740	-11.8705	-8.1669	-4.4634	-0.8481	0.8687	1.6339	2.3991
	N+	-3.7223	-2.9571	-2.1920	-1.4268	-0.6616	0.1918	2.9436	6.6472	10.3507
	Ty-	0.0905	0.0905	0.0905	0.0905	0.0905	0.0905	0.0905	0.0905	0.0905
	Ty+	0.3904	0.3904	0.3904	0.3904	0.3904	0.3904	0.3904	0.3904	0.3904
	Tz-	-27.7705	-20.8388	-13.9070	-6.9753	-0.2315	1.2949	2.7271	4.1592	5.5913
	Tz+	-5.8658	-4.4336	-3.0015	-1.5693	0.0508	6.8882	13.8199	20.7516	27.6834
	Mt-	-0.3612	-0.3612	-0.3612	-0.3612	-0.3612	-0.3612	-0.3612	-0.3612	-0.3612
	Mt+	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601
	My-	-16.1341	-4.1470	0.8798	1.9992	2.4367	2.1353	1.1520	-4.0174	-15.9612
	My+	-3.5186	-0.9784	4.5392	9.6495	11.4591	9.6927	4.6256	-0.5701	-2.9741
	Mz-	0.1967	0.1518	0.1070	0.0621	0.0172	-0.1382	-0.3318	-0.5255	-0.7191
	Mz+	0.8300	0.6364	0.4427	0.2491	0.0554	-0.0277	-0.0726	-0.1174	-0.1623
9/18		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m	1.188 m	1.425 m	1.663 m	1.900 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	2.2088	2.2088	2.2088	2.2088	2.2088	2.2088	2.2088	2.2088	2.2088
	Ty	-0.1135	-0.1135	-0.1135	-0.1135	-0.1135	-0.1135	-0.1135	-0.1135	-0.1135
	Tz	13.2704	14.7847	16.2991	17.8135	19.3278	20.8422	22.3566	23.8709	25.3853
	Mt	-0.1055	-0.1055	-0.1055	-0.1055	-0.1055	-0.1055	-0.1055	-0.1055	-0.1055
	My	5.6463	2.3076	-1.3764	-5.4344	-9.8378	-14.6152	-19.7378	-25.2345	-31.0765
	Mz	0.1948	0.2218	0.2487	0.2757	0.3026	0.3296	0.3565	0.3835	0.4104
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	3.7810	3.7810	3.7810	3.7810	3.7810	3.7810	3.7810	3.7810	3.7810
	Ty	0.3861	0.3861	0.3861	0.3861	0.3861	0.3861	0.3861	0.3861	0.3861
	Tz	21.4137	23.0952	24.7767	26.4582	28.1397	29.8212	31.5027	33.1842	34.8657
	Mt	-0.1681	-0.1681	-0.1681	-0.1681	-0.1681	-0.1681	-0.1681	-0.1681	-0.1681
	My	4.7794	-0.5140	-6.1908	-12.2829	-18.7584	-25.6492	-32.9235	-40.6130	-48.6859
	Mz	0.7840	0.6923	0.6006	0.5089	0.4173	0.3256	0.2339	0.1422	0.0505
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	1.7670	1.7670	1.7670	1.7670	1.7670	1.7670	1.7670	1.7670	1.7670

Página 30

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	-0.0908	-0.0908	-0.0908	-0.0908	-0.0908	-0.0908	-0.0908	-0.0908	-0.0908
	Tz	10.6163	11.8278	13.0393	14.2508	15.4623	16.6738	17.8853	19.0967	20.3082
	Mt	-0.0844	-0.0844	-0.0844	-0.0844	-0.0844	-0.0844	-0.0844	-0.0844	-0.0844
	My	4.5171	1.8461	-1.1011	-4.3476	-7.8702	-11.6921	-15.7903	-20.1876	-24.8612
	Mz	0.1559	0.1774	0.1990	0.2205	0.2421	0.2637	0.2852	0.3068	0.3284
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	2.9818	2.9818	2.9818	2.9818	2.9818	2.9818	2.9818	2.9818	2.9818
	Ty	-0.1532	-0.1532	-0.1532	-0.1532	-0.1532	-0.1532	-0.1532	-0.1532	-0.1532
	Tz	17.9150	19.9594	22.0038	24.0482	26.0926	28.1370	30.1814	32.2258	34.2702
	Mt	-0.1424	-0.1424	-0.1424	-0.1424	-0.1424	-0.1424	-0.1424	-0.1424	-0.1424
	My	7.6226	3.1153	-1.8581	-7.3365	-13.2810	-19.7305	-26.6461	-34.0666	-41.9533
	Mz	0.2630	0.2994	0.3358	0.3722	0.4086	0.4449	0.4813	0.5177	0.5541
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	7.4385	7.4385	7.4385	7.4385	7.4385	7.4385	7.4385	7.4385	7.4385
	Ty	0.4883	0.4883	0.4883	0.4883	0.4883	0.4883	0.4883	0.4883	0.4883
	Tz	42.7368	46.4705	50.2043	53.9380	57.6718	61.4055	65.1393	68.8730	72.6067
	Mt	-0.3366	-0.3366	-0.3366	-0.3366	-0.3366	-0.3366	-0.3366	-0.3366	-0.3366
	My	11.6862	1.0751	-10.3873	-22.7719	-36.0079	-50.1660	-65.1754	-81.1071	-97.8901
	Mz	1.3319	1.2159	1.0999	0.9840	0.8680	0.7520	0.6360	0.5201	0.4041
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	8.6533	8.6533	8.6533	8.6533	8.6533	8.6533	8.6533	8.6533	8.6533
	Ty	0.4259	0.4259	0.4259	0.4259	0.4259	0.4259	0.4259	0.4259	0.4259
	Tz	50.0355	54.6021	59.1688	63.7354	68.3021	72.8687	77.4354	82.0020	86.5686
	Mt	-0.3946	-0.3946	-0.3946	-0.3946	-0.3946	-0.3946	-0.3946	-0.3946	-0.3946
	My	14.7917	2.3443	-11.1443	-25.7609	-41.4186	-58.2043	-76.0312	-94.9861	-114.9822
	Mz	1.4390	1.3379	1.2367	1.1356	1.0344	0.9333	0.8321	0.7310	0.6298
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	1.7670	1.7670	1.7670	1.7670	1.7670	1.7670	1.7670	1.7670	1.7670
	N+	8.6533	8.6533	8.6533	8.6533	8.6533	8.6533	8.6533	8.6533	8.6533
	Ty-	-0.1532	-0.1532	-0.1532	-0.1532	-0.1532	-0.1532	-0.1532	-0.1532	-0.1532
	Ty+	0.4883	0.4883	0.4883	0.4883	0.4883	0.4883	0.4883	0.4883	0.4883
	Tz-	10.6163	11.8278	13.0393	14.2508	15.4623	16.6738	17.8853	19.0967	20.3082
	Tz+	50.0355	54.6021	59.1688	63.7354	68.3021	72.8687	77.4354	82.0020	86.5686
	Mt-	-0.3946	-0.3946	-0.3946	-0.3946	-0.3946	-0.3946	-0.3946	-0.3946	-0.3946
	Mt+	-0.0844	-0.0844	-0.0844	-0.0844	-0.0844	-0.0844	-0.0844	-0.0844	-0.0844
	My-	4.5171	0.6378	-11.1443	-25.7609	-41.4186	-58.2043	-76.0312	-94.9861	-114.9822
	My+	14.7917	3.5525	-1.1011	-4.3476	-7.8702	-11.6921	-15.7903	-20.1876	-24.8612
	Mz-	0.1559	0.1774	0.1990	0.2205	0.2421	0.2637	0.2852	0.3068	0.3284
	Mz+	1.4390	1.3379	1.2367	1.1356	1.0344	0.9333	0.8321	0.7310	0.6298
10/14		0.000 m	0.496 m	0.992 m	1.488 m	1.984 m	2.480 m	2.976 m	3.472 m	3.968 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-4.5922	-3.6357	-2.6792	-1.7228	-0.7663	0.1902	1.1466	2.1031	3.0596
	Ty	0.1262	0.1262	0.1262	0.1262	0.1262	0.1262	0.1262	0.1262	0.1262
	Tz	-7.1164	-5.3262	-3.5361	-1.7459	0.0443	1.8345	3.6246	5.4148	7.2050
	Mt	-0.0924	-0.0924	-0.0924	-0.0924	-0.0924	-0.0924	-0.0924	-0.0924	-0.0924
	My	-4.2873	-1.2191	0.9966	2.2889	2.7286	2.2449	0.9087	-1.3509	-4.4631
	Mz	0.2619	0.1993	0.1366	0.0740	0.0114	-0.0512	-0.1138	-0.1765	-0.2391
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-8.4615	-6.8533	-5.2451	-3.6369	-2.0287	-0.4205	1.1877	2.7959	4.4041
	Ty	0.1473	0.1473	0.1473	0.1473	0.1473	0.1473	0.1473	0.1473	0.1473
	Tz	-11.5122	-8.5022	-5.4922	-2.4822	0.5278	3.5378	6.5477	9.5577	12.5677
	Mt	-0.1796	-0.1796	-0.1796	-0.1796	-0.1796	-0.1796	-0.1796	-0.1796	-0.1796
	My	-6.5497	-1.6156	1.8850	3.8330	4.3476	3.3094	0.8379	-3.1863	-8.6439
	Mz	0.2883	0.2152	0.1421	0.0691	-0.0040	-0.0771	-0.1502	-0.2232	-0.2963

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-3.6737	-2.9086	-2.1434	-1.3782	-0.6130	0.1521	0.9173	1.6825	2.4476
	Ty	0.1010	0.1010	0.1010	0.1010	0.1010	0.1010	0.1010	0.1010	0.1010
	Tz	-5.6931	-4.2610	-2.8288	-1.3967	0.0354	1.4676	2.8997	4.3318	5.7640
	Mt	-0.0739	-0.0739	-0.0739	-0.0739	-0.0739	-0.0739	-0.0739	-0.0739	-0.0739
	My	-3.4299	-0.9753	0.7973	1.8311	2.1829	1.7959	0.7270	-1.0807	-3.5705
	Mz	0.2095	0.1594	0.1093	0.0592	0.0091	-0.0410	-0.0911	-0.1412	-0.1913
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-6.1994	-4.9082	-3.6170	-2.3257	-1.0345	0.2567	1.5479	2.8392	4.1304
	Ty	0.1704	0.1704	0.1704	0.1704	0.1704	0.1704	0.1704	0.1704	0.1704
	Tz	-9.6071	-7.1904	-4.7737	-2.3569	0.0598	2.4765	4.8933	7.3100	9.7267
	Mt	-0.1248	-0.1248	-0.1248	-0.1248	-0.1248	-0.1248	-0.1248	-0.1248	-0.1248
	My	-5.7879	-1.6458	1.3454	3.0900	3.6837	3.0306	1.2268	-1.8238	-6.0251
	Mz	0.3535	0.2690	0.1845	0.0999	0.0154	-0.0692	-0.1537	-0.2382	-0.3228
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-16.3660	-13.1885	-10.0110	-6.8336	-3.6561	-0.4786	2.6988	5.8763	9.0538
	Ty	0.3220	0.3220	0.3220	0.3220	0.3220	0.3220	0.3220	0.3220	0.3220
	Tz	-22.9615	-17.0143	-11.0672	-5.1201	0.8271	6.7742	12.7213	18.6685	24.6156
	Mt	-0.3433	-0.3433	-0.3433	-0.3433	-0.3433	-0.3433	-0.3433	-0.3433	-0.3433
	My	-13.2543	-3.3988	3.6249	7.5805	8.7043	6.7600	1.9839	-5.8603	-16.5363
	Mz	0.6419	0.4822	0.3225	0.1628	0.0031	-0.1566	-0.3163	-0.4760	-0.6357
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-18.8917	-15.1881	-11.4846	-7.7811	-4.0776	-0.3740	3.3295	7.0330	10.7365
	Ty	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914
	Tz	-26.8755	-19.9438	-13.0120	-6.0803	0.8514	7.7832	14.7149	21.6466	28.5783
	Mt	-0.3941	-0.3941	-0.3941	-0.3941	-0.3941	-0.3941	-0.3941	-0.3941	-0.3941
	My	-15.6124	-4.0693	4.1730	8.8394	10.2050	7.9948	2.4837	-6.6033	-18.9910
	Mz	0.7860	0.5918	0.3977	0.2035	0.0094	-0.1848	-0.3789	-0.5731	-0.7672
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-18.8917	-15.1881	-11.4846	-7.7811	-4.0776	-0.4789	0.9173	1.6825	2.4476
	N+	-3.6737	-2.9086	-2.1434	-1.3782	-0.6130	0.2570	3.3295	7.0330	10.7365
	Ty-	0.1010	0.1010	0.1010	0.1010	0.1010	0.1010	0.1010	0.1010	0.1010
	Ty+	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914
	Tz-	-26.8755	-19.9438	-13.0120	-6.0803	0.0354	1.4676	2.8997	4.3318	5.7640
	Tz+	-5.6931	-4.2610	-2.8288	-1.3967	0.8514	7.7832	14.7149	21.6466	28.5783
	Mt-	-0.3941	-0.3941	-0.3941	-0.3941	-0.3941	-0.3941	-0.3941	-0.3941	-0.3941
	Mt+	-0.0739	-0.0739	-0.0739	-0.0739	-0.0739	-0.0739	-0.0739	-0.0739	-0.0739
	My-	-15.6124	-4.0693	0.7973	1.8311	2.1829	1.7959	0.7270	-6.6033	-18.9910
	My+	-3.4299	-0.9753	4.1730	8.8394	10.2050	7.9948	2.4837	-1.0807	-3.5705
	Mz-	0.2095	0.1594	0.1093	0.0592	0.0031	-0.1848	-0.3789	-0.5731	-0.7672
	Mz+	0.7860	0.5918	0.3977	0.2035	0.0154	-0.0410	-0.0911	-0.1412	-0.1913
10/19		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m	1.188 m	1.425 m	1.663 m	1.900 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	2.2976	2.2976	2.2976	2.2976	2.2976	2.2976	2.2976	2.2976	2.2976
	Ty	-0.4022	-0.4022	-0.4022	-0.4022	-0.4022	-0.4022	-0.4022	-0.4022	-0.4022
	Tz	12.8010	14.3153	15.8297	17.3441	18.8584	20.3728	21.8872	23.4015	24.9159
	Mt	-0.0969	-0.0969	-0.0969	-0.0969	-0.0969	-0.0969	-0.0969	-0.0969	-0.0969
	My	6.0470	2.8197	-0.7528	-4.6994	-8.9912	-13.6571	-18.6683	-24.0535	-29.7840
	Mz	0.0990	0.1945	0.2900	0.3855	0.4811	0.5766	0.6721	0.7677	0.8632
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	3.9309	3.9309	3.9309	3.9309	3.9309	3.9309	3.9309	3.9309	3.9309
	Ty	0.1278	0.1278	0.1278	0.1278	0.1278	0.1278	0.1278	0.1278	0.1278
	Tz	20.5725	22.2540	23.9355	25.6170	27.2985	28.9800	30.6615	32.3430	34.0245
	Mt	-0.1548	-0.1548	-0.1548	-0.1548	-0.1548	-0.1548	-0.1548	-0.1548	-0.1548

Página 32

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	5.3994	0.3058	-5.1712	-11.0636	-17.3393	-24.0303	-31.1048	-38.5945	-46.4677
	Mz	0.6689	0.6385	0.6082	0.5778	0.5475	0.5171	0.4868	0.4564	0.4261
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	1.8381	1.8381	1.8381	1.8381	1.8381	1.8381	1.8381	1.8381	1.8381
	Ty	-0.3218	-0.3218	-0.3218	-0.3218	-0.3218	-0.3218	-0.3218	-0.3218	-0.3218
	Tz	10.2408	11.4523	12.6638	13.8753	15.0868	16.2982	17.5097	18.7212	19.9327
	Mt	-0.0775	-0.0775	-0.0775	-0.0775	-0.0775	-0.0775	-0.0775	-0.0775	-0.0775
	My	4.8376	2.2558	-0.6022	-3.7595	-7.1930	-10.9257	-14.9346	-19.2428	-23.8272
	Mz	0.0792	0.1556	0.2320	0.3084	0.3849	0.4613	0.5377	0.6141	0.6906
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	3.1018	3.1018	3.1018	3.1018	3.1018	3.1018	3.1018	3.1018	3.1018
	Ty	-0.5430	-0.5430	-0.5430	-0.5430	-0.5430	-0.5430	-0.5430	-0.5430	-0.5430
	Tz	17.2813	19.3257	21.3701	23.4145	25.4589	27.5033	29.5477	31.5921	33.6365
	Mt	-0.1308	-0.1308	-0.1308	-0.1308	-0.1308	-0.1308	-0.1308	-0.1308	-0.1308
	My	8.1634	3.8066	-1.0163	-6.3442	-12.1382	-18.4371	-25.2022	-32.4723	-40.2084
	Mz	0.1336	0.2626	0.3915	0.5205	0.6495	0.7784	0.9074	1.0364	1.1653
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	7.7344	7.7344	7.7344	7.7344	7.7344	7.7344	7.7344	7.7344	7.7344
	Ty	-0.1301	-0.1301	-0.1301	-0.1301	-0.1301	-0.1301	-0.1301	-0.1301	-0.1301
	Tz	41.0995	44.8332	48.5670	52.3007	56.0345	59.7682	63.5020	67.2357	70.9694
	Mt	-0.3097	-0.3097	-0.3097	-0.3097	-0.3097	-0.3097	-0.3097	-0.3097	-0.3097
	My	12.9367	2.7144	-8.3591	-20.3549	-33.2019	-46.9712	-61.5918	-77.1346	-93.5287
	Mz	1.0825	1.1134	1.1443	1.1752	1.2061	1.2370	1.2679	1.2988	1.3297
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	8.9981	8.9981	8.9981	8.9981	8.9981	8.9981	8.9981	8.9981	8.9981
	Ty	-0.3513	-0.3513	-0.3513	-0.3513	-0.3513	-0.3513	-0.3513	-0.3513	-0.3513
	Tz	48.1400	52.7067	57.2733	61.8400	66.4066	70.9733	75.5399	80.1065	84.6732
	Mt	-0.3630	-0.3630	-0.3630	-0.3630	-0.3630	-0.3630	-0.3630	-0.3630	-0.3630
	My	16.2625	4.2653	-8.7731	-22.9395	-38.1471	-54.4826	-71.8594	-90.3640	-109.9099
	Mz	1.1369	1.2204	1.3038	1.3872	1.4707	1.5541	1.6376	1.7210	1.8044
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	1.8381	1.8381	1.8381	1.8381	1.8381	1.8381	1.8381	1.8381	1.8381
	N+	8.9981	8.9981	8.9981	8.9981	8.9981	8.9981	8.9981	8.9981	8.9981
	Ty-	-0.5430	-0.5430	-0.5430	-0.5430	-0.5430	-0.5430	-0.5430	-0.5430	-0.5430
	Ty+	-0.1301	-0.1301	-0.1301	-0.1301	-0.1301	-0.1301	-0.1301	-0.1301	-0.1301
	Tz-	10.2408	11.4523	12.6638	13.8753	15.0868	16.2982	17.5097	18.7212	19.9327
	Tz+	48.1400	52.7067	57.2733	61.8400	66.4066	70.9733	75.5399	80.1065	84.6732
	Mt-	-0.3630	-0.3630	-0.3630	-0.3630	-0.3630	-0.3630	-0.3630	-0.3630	-0.3630
	Mt+	-0.0775	-0.0775	-0.0775	-0.0775	-0.0775	-0.0775	-0.0775	-0.0775	-0.0775
	My-	4.8376	1.6923	-8.7731	-22.9395	-38.1471	-54.4826	-71.8594	-90.3640	-109.9099
	My+	16.2625	4.8288	-0.6022	-3.7595	-7.1930	-10.9257	-14.9346	-19.2428	-23.8272
	Mz-	0.0792	0.1556	0.2320	0.3084	0.3849	0.4613	0.5377	0.6141	0.6906
	Mz+	1.1369	1.2204	1.3038	1.3872	1.4707	1.5541	1.6376	1.7210	1.8044
11/12		0.000 m	0.399 m	0.798 m	1.197 m	1.595 m	1.994 m	2.393 m	2.792 m	3.191 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-3.8845	-3.1123	-2.3400	-1.5678	-0.7955	-0.0233	0.7490	1.5213	2.2935
	Ty	-0.0218	-0.0218	-0.0218	-0.0218	-0.0218	-0.0218	-0.0218	-0.0218	-0.0218
	Tz	-6.0263	-4.6131	-3.1998	-1.7865	-0.3732	1.0400	2.4533	3.8666	5.2798
	Mt	-0.1355	-0.1355	-0.1355	-0.1355	-0.1355	-0.1355	-0.1355	-0.1355	-0.1355
	My	-3.6365	-1.5261	0.0432	1.0263	1.4683	1.3241	0.6387	-0.6329	-2.4456
	Mz	0.0051	0.0138	0.0225	0.0312	0.0399	0.0486	0.0573	0.0659	0.0746
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-7.4000	-6.0842	-4.7684	-3.4526	-2.1368	-0.8210	0.4948	1.8106	3.1264
	Ty	-0.0516	-0.0516	-0.0516	-0.0516	-0.0516	-0.0516	-0.0516	-0.0516	-0.0516

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	-9.9394	-7.5314	-5.1234	-2.7154	-0.3074	2.1006	4.5086	6.9165	9.3245
	Mt	-0.2847	-0.2847	-0.2847	-0.2847	-0.2847	-0.2847	-0.2847	-0.2847	-0.2847
	My	-5.9519	-2.4871	0.0558	1.5998	2.2219	1.8451	0.5463	-1.7513	-4.9710
	Mz	-0.0094	0.0112	0.0318	0.0524	0.0730	0.0936	0.1142	0.1348	0.1554
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-3.1076	-2.4898	-1.8720	-1.2542	-0.6364	-0.0186	0.5992	1.2170	1.8348
	Ty	-0.0174	-0.0174	-0.0174	-0.0174	-0.0174	-0.0174	-0.0174	-0.0174	-0.0174
	Tz	-4.8211	-3.6904	-2.5598	-1.4292	-0.2986	0.8320	1.9626	3.0933	4.2239
	Mt	-0.1084	-0.1084	-0.1084	-0.1084	-0.1084	-0.1084	-0.1084	-0.1084	-0.1084
	My	-2.9092	-1.2209	0.0346	0.8211	1.1747	1.0593	0.5110	-0.5063	-1.9565
	Mz	0.0041	0.0110	0.0180	0.0249	0.0319	0.0388	0.0458	0.0528	0.0597
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-5.2441	-4.2015	-3.1590	-2.1165	-1.0739	-0.0314	1.0112	2.0537	3.0962
	Ty	-0.0294	-0.0294	-0.0294	-0.0294	-0.0294	-0.0294	-0.0294	-0.0294	-0.0294
	Tz	-8.1355	-6.2276	-4.3197	-2.4118	-0.5039	1.4040	3.3120	5.2199	7.1278
	Mt	-0.1830	-0.1830	-0.1830	-0.1830	-0.1830	-0.1830	-0.1830	-0.1830	-0.1830
	My	-4.9093	-2.0602	0.0584	1.3856	1.9822	1.7875	0.8622	-0.8544	-3.3016
	Mz	0.0069	0.0186	0.0304	0.0421	0.0538	0.0656	0.0773	0.0890	0.1008
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-14.2076	-11.6161	-9.0246	-6.4331	-3.8416	-1.2501	1.3414	3.9329	6.5244
	Ty	-0.0949	-0.0949	-0.0949	-0.0949	-0.0949	-0.0949	-0.0949	-0.0949	-0.0949
	Tz	-19.7302	-14.9876	-10.2450	-5.5024	-0.7598	3.9829	8.7255	13.4681	18.2107
	Mt	-0.5355	-0.5355	-0.5355	-0.5355	-0.5355	-0.5355	-0.5355	-0.5355	-0.5355
	My	-11.8371	-4.9515	0.1183	3.2208	4.5075	3.8269	1.3304	-3.1333	-9.4129
	Mz	-0.0100	0.0278	0.0657	0.1035	0.1414	0.1792	0.2171	0.2549	0.2928
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-16.3441	-13.3278	-10.3116	-7.2953	-4.2791	-1.2629	1.7534	4.7696	7.7859
	Ty	-0.1069	-0.1069	-0.1069	-0.1069	-0.1069	-0.1069	-0.1069	-0.1069	-0.1069
	Tz	-23.0447	-17.5248	-12.0049	-6.4850	-0.9650	4.5549	10.0748	15.5947	21.1146
	Mt	-0.6101	-0.6101	-0.6101	-0.6101	-0.6101	-0.6101	-0.6101	-0.6101	-0.6101
	My	-13.8372	-5.7908	0.1421	3.7853	5.3150	4.5551	1.6817	-3.4814	-10.7580
	Mz	-0.0072	0.0354	0.0780	0.1207	0.1633	0.2059	0.2485	0.2912	0.3338
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-16.3441	-13.3278	-10.3116	-7.2953	-4.2791	-1.2989	0.5992	1.2170	1.8348
	N+	-3.1076	-2.4898	-1.8720	-1.2542	-0.6364	0.0175	1.7534	4.7696	7.7859
	Ty-	-0.1069	-0.1069	-0.1069	-0.1069	-0.1069	-0.1069	-0.1069	-0.1069	-0.1069
	Ty+	-0.0174	-0.0174	-0.0174	-0.0174	-0.0174	-0.0174	-0.0174	-0.0174	-0.0174
	Tz-	-23.0447	-17.5248	-12.0049	-6.4850	-0.9650	0.8320	1.9626	3.0933	4.2239
	Tz+	-4.8211	-3.6904	-2.5598	-1.4292	-0.2986	4.5549	10.0748	15.5947	21.1146
	Mt-	-0.6101	-0.6101	-0.6101	-0.6101	-0.6101	-0.6101	-0.6101	-0.6101	-0.6101
	Mt+	-0.1084	-0.1084	-0.1084	-0.1084	-0.1084	-0.1084	-0.1084	-0.1084	-0.1084
	My-	-13.8372	-5.7908	0.0346	0.8211	1.1747	1.0593	0.5110	-3.4814	-10.7580
	My+	-2.9092	-1.2209	0.1421	3.7853	5.3150	4.5551	1.6817	-0.5063	-1.9565
	Mz-	-0.0100	0.0110	0.0180	0.0249	0.0319	0.0388	0.0458	0.0528	0.0597
	Mz+	0.0069	0.0354	0.0780	0.1207	0.1633	0.2059	0.2485	0.2912	0.3338
12/15		0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m	1.125 m	1.350 m	1.575 m	1.800 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019
	Ty	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867	0.0867
	Tz	-1.7591	-1.7123	-1.6656	-1.6188	-1.5720	-1.5252	-1.4784	-1.4317	-1.3849
	Mt	-0.0542	-0.0542	-0.0542	-0.0542	-0.0542	-0.0542	-0.0542	-0.0542	-0.0542
	My	-2.4988	-2.1084	-1.7282	-1.3589	-0.9998	-0.6515	-0.3134	0.0138	0.3308
	Mz	0.1176	0.0981	0.0786	0.0591	0.0396	0.0201	0.0006	-0.0189	-0.0384
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-0.2687	-0.2687	-0.2687	-0.2687	-0.2687	-0.2687	-0.2687	-0.2687	-0.2687
	Ty	0.4442	0.4442	0.4442	0.4442	0.4442	0.4442	0.4442	0.4442	0.4442
	Tz	-5.0756	-4.6256	-4.1756	-3.7256	-3.2756	-2.8256	-2.3756	-1.9256	-1.4756
	Mt	-0.3564	-0.3564	-0.3564	-0.3564	-0.3564	-0.3564	-0.3564	-0.3564	-0.3564
	My	-5.0887	-3.9993	-3.0071	-2.1203	-1.3306	-0.6463	-0.0591	0.4228	0.8074
	Mz	0.4965	0.3965	0.2966	0.1966	0.0967	-0.0033	-0.1032	-0.2032	-0.3032
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
	Ty	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693
	Tz	-1.4073	-1.3699	-1.3325	-1.2950	-1.2576	-1.2202	-1.1827	-1.1453	-1.1079
	Mt	-0.0434	-0.0434	-0.0434	-0.0434	-0.0434	-0.0434	-0.0434	-0.0434	-0.0434
	My	-1.9990	-1.6868	-1.3826	-1.0871	-0.7998	-0.5212	-0.2507	0.0110	0.2647
	Mz	0.0941	0.0785	0.0629	0.0473	0.0316	0.0160	0.0004	-0.0152	-0.0308
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026
	Ty	0.1170	0.1170	0.1170	0.1170	0.1170	0.1170	0.1170	0.1170	0.1170
	Tz	-2.3748	-2.3117	-2.2485	-2.1854	-2.1222	-2.0590	-1.9959	-1.9327	-1.8696
	Mt	-0.0732	-0.0732	-0.0732	-0.0732	-0.0732	-0.0732	-0.0732	-0.0732	-0.0732
	My	-3.3733	-2.8464	-2.3331	-1.8346	-1.3497	-0.8796	-0.4231	0.0186	0.4466
	Mz	0.1587	0.1324	0.1061	0.0797	0.0534	0.0271	0.0008	-0.0256	-0.0519
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015
	Ty	0.7357	0.7357	0.7357	0.7357	0.7357	0.7357	0.7357	0.7357	0.7357
	Tz	-9.0207	-8.3083	-7.5959	-6.8834	-6.1710	-5.4586	-4.7462	-4.0337	-3.3213
	Mt	-0.5780	-0.5780	-0.5780	-0.5780	-0.5780	-0.5780	-0.5780	-0.5780	-0.5780
	My	-9.6320	-7.6857	-5.8933	-4.2676	-2.7957	-1.4906	-0.3394	0.6451	1.4758
	Mz	0.8388	0.6733	0.5077	0.3422	0.1767	0.0111	-0.1544	-0.3199	-0.4855
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-0.4004	-0.4004	-0.4004	-0.4004	-0.4004	-0.4004	-0.4004	-0.4004	-0.4004
	Ty	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834
	Tz	-9.9882	-9.2501	-8.5119	-7.7738	-7.0356	-6.2974	-5.5593	-4.8211	-4.0830
	Mt	-0.6078	-0.6078	-0.6078	-0.6078	-0.6078	-0.6078	-0.6078	-0.6078	-0.6078
	My	-11.0063	-8.8453	-6.8438	-5.0150	-3.3456	-1.8490	-0.5118	0.6527	1.6577
	Mz	0.9035	0.7272	0.5509	0.3747	0.1984	0.0222	-0.1541	-0.3304	-0.5066
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015
	N+	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026
	Ty-	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693	0.0693
	Ty+	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834
	Tz-	-9.9882	-9.2501	-8.5119	-7.7738	-7.0356	-6.2974	-5.5593	-4.8211	-4.0830
	Tz+	-1.4073	-1.3699	-1.3325	-1.2950	-1.2576	-1.2202	-1.1827	-1.1453	-1.1079
	Mt-	-0.6078	-0.6078	-0.6078	-0.6078	-0.6078	-0.6078	-0.6078	-0.6078	-0.6078
	Mt+	-0.0434	-0.0434	-0.0434	-0.0434	-0.0434	-0.0434	-0.0434	-0.0434	-0.0434
	My-	-11.0063	-8.8453	-6.8438	-5.0150	-3.3456	-1.8490	-0.5118	-0.0029	0.2647
	My+	-1.9990	-1.6868	-1.3826	-1.0871	-0.7998	-0.5212	-0.2507	0.6666	1.6577
	Mz-	0.0941	0.0785	0.0629	0.0473	0.0316	-0.0014	-0.1544	-0.3304	-0.5066
	Mz+	0.9035	0.7272	0.5509	0.3747	0.1984	0.0396	0.0008	-0.0152	-0.0308
12/21		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m	1.188 m	1.425 m	1.663 m	1.900 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	0.1085	0.1085	0.1085	0.1085	0.1085	0.1085	0.1085	0.1085	0.1085
	Ty	-0.5210	-0.5210	-0.5210	-0.5210	-0.5210	-0.5210	-0.5210	-0.5210	-0.5210
	Tz	7.4922	8.5209	9.5496	10.5783	11.6070	12.6357	13.6644	14.6932	15.7219
	Mt	0.0531	0.0531	0.0531	0.0531	0.0531	0.0531	0.0531	0.0531	0.0531
	My	0.1005	-1.8059	-3.9469	-6.3420	-8.9716	-11.8553	-14.9735	-18.3459	-21.9528

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	-0.1171	0.0067	0.1304	0.2542	0.3779	0.5017	0.6254	0.7492	0.8729
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	0.4959	0.4959	0.4959	0.4959	0.4959	0.4959	0.4959	0.4959	0.4959
	Ty	-1.4590	-1.4590	-1.4590	-1.4590	-1.4590	-1.4590	-1.4590	-1.4590	-1.4590
	Tz	14.7574	15.8855	17.0136	18.1418	19.2699	20.3980	21.5261	22.6543	23.7824
	Mt	0.1177	0.1177	0.1177	0.1177	0.1177	0.1177	0.1177	0.1177	0.1177
	My	-0.0320	-3.6762	-7.5777	-11.7577	-16.1950	-20.9109	-25.8840	-31.1358	-36.6448
	Mz	-0.4967	-0.1502	0.1963	0.5428	0.8894	1.2359	1.5824	1.9289	2.2754
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	0.0868	0.0868	0.0868	0.0868	0.0868	0.0868	0.0868	0.0868	0.0868
	Ty	-0.4168	-0.4168	-0.4168	-0.4168	-0.4168	-0.4168	-0.4168	-0.4168	-0.4168
	Tz	5.9937	6.8167	7.6397	8.4626	9.2856	10.1086	10.9316	11.7545	12.5775
	Mt	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425
	My	0.0804	-1.4447	-3.1575	-5.0736	-7.1773	-9.4842	-11.9788	-14.6767	-17.5622
	Mz	-0.0936	0.0053	0.1043	0.2033	0.3023	0.4013	0.5003	0.5993	0.6983
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	0.1464	0.1464	0.1464	0.1464	0.1464	0.1464	0.1464	0.1464	0.1464
	Ty	-0.7034	-0.7034	-0.7034	-0.7034	-0.7034	-0.7034	-0.7034	-0.7034	-0.7034
	Tz	10.1144	11.5032	12.8919	14.2807	15.6695	17.0582	18.4470	19.8358	21.2245
	Mt	0.0717	0.0717	0.0717	0.0717	0.0717	0.0717	0.0717	0.0717	0.0717
	My	0.1357	-2.4380	-5.3283	-8.5616	-12.1116	-16.0046	-20.2143	-24.7669	-29.6363
	Mz	-0.1580	0.0090	0.1761	0.3431	0.5102	0.6773	0.8443	1.0114	1.1784
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	0.8306	0.8306	0.8306	0.8306	0.8306	0.8306	0.8306	0.8306	0.8306
	Ty	-2.6053	-2.6053	-2.6053	-2.6053	-2.6053	-2.6053	-2.6053	-2.6053	-2.6053
	Tz	28.1298	30.6450	33.1601	35.6753	38.1905	40.7056	43.2208	45.7359	48.2511
	Mt	0.2190	0.2190	0.2190	0.2190	0.2190	0.2190	0.2190	0.2190	0.2190
	My	0.0324	-6.9591	-14.5240	-22.7101	-31.4697	-40.8506	-50.8049	-61.3804	-72.5294
	Mz	-0.8387	-0.2199	0.3988	1.0176	1.6364	2.2551	2.8739	3.4926	4.1114
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	0.8903	0.8903	0.8903	0.8903	0.8903	0.8903	0.8903	0.8903	0.8903
	Ty	-2.8919	-2.8919	-2.8919	-2.8919	-2.8919	-2.8919	-2.8919	-2.8919	-2.8919
	Tz	32.2505	35.3315	38.4124	41.4934	44.5743	47.6553	50.7362	53.8172	56.8981
	Mt	0.2482	0.2482	0.2482	0.2482	0.2482	0.2482	0.2482	0.2482	0.2482
	My	0.0876	-7.9523	-16.6948	-26.1982	-36.4041	-47.3710	-59.0403	-71.4707	-84.6035
	Mz	-0.9031	-0.2162	0.4706	1.1574	1.8442	2.5310	3.2179	3.9047	4.5915
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	0.0868	0.0868	0.0868	0.0868	0.0868	0.0868	0.0868	0.0868	0.0868
	N+	0.8903	0.8903	0.8903	0.8903	0.8903	0.8903	0.8903	0.8903	0.8903
	Ty-	-2.8919	-2.8919	-2.8919	-2.8919	-2.8919	-2.8919	-2.8919	-2.8919	-2.8919
	Ty+	-0.4168	-0.4168	-0.4168	-0.4168	-0.4168	-0.4168	-0.4168	-0.4168	-0.4168
	Tz-	5.9937	6.8167	7.6397	8.4626	9.2856	10.1086	10.9316	11.7545	12.5775
	Tz+	32.2505	35.3315	38.4124	41.4934	44.5743	47.6553	50.7362	53.8172	56.8981
	Mt-	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425
	Mt+	0.2482	0.2482	0.2482	0.2482	0.2482	0.2482	0.2482	0.2482	0.2482
	My-	0.0324	-7.9523	-16.6948	-26.1982	-36.4041	-47.3710	-59.0403	-71.4707	-84.6035
	My+	0.1357	-1.4447	-3.1575	-5.0736	-7.1773	-9.4842	-11.9788	-14.6767	-17.5622
	Mz-	-0.9031	-0.2249	0.1043	0.2033	0.3023	0.4013	0.5003	0.5993	0.6983
	Mz+	-0.0936	0.0140	0.4706	1.1574	1.8442	2.5310	3.2179	3.9047	4.5915
13/16		0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m	1.125 m	1.350 m	1.575 m	1.800 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-0.0582	-0.0582	-0.0582	-0.0582	-0.0582	-0.0582	-0.0582	-0.0582	-0.0582
	Ty	0.0782	0.0782	0.0782	0.0782	0.0782	0.0782	0.0782	0.0782	0.0782
	Tz	-2.4862	-2.4395	-2.3927	-2.3459	-2.2991	-2.2523	-2.2055	-2.1588	-2.1120

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	0.0426	0.0426	0.0426	0.0426	0.0426	0.0426	0.0426	0.0426	0.0426
	My	-3.8222	-3.2683	-2.7245	-2.1916	-1.6688	-1.1570	-0.6553	-0.1645	0.3161
	Mz	0.0821	0.0645	0.0469	0.0293	0.0117	-0.0059	-0.0235	-0.0411	-0.0586
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-0.3050	-0.3050	-0.3050	-0.3050	-0.3050	-0.3050	-0.3050	-0.3050	-0.3050
	Ty	0.3720	0.3720	0.3720	0.3720	0.3720	0.3720	0.3720	0.3720	0.3720
	Tz	-6.3924	-5.9424	-5.4924	-5.0424	-4.5924	-4.1424	-3.6924	-3.2424	-2.7924
	Mt	-0.1691	-0.1691	-0.1691	-0.1691	-0.1691	-0.1691	-0.1691	-0.1691	-0.1691
	My	-7.5077	-6.1221	-4.8336	-3.6505	-2.5646	-1.5839	-0.7005	0.0776	0.7586
	Mz	0.3855	0.3018	0.2181	0.1344	0.0507	-0.0330	-0.1167	-0.2004	-0.2841
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466
	Ty	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625
	Tz	-1.9890	-1.9516	-1.9141	-1.8767	-1.8393	-1.8019	-1.7644	-1.7270	-1.6896
	Mt	0.0341	0.0341	0.0341	0.0341	0.0341	0.0341	0.0341	0.0341	0.0341
	My	-3.0578	-2.6146	-2.1796	-1.7533	-1.3351	-0.9256	-0.5242	-0.1316	0.2529
	Mz	0.0657	0.0516	0.0375	0.0234	0.0094	-0.0047	-0.0188	-0.0328	-0.0469
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-0.0786	-0.0786	-0.0786	-0.0786	-0.0786	-0.0786	-0.0786	-0.0786	-0.0786
	Ty	0.1055	0.1055	0.1055	0.1055	0.1055	0.1055	0.1055	0.1055	0.1055
	Tz	-3.3564	-3.2933	-3.2301	-3.1669	-3.1038	-3.0406	-2.9775	-2.9143	-2.8512
	Mt	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575
	My	-5.1600	-4.4122	-3.6781	-2.9587	-2.2529	-1.5620	-0.8846	-0.2221	0.4268
	Mz	0.1108	0.0870	0.0633	0.0396	0.0158	-0.0079	-0.0317	-0.0554	-0.0792
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-0.5040	-0.5040	-0.5040	-0.5040	-0.5040	-0.5040	-0.5040	-0.5040	-0.5040
	Ty	0.6205	0.6205	0.6205	0.6205	0.6205	0.6205	0.6205	0.6205	0.6205
	Tz	-11.5776	-10.8651	-10.1527	-9.4403	-8.7279	-8.0154	-7.3030	-6.5906	-5.8782
	Mt	-0.2195	-0.2195	-0.2195	-0.2195	-0.2195	-0.2195	-0.2195	-0.2195	-0.2195
	My	-14.3193	-11.7978	-9.4300	-7.2290	-5.1819	-3.3015	-1.5750	-0.0151	1.3908
	Mz	0.6439	0.5043	0.3647	0.2251	0.0854	-0.0542	-0.1938	-0.3334	-0.4730
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361
	Ty	0.6635	0.6635	0.6635	0.6635	0.6635	0.6635	0.6635	0.6635	0.6635
	Tz	-12.9450	-12.2068	-11.4687	-10.7305	-9.9924	-9.2542	-8.5161	-7.7779	-7.0397
	Mt	-0.1961	-0.1961	-0.1961	-0.1961	-0.1961	-0.1961	-0.1961	-0.1961	-0.1961
	My	-16.4216	-13.5953	-10.9285	-8.4344	-6.0998	-3.9379	-1.9354	-0.1056	1.5647
	Mz	0.6890	0.5397	0.3905	0.2412	0.0919	-0.0574	-0.2067	-0.3560	-0.5052
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361
	N+	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466
	Ty-	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625
	Ty+	0.6635	0.6635	0.6635	0.6635	0.6635	0.6635	0.6635	0.6635	0.6635
	Tz-	-12.9450	-12.2068	-11.4687	-10.7305	-9.9924	-9.2542	-8.5161	-7.7779	-7.0397
	Tz+	-1.9890	-1.9516	-1.9141	-1.8767	-1.8393	-1.8019	-1.7644	-1.7270	-1.6896
	Mt-	-0.2195	-0.2195	-0.2195	-0.2195	-0.2195	-0.2195	-0.2195	-0.2195	-0.2195
	Mt+	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575	0.0575
	My-	-16.4216	-13.5953	-10.9285	-8.4344	-6.0998	-3.9379	-1.9354	-0.2733	0.2529
	My+	-3.0578	-2.6146	-2.1796	-1.7533	-1.3351	-0.9256	-0.5242	0.0360	1.5647
	Mz-	0.0657	0.0516	0.0375	0.0234	0.0094	-0.0574	-0.2067	-0.3560	-0.5052
	Mz+	0.6890	0.5397	0.3905	0.2412	0.0919	-0.0047	-0.0188	-0.0328	-0.0469
13/22		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m	1.188 m	1.425 m	1.663 m	1.900 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-0.0349	-0.0349	-0.0349	-0.0349	-0.0349	-0.0349	-0.0349	-0.0349	-0.0349

Página 37

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	-0.5904	-0.5904	-0.5904	-0.5904	-0.5904	-0.5904	-0.5904	-0.5904	-0.5904
	Tz	10.0639	11.1437	12.2234	13.3032	14.3829	15.4626	16.5424	17.6221	18.7019
	Mt	0.1045	0.1045	0.1045	0.1045	0.1045	0.1045	0.1045	0.1045	0.1045
	My	0.0133	-2.5102	-5.2799	-8.3163	-11.5989	-15.1482	-18.9437	-23.0058	-27.3142
	Mz	-0.2964	-0.1562	-0.0160	0.1242	0.2644	0.4046	0.5448	0.6851	0.8253
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135
	Ty	-1.7221	-1.7221	-1.7221	-1.7221	-1.7221	-1.7221	-1.7221	-1.7221	-1.7221
	Tz	19.1022	20.2303	21.3584	22.4865	23.6147	24.7428	25.8709	26.9990	28.1272
	Mt	0.2128	0.2128	0.2128	0.2128	0.2128	0.2128	0.2128	0.2128	0.2128
	My	-0.1563	-4.8323	-9.7656	-14.9776	-20.4467	-26.1945	-32.1995	-38.4832	-45.0241
	Mz	-0.7289	-0.3199	0.0891	0.4981	0.9071	1.3161	1.7251	2.1341	2.5431
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-0.0279	-0.0279	-0.0279	-0.0279	-0.0279	-0.0279	-0.0279	-0.0279	-0.0279
	Ty	-0.4723	-0.4723	-0.4723	-0.4723	-0.4723	-0.4723	-0.4723	-0.4723	-0.4723
	Tz	8.0511	8.9149	9.7787	10.6425	11.5063	12.3701	13.2339	14.0977	14.9615
	Mt	0.0836	0.0836	0.0836	0.0836	0.0836	0.0836	0.0836	0.0836	0.0836
	My	0.0106	-2.0082	-4.2240	-6.6531	-9.2791	-12.1186	-15.1549	-18.4047	-21.8513
	Mz	-0.2371	-0.1250	-0.0128	0.0994	0.2115	0.3237	0.4359	0.5480	0.6602
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471
	Ty	-0.7970	-0.7970	-0.7970	-0.7970	-0.7970	-0.7970	-0.7970	-0.7970	-0.7970
	Tz	13.5863	15.0439	16.5016	17.9593	19.4169	20.8746	22.3322	23.7899	25.2475
	Mt	0.1411	0.1411	0.1411	0.1411	0.1411	0.1411	0.1411	0.1411	0.1411
	My	0.0179	-3.3888	-7.1279	-11.2271	-15.6586	-20.4501	-25.5740	-31.0579	-36.8741
	Mz	-0.4002	-0.2109	-0.0216	0.1677	0.3570	0.5463	0.7355	0.9248	1.1141
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	0.2923	0.2923	0.2923	0.2923	0.2923	0.2923	0.2923	0.2923	0.2923
	Ty	-3.0554	-3.0554	-3.0554	-3.0554	-3.0554	-3.0554	-3.0554	-3.0554	-3.0554
	Tz	36.7044	39.2604	41.8164	44.3723	46.9283	49.4843	52.0403	54.5963	57.1522
	Mt	0.4028	0.4028	0.4028	0.4028	0.4028	0.4028	0.4028	0.4028	0.4028
	My	-0.2237	-9.2567	-18.8724	-29.1194	-39.9492	-51.4104	-63.4543	-76.1295	-89.3875
	Mz	-1.3304	-0.6048	0.1209	0.8466	1.5722	2.2979	3.0236	3.7492	4.4749
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	0.2731	0.2731	0.2731	0.2731	0.2731	0.2731	0.2731	0.2731	0.2731
	Ty	-3.3801	-3.3801	-3.3801	-3.3801	-3.3801	-3.3801	-3.3801	-3.3801	-3.3801
	Tz	42.2396	45.3894	48.5392	51.6891	54.8389	57.9887	61.1386	64.2884	67.4383
	Mt	0.4603	0.4603	0.4603	0.4603	0.4603	0.4603	0.4603	0.4603	0.4603
	My	-0.2164	-10.6373	-21.7764	-33.6934	-46.3287	-59.7419	-73.8733	-88.7827	-104.4103
	Mz	-1.4935	-0.6907	0.1121	0.9149	1.7177	2.5204	3.3232	4.1260	4.9288
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471
	N+	0.2923	0.2923	0.2923	0.2923	0.2923	0.2923	0.2923	0.2923	0.2923
	Ty-	-3.3801	-3.3801	-3.3801	-3.3801	-3.3801	-3.3801	-3.3801	-3.3801	-3.3801
	Ty+	-0.4723	-0.4723	-0.4723	-0.4723	-0.4723	-0.4723	-0.4723	-0.4723	-0.4723
	Tz-	8.0511	8.9149	9.7787	10.6425	11.5063	12.3701	13.2339	14.0977	14.9615
	Tz+	42.2396	45.3894	48.5392	51.6891	54.8389	57.9887	61.1386	64.2884	67.4383
	Mt-	0.0836	0.0836	0.0836	0.0836	0.0836	0.0836	0.0836	0.0836	0.0836
	Mt+	0.4603	0.4603	0.4603	0.4603	0.4603	0.4603	0.4603	0.4603	0.4603
	My-	-0.2237	-10.6373	-21.7764	-33.6934	-46.3287	-59.7419	-73.8733	-88.7827	-104.4103
	My+	0.0179	-2.0082	-4.2240	-6.6531	-9.2791	-12.1186	-15.1549	-18.4047	-21.8513
	Mz-	-1.4935	-0.6907	-0.0216	0.0994	0.2115	0.3237	0.4359	0.5480	0.6602
	Mz+	-0.2371	-0.1250	0.1209	0.9149	1.7177	2.5204	3.3232	4.1260	4.9288
14/17		0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m	1.125 m	1.350 m	1.575 m	1.800 m

Página 38

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-0.1835	-0.1835	-0.1835	-0.1835	-0.1835	-0.1835	-0.1835	-0.1835	-0.1835
	Ty	0.1636	0.1636	0.1636	0.1636	0.1636	0.1636	0.1636	0.1636	0.1636
	Tz	-2.9600	-2.9133	-2.8665	-2.8197	-2.7729	-2.7261	-2.6793	-2.6326	-2.5858
	Mt	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099
	My	-4.6324	-3.9719	-3.3214	-2.6819	-2.0526	-1.4341	-0.8258	-0.2284	0.3588
	Mz	0.1521	0.1153	0.0784	0.0416	0.0048	-0.0320	-0.0688	-0.1056	-0.1424
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-0.4185	-0.4185	-0.4185	-0.4185	-0.4185	-0.4185	-0.4185	-0.4185	-0.4185
	Ty	0.4114	0.4114	0.4114	0.4114	0.4114	0.4114	0.4114	0.4114	0.4114
	Tz	-7.2476	-6.7976	-6.3476	-5.8976	-5.4476	-4.9976	-4.5476	-4.0976	-3.6476
	Mt	-0.2145	-0.2145	-0.2145	-0.2145	-0.2145	-0.2145	-0.2145	-0.2145	-0.2145
	My	-8.9909	-7.4128	-5.9320	-4.5564	-3.2781	-2.1050	-1.0292	-0.0586	0.8148
	Mz	0.3995	0.3070	0.2144	0.1219	0.0293	-0.0633	-0.1558	-0.2484	-0.3409
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468
	Ty	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309
	Tz	-2.3680	-2.3306	-2.2932	-2.2558	-2.2183	-2.1809	-2.1435	-2.1060	-2.0686
	Mt	0.0079	0.0079	0.0079	0.0079	0.0079	0.0079	0.0079	0.0079	0.0079
	My	-3.7059	-3.1775	-2.6571	-2.1456	-1.6421	-1.1473	-0.6607	-0.1828	0.2871
	Mz	0.1216	0.0922	0.0628	0.0333	0.0039	-0.0256	-0.0550	-0.0845	-0.1139
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-0.2478	-0.2478	-0.2478	-0.2478	-0.2478	-0.2478	-0.2478	-0.2478	-0.2478
	Ty	0.2208	0.2208	0.2208	0.2208	0.2208	0.2208	0.2208	0.2208	0.2208
	Tz	-3.9961	-3.9329	-3.8697	-3.8066	-3.7434	-3.6803	-3.6171	-3.5540	-3.4908
	Mt	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134
	My	-6.2537	-5.3620	-4.4839	-3.6206	-2.7710	-1.9361	-1.1149	-0.3084	0.4844
	Mz	0.2053	0.1556	0.1059	0.0562	0.0065	-0.0431	-0.0928	-0.1425	-0.1922
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-0.7745	-0.7745	-0.7745	-0.7745	-0.7745	-0.7745	-0.7745	-0.7745	-0.7745
	Ty	0.7479	0.7479	0.7479	0.7479	0.7479	0.7479	0.7479	0.7479	0.7479
	Tz	-13.2394	-12.5270	-11.8146	-11.1021	-10.3897	-9.6773	-8.9649	-8.2524	-7.5400
	Mt	-0.3139	-0.3139	-0.3139	-0.3139	-0.3139	-0.3139	-0.3139	-0.3139	-0.3139
	My	-17.1923	-14.2967	-11.5551	-8.9802	-6.5592	-4.3048	-2.2044	-0.2707	1.5092
	Mz	0.7209	0.5527	0.3844	0.2161	0.0478	-0.1205	-0.2887	-0.4570	-0.6253
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755
	Ty	0.8379	0.8379	0.8379	0.8379	0.8379	0.8379	0.8379	0.8379	0.8379
	Tz	-14.8674	-14.1293	-13.3911	-12.6530	-11.9148	-11.1767	-10.4385	-9.7003	-8.9622
	Mt	-0.3084	-0.3084	-0.3084	-0.3084	-0.3084	-0.3084	-0.3084	-0.3084	-0.3084
	My	-19.7401	-16.4813	-13.3819	-10.4553	-7.6881	-5.0936	-2.6586	-0.3963	1.7066
	Mz	0.8046	0.6160	0.4275	0.2390	0.0505	-0.1380	-0.3266	-0.5151	-0.7036
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755
	N+	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468
	Ty-	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309
	Ty+	0.8379	0.8379	0.8379	0.8379	0.8379	0.8379	0.8379	0.8379	0.8379
	Tz-	-14.8674	-14.1293	-13.3911	-12.6530	-11.9148	-11.1767	-10.4385	-9.7003	-8.9622
	Tz+	-2.3680	-2.3306	-2.2932	-2.2558	-2.2183	-2.1809	-2.1435	-2.1060	-2.0686
	Mt-	-0.3139	-0.3139	-0.3139	-0.3139	-0.3139	-0.3139	-0.3139	-0.3139	-0.3139
	Mt+	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134
	My-	-19.7401	-16.4813	-13.3819	-10.4553	-7.6881	-5.0936	-2.6586	-0.4906	0.2871
	My+	-3.7059	-3.1775	-2.6571	-2.1456	-1.6421	-1.1473	-0.6607	-0.0884	1.7066
	Mz-	0.1216	0.0922	0.0628	0.0333	0.0039	-0.1380	-0.3266	-0.5151	-0.7036

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz+	0.8046	0.6160	0.4275	0.2390	0.0505	-0.0256	-0.0550	-0.0845	-0.1139
14/23		0.000 m	0.238 m	0.475 m	0.713 m	0.950 m	1.188 m	1.425 m	1.663 m	1.900 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	0.0373	0.0373	0.0373	0.0373	0.0373	0.0373	0.0373	0.0373	0.0373
	Ty	-0.5132	-0.5132	-0.5132	-0.5132	-0.5132	-0.5132	-0.5132	-0.5132	-0.5132
	Tz	10.7567	11.9152	13.0738	14.2324	15.3910	16.5495	17.7081	18.8667	20.0252
	Mt	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693
	My	-0.0212	-2.7190	-5.6810	-8.9291	-12.4413	-16.2398	-20.3024	-24.6511	-29.2640
	Mz	-0.4065	-0.2846	-0.1627	-0.0408	0.0811	0.2029	0.3248	0.4467	0.5686
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	0.2641	0.2641	0.2641	0.2641	0.2641	0.2641	0.2641	0.2641	0.2641
	Ty	-1.6196	-1.6196	-1.6196	-1.6196	-1.6196	-1.6196	-1.6196	-1.6196	-1.6196
	Tz	20.4078	21.5359	22.6640	23.7922	24.9203	26.0484	27.1765	28.3047	29.4328
	Mt	0.3469	0.3469	0.3469	0.3469	0.3469	0.3469	0.3469	0.3469	0.3469
	My	-0.1958	-5.1820	-10.4253	-15.9474	-21.7266	-27.7845	-34.0996	-40.6933	-47.5443
	Mz	-0.7455	-0.3608	0.0238	0.4084	0.7931	1.1777	1.5624	1.9470	2.3317
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299
	Ty	-0.4106	-0.4106	-0.4106	-0.4106	-0.4106	-0.4106	-0.4106	-0.4106	-0.4106
	Tz	8.6053	9.5322	10.4591	11.3859	12.3128	13.2396	14.1665	15.0933	16.0202
	Mt	0.1354	0.1354	0.1354	0.1354	0.1354	0.1354	0.1354	0.1354	0.1354
	My	-0.0170	-2.1752	-4.5448	-7.1433	-9.9531	-12.9918	-16.2419	-19.7209	-23.4112
	Mz	-0.3252	-0.2277	-0.1302	-0.0327	0.0648	0.1624	0.2599	0.3574	0.4549
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	0.0504	0.0504	0.0504	0.0504	0.0504	0.0504	0.0504	0.0504	0.0504
	Ty	-0.6928	-0.6928	-0.6928	-0.6928	-0.6928	-0.6928	-0.6928	-0.6928	-0.6928
	Tz	14.5215	16.0856	17.6496	19.2137	20.7778	22.3419	23.9059	25.4700	27.0341
	Mt	0.2286	0.2286	0.2286	0.2286	0.2286	0.2286	0.2286	0.2286	0.2286
	My	-0.0287	-3.6707	-7.6693	-12.0543	-16.7958	-21.9237	-27.4082	-33.2790	-39.5064
	Mz	-0.5488	-0.3842	-0.2197	-0.0551	0.1094	0.2740	0.4385	0.6031	0.7676
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	0.4259	0.4259	0.4259	0.4259	0.4259	0.4259	0.4259	0.4259	0.4259
	Ty	-2.8399	-2.8399	-2.8399	-2.8399	-2.8399	-2.8399	-2.8399	-2.8399	-2.8399
	Tz	39.2170	41.8361	44.4551	47.0742	49.6932	52.3122	54.9313	57.5503	60.1694
	Mt	0.6558	0.6558	0.6558	0.6558	0.6558	0.6558	0.6558	0.6558	0.6558
	My	-0.3107	-9.9482	-20.1828	-31.0643	-42.5430	-54.6686	-67.3913	-80.7609	-94.7277
	Mz	-1.4434	-0.7690	-0.0945	0.5800	1.2545	1.9290	2.6034	3.2779	3.9524
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	0.4465	0.4465	0.4465	0.4465	0.4465	0.4465	0.4465	0.4465	0.4465
	Ty	-3.1222	-3.1222	-3.1222	-3.1222	-3.1222	-3.1222	-3.1222	-3.1222	-3.1222
	Tz	45.1332	48.3895	51.6457	54.9020	58.1582	61.4145	64.6707	67.9270	71.1833
	Mt	0.7489	0.7489	0.7489	0.7489	0.7489	0.7489	0.7489	0.7489	0.7489
	My	-0.3223	-11.4436	-23.3073	-35.9753	-49.3857	-63.6004	-78.5576	-94.3190	-110.8229
	Mz	-1.6670	-0.9255	-0.1840	0.5575	1.2991	2.0406	2.7821	3.5236	4.2651
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299
	N+	0.4465	0.4465	0.4465	0.4465	0.4465	0.4465	0.4465	0.4465	0.4465
	Ty-	-3.1222	-3.1222	-3.1222	-3.1222	-3.1222	-3.1222	-3.1222	-3.1222	-3.1222
	Ty+	-0.4106	-0.4106	-0.4106	-0.4106	-0.4106	-0.4106	-0.4106	-0.4106	-0.4106
	Tz-	8.6053	9.5322	10.4591	11.3859	12.3128	13.2396	14.1665	15.0933	16.0202
	Tz+	45.1332	48.3895	51.6457	54.9020	58.1582	61.4145	64.6707	67.9270	71.1833
	Mt-	0.1354	0.1354	0.1354	0.1354	0.1354	0.1354	0.1354	0.1354	0.1354
	Mt+	0.7489	0.7489	0.7489	0.7489	0.7489	0.7489	0.7489	0.7489	0.7489
	My-	-0.3223	-11.4436	-23.3073	-35.9753	-49.3857	-63.6004	-78.5576	-94.3190	-110.8229

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My+	-0.0170	-2.1752	-4.5448	-7.1433	-9.9531	-12.9918	-16.2419	-19.7209	-23.4112
	Mz-	-1.6670	-0.9255	-0.2197	-0.0551	0.0648	0.1624	0.2599	0.3574	0.4549
	Mz+	-0.3252	-0.2277	-0.0945	0.5800	1.2991	2.0406	2.7821	3.5236	4.2651
15/46		0.000 m	0.256 m	0.512 m	0.769 m	1.025 m	1.281 m	1.538 m	1.794 m	2.050 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-0.0867	-0.0867	-0.0867	-0.0867	-0.0867	-0.0867	-0.0867	-0.0867	-0.0867
	Ty	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019
	Tz	-1.3849	-0.3620	0.6609	1.6838	2.7068	3.7297	4.7526	5.7755	6.7984
	Mt	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308
	My	0.0542	0.2728	0.2397	-0.0660	-0.6233	-1.4532	-2.5347	-3.8889	-5.4946
	Mz	-0.0384	-0.0389	-0.0394	-0.0399	-0.0404	-0.0409	-0.0414	-0.0419	-0.0424
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-0.4442	-0.4442	-0.4442	-0.4442	-0.4442	-0.4442	-0.4442	-0.4442	-0.4442
	Ty	-0.2687	-0.2687	-0.2687	-0.2687	-0.2687	-0.2687	-0.2687	-0.2687	-0.2687
	Tz	-1.4756	0.2541	1.9838	3.7135	5.4431	7.1728	8.9025	10.6322	12.3619
	Mt	0.8074	0.8074	0.8074	0.8074	0.8074	0.8074	0.8074	0.8074	0.8074
	My	0.3564	0.5040	0.2262	-0.5126	-1.6770	-3.3022	-5.3530	-7.8648	-10.8020
	Mz	-0.3032	-0.2343	-0.1655	-0.0966	-0.0278	0.0411	0.1099	0.1788	0.2476
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-0.0693	-0.0693	-0.0693	-0.0693	-0.0693	-0.0693	-0.0693	-0.0693	-0.0693
	Ty	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
	Tz	-1.1079	-0.2896	0.5288	1.3471	2.1654	2.9837	3.8020	4.6204	5.4387
	Mt	0.2647	0.2647	0.2647	0.2647	0.2647	0.2647	0.2647	0.2647	0.2647
	My	0.0434	0.2182	0.1918	-0.0528	-0.4986	-1.1625	-2.0278	-3.1111	-4.3957
	Mz	-0.0308	-0.0311	-0.0315	-0.0319	-0.0323	-0.0327	-0.0331	-0.0335	-0.0339
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-0.1170	-0.1170	-0.1170	-0.1170	-0.1170	-0.1170	-0.1170	-0.1170	-0.1170
	Ty	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026
	Tz	-1.8696	-0.4887	0.8923	2.2732	3.6541	5.0350	6.4160	7.7969	9.1778
	Mt	0.4466	0.4466	0.4466	0.4466	0.4466	0.4466	0.4466	0.4466	0.4466
	My	0.0732	0.3682	0.3236	-0.0891	-0.8414	-1.9618	-3.4219	-5.2500	-7.4178
	Mz	-0.0519	-0.0526	-0.0532	-0.0539	-0.0546	-0.0552	-0.0559	-0.0566	-0.0572
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-0.7357	-0.7357	-0.7357	-0.7357	-0.7357	-0.7357	-0.7357	-0.7357	-0.7357
	Ty	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015
	Tz	-3.3213	0.0916	3.5044	6.9173	10.3301	13.7430	17.1558	20.5687	23.9815
	Mt	1.4758	1.4758	1.4758	1.4758	1.4758	1.4758	1.4758	1.4758	1.4758
	My	0.5780	0.9743	0.5310	-0.8217	-3.0141	-6.1159	-10.0573	-14.9083	-20.5988
	Mz	-0.4855	-0.3826	-0.2797	-0.1768	-0.0740	0.0289	0.1318	0.2347	0.3376
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-0.7834	-0.7834	-0.7834	-0.7834	-0.7834	-0.7834	-0.7834	-0.7834	-0.7834
	Ty	-0.4004	-0.4004	-0.4004	-0.4004	-0.4004	-0.4004	-0.4004	-0.4004	-0.4004
	Tz	-4.0830	-0.1075	3.8679	7.8434	11.8188	15.7943	19.7697	23.7452	27.7206
	Mt	1.6578	1.6578	1.6578	1.6578	1.6578	1.6578	1.6578	1.6578	1.6578
	My	0.6078	1.1243	0.6629	-0.8580	-3.3569	-6.9152	-11.4514	-17.0471	-23.6208
	Mz	-0.5066	-0.4040	-0.3014	-0.1988	-0.0962	0.0064	0.1090	0.2116	0.3143
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-0.7834	-0.7834	-0.7834	-0.7834	-0.7834	-0.7834	-0.7834	-0.7834	-0.7834
	N+	-0.0693	-0.0693	-0.0693	-0.0693	-0.0693	-0.0693	-0.0693	-0.0693	-0.0693
	Ty-	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015	-0.4015
	Ty+	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026
	Tz-	-4.0830	-0.5575	0.5288	1.3471	2.1654	2.9837	3.8020	4.6204	5.4387
	Tz+	-1.1079	0.1604	3.8679	7.8434	11.8188	15.7943	19.7697	23.7452	27.7206
	Mt-	0.2647	0.2647	0.2647	0.2647	0.2647	0.2647	0.2647	0.2647	0.2647

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt+	1.6578	1.6578	1.6578	1.6578	1.6578	1.6578	1.6578	1.6578	1.6578
	My-	0.0434	0.2182	0.1918	-0.8636	-3.3569	-6.9152	-11.4514	-17.0471	-23.6208
	My+	0.6078	1.1243	0.6629	-0.0472	-0.4986	-1.1625	-2.0278	-3.1111	-4.3957
	Mz-	-0.5066	-0.4040	-0.3014	-0.1988	-0.0962	-0.0552	-0.0559	-0.0566	-0.0572
	Mz+	-0.0308	-0.0311	-0.0315	-0.0319	-0.0323	0.0289	0.1318	0.2347	0.3376
16/47		0.000 m	0.256 m	0.512 m	0.769 m	1.025 m	1.281 m	1.538 m	1.794 m	2.050 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-0.0782	-0.0782	-0.0782	-0.0782	-0.0782	-0.0782	-0.0782	-0.0782	-0.0782
	Ty	-0.0582	-0.0582	-0.0582	-0.0582	-0.0582	-0.0582	-0.0582	-0.0582	-0.0582
	Tz	-2.1120	-1.0891	-0.0662	0.9567	1.9796	3.0026	4.0255	5.0484	6.0713
	Mt	0.3161	0.3161	0.3161	0.3161	0.3161	0.3161	0.3161	0.3161	0.3161
	My	-0.0426	0.3623	0.5155	0.3962	0.0252	-0.6184	-1.5136	-2.6814	-4.1009
	Mz	-0.0586	-0.0437	-0.0288	-0.0139	0.0011	0.0160	0.0309	0.0458	0.0608
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-0.3720	-0.3720	-0.3720	-0.3720	-0.3720	-0.3720	-0.3720	-0.3720	-0.3720
	Ty	-0.3050	-0.3050	-0.3050	-0.3050	-0.3050	-0.3050	-0.3050	-0.3050	-0.3050
	Tz	-2.7924	-1.0627	0.6670	2.3967	4.1264	5.8560	7.5857	9.3154	11.0451
	Mt	0.7586	0.7586	0.7586	0.7586	0.7586	0.7586	0.7586	0.7586	0.7586
	My	0.1691	0.6542	0.7137	0.3123	-0.5146	-1.8024	-3.5158	-5.6901	-8.2899
	Mz	-0.2841	-0.2059	-0.1278	-0.0496	0.0285	0.1067	0.1848	0.2630	0.3411
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-0.0625	-0.0625	-0.0625	-0.0625	-0.0625	-0.0625	-0.0625	-0.0625	-0.0625
	Ty	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466
	Tz	-1.6896	-0.8713	-0.0529	0.7654	1.5837	2.4020	3.2204	4.0387	4.8570
	Mt	0.2529	0.2529	0.2529	0.2529	0.2529	0.2529	0.2529	0.2529	0.2529
	My	-0.0341	0.2898	0.4124	0.3170	0.0202	-0.4947	-1.2109	-2.1451	-3.2807
	Mz	-0.0469	-0.0350	-0.0230	-0.0111	0.0008	0.0128	0.0247	0.0367	0.0486
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-0.1055	-0.1055	-0.1055	-0.1055	-0.1055	-0.1055	-0.1055	-0.1055	-0.1055
	Ty	-0.0786	-0.0786	-0.0786	-0.0786	-0.0786	-0.0786	-0.0786	-0.0786	-0.0786
	Tz	-2.8512	-1.4702	-0.0893	1.2916	2.6725	4.0534	5.4344	6.8153	8.1962
	Mt	0.4268	0.4268	0.4268	0.4268	0.4268	0.4268	0.4268	0.4268	0.4268
	My	-0.0575	0.4891	0.6960	0.5349	0.0340	-0.8348	-2.0433	-3.6199	-5.5362
	Mz	-0.0792	-0.0590	-0.0389	-0.0187	0.0014	0.0216	0.0417	0.0619	0.0820
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-0.6205	-0.6205	-0.6205	-0.6205	-0.6205	-0.6205	-0.6205	-0.6205	-0.6205
	Ty	-0.5040	-0.5040	-0.5040	-0.5040	-0.5040	-0.5040	-0.5040	-0.5040	-0.5040
	Tz	-5.8782	-2.4653	0.9475	4.3604	7.7733	11.1861	14.5990	18.0118	21.4247
	Mt	1.3908	1.3908	1.3908	1.3908	1.3908	1.3908	1.3908	1.3908	1.3908
	My	0.2195	1.2711	1.4830	0.7854	-0.7517	-3.1983	-6.4846	-10.6803	-15.7156
	Mz	-0.4730	-0.3438	-0.2147	-0.0855	0.0437	0.1728	0.3020	0.4311	0.5603
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-0.6635	-0.6635	-0.6635	-0.6635	-0.6635	-0.6635	-0.6635	-0.6635	-0.6635
	Ty	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361
	Tz	-7.0397	-3.0643	0.9112	4.8866	8.8621	12.8375	16.8130	20.7884	24.7639
	Mt	1.5647	1.5647	1.5647	1.5647	1.5647	1.5647	1.5647	1.5647	1.5647
	My	0.1961	1.4703	1.7666	1.0034	-0.7378	-3.5384	-7.3170	-12.1551	-17.9711
	Mz	-0.5052	-0.3679	-0.2305	-0.0931	0.0442	0.1816	0.3190	0.4563	0.5937
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-0.6635	-0.6635	-0.6635	-0.6635	-0.6635	-0.6635	-0.6635	-0.6635	-0.6635
	N+	-0.0625	-0.0625	-0.0625	-0.0625	-0.0625	-0.0625	-0.0625	-0.0625	-0.0625
	Ty-	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361	-0.5361
	Ty+	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466	-0.0466
	Tz-	-7.0397	-3.0643	-0.0893	0.7654	1.5837	2.4020	3.2204	4.0387	4.8570

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz+	-1.6896	-0.8713	0.9476	4.8866	8.8621	12.8375	16.8130	20.7884	24.7639
	Mt-	0.2529	0.2529	0.2529	0.2529	0.2529	0.2529	0.2529	0.2529	0.2529
	Mt+	1.5647	1.5647	1.5647	1.5647	1.5647	1.5647	1.5647	1.5647	1.5647
	My-	-0.0575	0.2898	0.4124	0.3170	-0.7517	-3.5384	-7.3170	-12.1551	-17.9711
	My+	0.2195	1.4703	1.7666	1.0034	0.0340	-0.4947	-1.2109	-2.1451	-3.2807
	Mz-	-0.5052	-0.3679	-0.2305	-0.0931	0.0008	0.0128	0.0247	0.0367	0.0486
	Mz+	-0.0469	-0.0350	-0.0230	-0.0111	0.0442	0.1816	0.3190	0.4563	0.5937
17/48		0.000 m	0.256 m	0.512 m	0.769 m	1.025 m	1.281 m	1.538 m	1.794 m	2.050 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-0.1636	-0.1636	-0.1636	-0.1636	-0.1636	-0.1636	-0.1636	-0.1636	-0.1636
	Ty	-0.1835	-0.1835	-0.1835	-0.1835	-0.1835	-0.1835	-0.1835	-0.1835	-0.1835
	Tz	-2.5858	-1.5629	-0.5400	0.4829	1.5058	2.5287	3.5517	4.5746	5.5975
	Mt	0.3588	0.3588	0.3588	0.3588	0.3588	0.3588	0.3588	0.3588	0.3588
	My	-0.0099	0.5164	0.7911	0.7931	0.5436	0.0214	-0.7524	-1.7988	-3.0969
	Mz	-0.1424	-0.0953	-0.0483	-0.0013	0.0458	0.0928	0.1398	0.1869	0.2339
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-0.4114	-0.4114	-0.4114	-0.4114	-0.4114	-0.4114	-0.4114	-0.4114	-0.4114
	Ty	-0.4185	-0.4185	-0.4185	-0.4185	-0.4185	-0.4185	-0.4185	-0.4185	-0.4185
	Tz	-3.6476	-1.9179	-0.1882	1.5415	3.2712	5.0008	6.7305	8.4602	10.1899
	Mt	0.8148	0.8148	0.8148	0.8148	0.8148	0.8148	0.8148	0.8148	0.8148
	My	0.2145	0.9187	1.1975	1.0152	0.4075	-0.6613	-2.1555	-4.1107	-6.4913
	Mz	-0.3409	-0.2337	-0.1265	-0.0192	0.0880	0.1952	0.3025	0.4097	0.5169
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-0.1309	-0.1309	-0.1309	-0.1309	-0.1309	-0.1309	-0.1309	-0.1309	-0.1309
	Ty	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468
	Tz	-2.0686	-1.2503	-0.4320	0.3863	1.2047	2.0230	2.8413	3.6596	4.4780
	Mt	0.2871	0.2871	0.2871	0.2871	0.2871	0.2871	0.2871	0.2871	0.2871
	My	-0.0079	0.4131	0.6329	0.6345	0.4348	0.0171	-0.6019	-1.4391	-2.4775
	Mz	-0.1139	-0.0763	-0.0386	-0.0010	0.0366	0.0742	0.1119	0.1495	0.1871
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-0.2208	-0.2208	-0.2208	-0.2208	-0.2208	-0.2208	-0.2208	-0.2208	-0.2208
	Ty	-0.2478	-0.2478	-0.2478	-0.2478	-0.2478	-0.2478	-0.2478	-0.2478	-0.2478
	Tz	-3.4908	-2.1099	-0.7290	0.6520	2.0329	3.4138	4.7947	6.1757	7.5566
	Mt	0.4844	0.4844	0.4844	0.4844	0.4844	0.4844	0.4844	0.4844	0.4844
	My	-0.0134	0.6971	1.0679	1.0707	0.7338	0.0289	-1.0158	-2.4284	-4.1808
	Mz	-0.1922	-0.1287	-0.0652	-0.0017	0.0618	0.1253	0.1888	0.2523	0.3158
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-0.7479	-0.7479	-0.7479	-0.7479	-0.7479	-0.7479	-0.7479	-0.7479	-0.7479
	Ty	-0.7745	-0.7745	-0.7745	-0.7745	-0.7745	-0.7745	-0.7745	-0.7745	-0.7745
	Tz	-7.5400	-4.1271	-0.7143	2.6986	6.1114	9.5243	12.9371	16.3500	19.7628
	Mt	1.5092	1.5092	1.5092	1.5092	1.5092	1.5092	1.5092	1.5092	1.5092
	My	0.3139	1.7912	2.4290	2.1573	1.0460	-0.9748	-3.8352	-7.6050	-12.2145
	Mz	-0.6253	-0.4268	-0.2284	-0.0299	0.1686	0.3671	0.5655	0.7640	0.9625
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-0.8379	-0.8379	-0.8379	-0.8379	-0.8379	-0.8379	-0.8379	-0.8379	-0.8379
	Ty	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755
	Tz	-8.9622	-4.9867	-1.0113	2.9642	6.9396	10.9151	14.8905	18.8660	22.8414
	Mt	1.7066	1.7066	1.7066	1.7066	1.7066	1.7066	1.7066	1.7066	1.7066
	My	0.3084	2.0753	2.8641	2.5935	1.3450	-0.9630	-4.2490	-8.5944	-13.9178
	Mz	-0.7036	-0.4793	-0.2549	-0.0306	0.1938	0.4181	0.6424	0.8668	1.0911
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-0.8379	-0.8379	-0.8379	-0.8379	-0.8379	-0.8379	-0.8379	-0.8379	-0.8379
	N+	-0.1309	-0.1309	-0.1309	-0.1309	-0.1309	-0.1309	-0.1309	-0.1309	-0.1309
	Ty-	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755	-0.8755

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty+	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468	-0.1468
	Tz-	-8.9622	-4.9867	-1.0113	0.3863	1.2047	2.0230	2.8413	3.6596	4.4780
	Tz+	-2.0686	-1.2503	-0.4320	2.9642	6.9396	10.9151	14.8905	18.8660	22.8414
	Mt-	0.2871	0.2871	0.2871	0.2871	0.2871	0.2871	0.2871	0.2871	0.2871
	Mt+	1.7066	1.7066	1.7066	1.7066	1.7066	1.7066	1.7066	1.7066	1.7066
	My-	-0.0134	0.4131	0.6329	0.6345	0.4348	-1.0045	-4.2490	-8.5944	-13.9178
	My+	0.3139	2.0753	2.8641	2.5935	1.3450	0.0586	-0.6019	-1.4391	-2.4775
	Mz-	-0.7036	-0.4793	-0.2549	-0.0345	0.0366	0.0742	0.1119	0.1495	0.1871
	Mz+	-0.1139	-0.0763	-0.0386	0.0029	0.1938	0.4181	0.6424	0.8668	1.0911
18/22		0.000 m	0.496 m	0.992 m	1.488 m	1.984 m	2.480 m	2.976 m	3.472 m	3.968 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-13.5827	-12.6263	-11.6698	-10.7133	-9.7569	-8.8004	-7.8439	-6.8875	-5.9310
	Ty	0.4770	0.4770	0.4770	0.4770	0.4770	0.4770	0.4770	0.4770	0.4770
	Tz	-7.1786	-5.3884	-3.5982	-1.8081	-0.0179	1.7723	3.5625	5.3526	7.1428
	Mt	-0.0553	-0.0553	-0.0553	-0.0553	-0.0553	-0.0553	-0.0553	-0.0553	-0.0553
	My	-2.3631	0.7360	2.9825	4.3056	4.7763	4.3234	3.0180	0.7892	-2.2921
	Mz	0.9475	0.7109	0.4743	0.2377	0.0010	-0.2356	-0.4722	-0.7088	-0.9454
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-20.0825	-18.4743	-16.8661	-15.2579	-13.6497	-12.0415	-10.4333	-8.8251	-7.2169
	Ty	0.7737	0.7737	0.7737	0.7737	0.7737	0.7737	0.7737	0.7737	0.7737
	Tz	-12.0401	-9.0301	-6.0201	-3.0101	-0.0002	3.0098	6.0198	9.0298	12.0398
	Mt	-0.1441	-0.1441	-0.1441	-0.1441	-0.1441	-0.1441	-0.1441	-0.1441	-0.1441
	My	-3.9086	1.2872	5.0498	7.2596	8.0360	7.2597	5.0501	1.2877	-3.9080
	Mz	1.5683	1.1846	0.8008	0.4170	0.0333	-0.3505	-0.7343	-1.1180	-1.5018
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-10.8662	-10.1010	-9.3358	-8.5707	-7.8055	-7.0403	-6.2752	-5.5100	-4.7448
	Ty	0.3816	0.3816	0.3816	0.3816	0.3816	0.3816	0.3816	0.3816	0.3816
	Tz	-5.7429	-4.3107	-2.8786	-1.4465	-0.0143	1.4178	2.8500	4.2821	5.7142
	Mt	-0.0443	-0.0443	-0.0443	-0.0443	-0.0443	-0.0443	-0.0443	-0.0443	-0.0443
	My	-1.8905	0.5888	2.3860	3.4445	3.8210	3.4587	2.4144	0.6314	-1.8337
	Mz	0.7580	0.5687	0.3794	0.1901	0.0008	-0.1884	-0.3777	-0.5670	-0.7563
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-18.3367	-17.0455	-15.7542	-14.4630	-13.1718	-11.8805	-10.5893	-9.2981	-8.0069
	Ty	0.6439	0.6439	0.6439	0.6439	0.6439	0.6439	0.6439	0.6439	0.6439
	Tz	-9.6911	-7.2744	-4.8576	-2.4409	-0.0242	2.3926	4.8093	7.2260	9.6428
	Mt	-0.0747	-0.0747	-0.0747	-0.0747	-0.0747	-0.0747	-0.0747	-0.0747	-0.0747
	My	-3.1901	0.9936	4.0264	5.8126	6.4479	5.8366	4.0744	1.0654	-3.0943
	Mz	1.2791	0.9597	0.6402	0.3208	0.0014	-0.3180	-0.6374	-0.9568	-1.2762
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-40.9899	-37.8125	-34.6350	-31.4575	-28.2801	-25.1026	-21.9251	-18.7476	-15.5702
	Ty	1.5421	1.5421	1.5421	1.5421	1.5421	1.5421	1.5421	1.5421	1.5421
	Tz	-23.8031	-17.8559	-11.9088	-5.9617	-0.0145	5.9326	11.8797	17.8269	23.7740
	Mt	-0.2604	-0.2604	-0.2604	-0.2604	-0.2604	-0.2604	-0.2604	-0.2604	-0.2604
	My	-7.7534	2.5196	9.9607	14.3339	15.8750	14.3483	9.9896	2.5629	-7.6957
	Mz	3.1105	2.3455	1.5806	0.8157	0.0507	-0.7142	-1.4791	-2.2441	-3.0090
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-48.4604	-44.7569	-41.0534	-37.3499	-33.6463	-29.9428	-26.2393	-22.5358	-18.8322
	Ty	1.8045	1.8045	1.8045	1.8045	1.8045	1.8045	1.8045	1.8045	1.8045
	Tz	-27.7513	-20.8196	-13.8878	-6.9561	-0.0244	6.9073	13.8391	20.7708	27.7025
	Mt	-0.2909	-0.2909	-0.2909	-0.2909	-0.2909	-0.2909	-0.2909	-0.2909	-0.2909
	My	-9.0531	2.9244	11.6011	16.7020	18.5020	16.7262	11.6495	2.9970	-8.9563
	Mz	3.6316	2.7365	1.8414	0.9464	0.0513	-0.8438	-1.7388	-2.6339	-3.5289
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-48.4604	-44.7569	-41.0534	-37.3499	-33.6463	-29.9428	-26.2393	-22.5358	-18.8322

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N+	-10.8662	-10.1010	-9.3358	-8.5707	-7.8055	-7.0403	-6.2752	-5.5100	-4.7448
	Ty-	0.3816	0.3816	0.3816	0.3816	0.3816	0.3816	0.3816	0.3816	0.3816
	Ty+	1.8045	1.8045	1.8045	1.8045	1.8045	1.8045	1.8045	1.8045	1.8045
	Tz-	-27.7513	-20.8196	-13.8878	-6.9561	-0.0244	1.4178	2.8500	4.2821	5.7142
	Tz+	-5.7429	-4.3107	-2.8786	-1.4465	-0.0143	6.9073	13.8391	20.7708	27.7025
	Mt-	-0.2909	-0.2909	-0.2909	-0.2909	-0.2909	-0.2909	-0.2909	-0.2909	-0.2909
	Mt+	-0.0443	-0.0443	-0.0443	-0.0443	-0.0443	-0.0443	-0.0443	-0.0443	-0.0443
	My-	-9.0531	0.5888	2.3860	3.4445	3.8210	3.4587	2.4144	0.6314	-8.9563
	My+	-1.8905	2.9244	11.6011	16.7020	18.5020	16.7261	11.6495	2.9970	-1.8337
	Mz-	0.7580	0.5687	0.3794	0.1901	0.0008	-0.8438	-1.7388	-2.6339	-3.5289
	Mz+	3.6316	2.7365	1.8414	0.9464	0.0513	-0.1884	-0.3777	-0.5670	-0.7563
18/27		0.000 m	0.019 m	0.037 m	0.056 m	0.075 m	0.094 m	0.112 m	0.131 m	0.150 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	2.6858	2.6858	2.6858	2.6858	2.6858	2.6858	2.6858	2.6858	2.6858
	Ty	8.4837	8.4837	8.4837	8.4837	8.4837	8.4837	8.4837	8.4837	8.4837
	Tz	38.1176	38.2372	38.3567	38.4763	38.5958	38.7154	38.8349	38.9545	39.0741
	Mt	2.2576	2.2576	2.2576	2.2576	2.2576	2.2576	2.2576	2.2576	2.2576
	My	-31.5718	-32.2877	-33.0057	-33.7261	-34.4486	-35.1734	-35.9004	-36.6297	-37.3612
	Mz	-0.3991	-0.5582	-0.7173	-0.8763	-1.0354	-1.1945	-1.3536	-1.5126	-1.6717
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	4.5547	4.5547	4.5547	4.5547	4.5547	4.5547	4.5547	4.5547	4.5547
	Ty	12.4251	12.4251	12.4251	12.4251	12.4251	12.4251	12.4251	12.4251	12.4251
	Tz	54.9488	55.0816	55.2143	55.3471	55.4798	55.6126	55.7453	55.8781	56.0108
	Mt	3.7405	3.7405	3.7405	3.7405	3.7405	3.7405	3.7405	3.7405	3.7405
	My	-49.5521	-50.5837	-51.6177	-52.6543	-53.6932	-54.7348	-55.7787	-56.8252	-57.8741
	Mz	-1.2649	-1.4978	-1.7308	-1.9638	-2.1967	-2.4297	-2.6627	-2.8957	-3.1286
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486
	Ty	6.7869	6.7869	6.7869	6.7869	6.7869	6.7869	6.7869	6.7869	6.7869
	Tz	30.4941	30.5897	30.6854	30.7810	30.8767	30.9723	31.0680	31.1636	31.2592
	Mt	1.8061	1.8061	1.8061	1.8061	1.8061	1.8061	1.8061	1.8061	1.8061
	My	-25.2575	-25.8302	-26.4046	-26.9809	-27.5589	-28.1387	-28.7203	-29.3038	-29.8890
	Mz	-0.3193	-0.4466	-0.5738	-0.7011	-0.8283	-0.9556	-1.0828	-1.2101	-1.3374
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	3.6258	3.6258	3.6258	3.6258	3.6258	3.6258	3.6258	3.6258	3.6258
	Ty	11.4530	11.4530	11.4530	11.4530	11.4530	11.4530	11.4530	11.4530	11.4530
	Tz	51.4588	51.6202	51.7816	51.9430	52.1044	52.2658	52.4272	52.5886	52.7500
	Mt	3.0477	3.0477	3.0477	3.0477	3.0477	3.0477	3.0477	3.0477	3.0477
	My	-42.6220	-43.5884	-44.5577	-45.5302	-46.5056	-47.4841	-48.4656	-49.4501	-50.4376
	Mz	-0.5388	-0.7536	-0.9683	-1.1831	-1.3978	-1.6126	-1.8273	-2.0420	-2.2568
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	8.9806	8.9806	8.9806	8.9806	8.9806	8.9806	8.9806	8.9806	8.9806
	Ty	25.4246	25.4246	25.4246	25.4246	25.4246	25.4246	25.4246	25.4246	25.4246
	Tz	112.9173	113.2121	113.5069	113.8017	114.0964	114.3912	114.6860	114.9807	115.2755
	Mt	7.4169	7.4169	7.4169	7.4169	7.4169	7.4169	7.4169	7.4169	7.4169
	My	-99.5857	-101.7058	-103.8311	-105.9623	-108.0987	-110.2409	-112.3884	-114.5416	-116.7001
	Mz	-2.2166	-2.6933	-3.1700	-3.6467	-4.1234	-4.6002	-5.0769	-5.5536	-6.0303
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	10.4578	10.4578	10.4578	10.4578	10.4578	10.4578	10.4578	10.4578	10.4578
	Ty	30.0906	30.0906	30.0906	30.0906	30.0906	30.0906	30.0906	30.0906	30.0906
	Tz	133.8820	134.2426	134.6031	134.9636	135.3241	135.6847	136.0452	136.4057	136.7662
	Mt	8.6585	8.6585	8.6585	8.6585	8.6585	8.6585	8.6585	8.6585	8.6585
	My	-116.9502	-119.4640	-121.9843	-124.5116	-127.0454	-129.5863	-132.1336	-134.6880	-137.2488
	Mz	-2.4361	-3.0003	-3.5645	-4.1287	-4.6929	-5.2571	-5.8213	-6.3855	-6.9497

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486
	N+	10.4578	10.4578	10.4578	10.4578	10.4578	10.4578	10.4578	10.4578	10.4578
	Ty-	6.7869	6.7869	6.7869	6.7869	6.7869	6.7869	6.7869	6.7869	6.7869
	Ty+	30.0906	30.0906	30.0906	30.0906	30.0906	30.0906	30.0906	30.0906	30.0906
	Tz-	30.4941	30.5897	30.6854	30.7810	30.8767	30.9723	31.0680	31.1636	31.2592
	Tz+	133.8820	134.2426	134.6031	134.9636	135.3241	135.6847	136.0452	136.4057	136.7662
	Mt-	1.8061	1.8061	1.8061	1.8061	1.8061	1.8061	1.8061	1.8061	1.8061
	Mt+	8.6585	8.6585	8.6585	8.6585	8.6585	8.6585	8.6585	8.6585	8.6585
	My-	-116.9502	-119.4640	-121.9843	-124.5116	-127.0454	-129.5863	-132.1336	-134.6880	-137.2488
	My+	-25.2575	-25.8302	-26.4046	-26.9809	-27.5589	-28.1387	-28.7203	-29.3038	-29.8890
	Mz-	-2.4361	-3.0003	-3.5645	-4.1287	-4.6929	-5.2571	-5.8213	-6.3855	-6.9497
	Mz+	-0.3193	-0.4466	-0.5738	-0.7011	-0.8283	-0.9556	-1.0828	-1.2101	-1.3374
19/23		0.000 m	0.496 m	0.992 m	1.488 m	1.984 m	2.480 m	2.976 m	3.472 m	3.968 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-12.7122	-11.7557	-10.7992	-9.8428	-8.8863	-7.9299	-6.9734	-6.0169	-5.0605
	Ty	0.3637	0.3637	0.3637	0.3637	0.3637	0.3637	0.3637	0.3637	0.3637
	Tz	-6.8662	-5.0760	-3.2858	-1.4957	0.2945	2.0847	3.8748	5.6650	7.4552
	Mt	-0.1583	-0.1583	-0.1583	-0.1583	-0.1583	-0.1583	-0.1583	-0.1583	-0.1583
	My	-2.1934	0.7507	2.8423	4.0104	4.3261	3.7183	2.2580	-0.1258	-3.3621
	Mz	0.7531	0.5728	0.3924	0.2120	0.0316	-0.1488	-0.3292	-0.5095	-0.6899
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-18.6824	-17.0742	-15.4660	-13.8578	-12.2496	-10.6414	-9.0332	-7.4250	-5.8168
	Ty	0.5754	0.5754	0.5754	0.5754	0.5754	0.5754	0.5754	0.5754	0.5754
	Tz	-11.5016	-8.4916	-5.4816	-2.4716	0.5384	3.5484	6.5584	9.5684	12.5784
	Mt	-0.2997	-0.2997	-0.2997	-0.2997	-0.2997	-0.2997	-0.2997	-0.2997	-0.2997
	My	-3.6157	1.3130	4.8084	6.7510	7.2603	6.2169	3.7401	-0.2894	-5.7523
	Mz	1.2268	0.9414	0.6560	0.3706	0.0852	-0.2002	-0.4856	-0.7710	-1.0564
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-10.1697	-9.4046	-8.6394	-7.8742	-7.1091	-6.3439	-5.5787	-4.8135	-4.0484
	Ty	0.2909	0.2909	0.2909	0.2909	0.2909	0.2909	0.2909	0.2909	0.2909
	Tz	-5.4930	-4.0608	-2.6287	-1.1965	0.2356	1.6677	3.0999	4.5320	5.9642
	Mt	-0.1266	-0.1266	-0.1266	-0.1266	-0.1266	-0.1266	-0.1266	-0.1266	-0.1266
	My	-1.7547	0.6005	2.2738	3.2083	3.4609	2.9746	1.8064	-0.1006	-2.6896
	Mz	0.6025	0.4582	0.3139	0.1696	0.0253	-0.1190	-0.2633	-0.4076	-0.5519
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-17.1614	-15.8702	-14.5790	-13.2878	-11.9965	-10.7053	-9.4141	-8.1228	-6.8316
	Ty	0.4909	0.4909	0.4909	0.4909	0.4909	0.4909	0.4909	0.4909	0.4909
	Tz	-9.2694	-6.8526	-4.4359	-2.0192	0.3976	2.8143	5.2310	7.6478	10.0645
	Mt	-0.2136	-0.2136	-0.2136	-0.2136	-0.2136	-0.2136	-0.2136	-0.2136	-0.2136
	My	-2.9611	1.0134	3.8371	5.4141	5.8402	5.0197	3.0483	-0.1698	-4.5388
	Mz	1.0168	0.7732	0.5297	0.2862	0.0427	-0.2008	-0.4444	-0.6879	-0.9314
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-38.1933	-35.0158	-31.8384	-28.6609	-25.4834	-22.3060	-19.1285	-15.9510	-12.7736
	Ty	1.1540	1.1540	1.1540	1.1540	1.1540	1.1540	1.1540	1.1540	1.1540
	Tz	-22.7453	-16.7982	-10.8510	-4.9039	1.0432	6.9904	12.9375	18.8846	24.8318
	Mt	-0.5762	-0.5762	-0.5762	-0.5762	-0.5762	-0.5762	-0.5762	-0.5762	-0.5762
	My	-7.1783	2.5700	9.4864	13.3349	14.3514	12.2999	7.4165	-0.5348	-11.3181
	Mz	2.4427	1.8703	1.2979	0.7255	0.1531	-0.4193	-0.9917	-1.5641	-2.1365
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-45.1850	-41.4815	-37.7780	-34.0744	-30.3709	-26.6674	-22.9639	-19.2603	-15.5568
	Ty	1.3540	1.3540	1.3540	1.3540	1.3540	1.3540	1.3540	1.3540	1.3540
	Tz	-26.5217	-19.5900	-12.6583	-5.7265	1.2052	8.1369	15.0687	22.0004	28.9321
	Mt	-0.6632	-0.6632	-0.6632	-0.6632	-0.6632	-0.6632	-0.6632	-0.6632	-0.6632

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	-8.3847	2.9829	11.0497	15.5406	16.7307	14.3450	8.6584	-0.6040	-13.1672
	Mz	2.8569	2.1853	1.5137	0.8421	0.1705	-0.5011	-1.1728	-1.8444	-2.5160
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-45.1850	-41.4815	-37.7780	-34.0744	-30.3709	-26.6674	-22.9639	-19.2603	-15.5568
	N+	-10.1697	-9.4046	-8.6394	-7.8742	-7.1091	-6.3439	-5.5787	-4.8135	-4.0484
	Ty-	0.2909	0.2909	0.2909	0.2909	0.2909	0.2909	0.2909	0.2909	0.2909
	Ty+	1.3540	1.3540	1.3540	1.3540	1.3540	1.3540	1.3540	1.3540	1.3540
	Tz-	-26.5217	-19.5900	-12.6583	-5.7265	0.2356	1.6677	3.0999	4.5320	5.9642
	Tz+	-5.4930	-4.0608	-2.6287	-1.1965	1.2052	8.1369	15.0687	22.0004	28.9321
	Mt-	-0.6632	-0.6632	-0.6632	-0.6632	-0.6632	-0.6632	-0.6632	-0.6632	-0.6632
	Mt+	-0.1266	-0.1266	-0.1266	-0.1266	-0.1266	-0.1266	-0.1266	-0.1266	-0.1266
	My-	-8.3847	0.6005	2.2738	3.2083	3.4609	2.9746	1.8064	-1.2188	-13.1672
	My+	-1.7547	2.9829	11.0497	15.5406	16.7307	14.3450	8.6584	0.5141	-2.6896
	Mz-	0.6025	0.4582	0.3139	0.1696	0.0253	-0.5011	-1.1728	-1.8444	-2.5160
	Mz+	2.8569	2.1853	1.5137	0.8421	0.1705	-0.1190	-0.2633	-0.4076	-0.5519
19/28		0.000 m	0.019 m	0.037 m	0.056 m	0.075 m	0.094 m	0.112 m	0.131 m	0.150 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	2.6613	2.6613	2.6613	2.6613	2.6613	2.6613	2.6613	2.6613	2.6613
	Ty	7.5743	7.5743	7.5743	7.5743	7.5743	7.5743	7.5743	7.5743	7.5743
	Tz	36.9624	37.0820	37.2016	37.3211	37.4407	37.5602	37.6798	37.7993	37.9189
	Mt	2.0965	2.0965	2.0965	2.0965	2.0965	2.0965	2.0965	2.0965	2.0965
	My	-30.2786	-30.9728	-31.6691	-32.3678	-33.0687	-33.7719	-34.4772	-35.1849	-35.8947
	Mz	0.2735	0.1315	-0.0105	-0.1526	-0.2946	-0.4366	-0.5786	-0.7206	-0.8626
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	4.5062	4.5062	4.5062	4.5062	4.5062	4.5062	4.5062	4.5062	4.5062
	Ty	11.1857	11.1857	11.1857	11.1857	11.1857	11.1857	11.1857	11.1857	11.1857
	Tz	52.9728	53.1056	53.2383	53.3711	53.5038	53.6366	53.7693	53.9021	54.0348
	Mt	3.4610	3.4610	3.4610	3.4610	3.4610	3.4610	3.4610	3.4610	3.4610
	My	-47.3102	-48.3047	-49.3016	-50.3011	-51.3030	-52.3075	-53.3144	-54.3239	-55.3357
	Mz	-0.5147	-0.7244	-0.9342	-1.1439	-1.3536	-1.5634	-1.7731	-1.9828	-2.1925
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	2.1290	2.1290	2.1290	2.1290	2.1290	2.1290	2.1290	2.1290	2.1290
	Ty	6.0595	6.0595	6.0595	6.0595	6.0595	6.0595	6.0595	6.0595	6.0595
	Tz	29.5700	29.6656	29.7612	29.8569	29.9525	30.0482	30.1438	30.2395	30.3351
	Mt	1.6772	1.6772	1.6772	1.6772	1.6772	1.6772	1.6772	1.6772	1.6772
	My	-24.2229	-24.7782	-25.3353	-25.8943	-26.4550	-27.0175	-27.5818	-28.1479	-28.7157
	Mz	0.2188	0.1052	-0.0084	-0.1220	-0.2357	-0.3493	-0.4629	-0.5765	-0.6901
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	3.5927	3.5927	3.5927	3.5927	3.5927	3.5927	3.5927	3.5927	3.5927
	Ty	10.2253	10.2253	10.2253	10.2253	10.2253	10.2253	10.2253	10.2253	10.2253
	Tz	49.8993	50.0607	50.2221	50.3835	50.5449	50.7063	50.8677	51.0291	51.1905
	Mt	2.8303	2.8303	2.8303	2.8303	2.8303	2.8303	2.8303	2.8303	2.8303
	My	-40.8761	-41.8133	-42.7534	-43.6966	-44.6427	-45.5920	-46.5442	-47.4996	-48.4578
	Mz	0.3692	0.1775	-0.0142	-0.2060	-0.3977	-0.5894	-0.7811	-0.9728	-1.1646
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	8.8884	8.8884	8.8884	8.8884	8.8884	8.8884	8.8884	8.8884	8.8884
	Ty	22.8380	22.8380	22.8380	22.8380	22.8380	22.8380	22.8380	22.8380	22.8380
	Tz	109.0292	109.3240	109.6188	109.9135	110.2083	110.5031	110.7978	111.0926	111.3874
	Mt	6.8686	6.8686	6.8686	6.8686	6.8686	6.8686	6.8686	6.8686	6.8686
	My	-95.1881	-97.2353	-99.2878	-101.3460	-103.4095	-105.4788	-107.5534	-109.6337	-111.7194
	Mz	-0.5532	-0.9815	-1.4097	-1.8379	-2.2661	-2.6943	-3.1225	-3.5507	-3.9789
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	10.3521	10.3521	10.3521	10.3521	10.3521	10.3521	10.3521	10.3521	10.3521
	Ty	27.0039	27.0039	27.0039	27.0039	27.0039	27.0039	27.0039	27.0039	27.0039

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	129.3586	129.7191	130.0796	130.4401	130.8007	131.1612	131.5217	131.8822	132.2428
	Mt	8.0217	8.0217	8.0217	8.0217	8.0217	8.0217	8.0217	8.0217	8.0217
	My	-111.8413	-114.2703	-116.7058	-119.1483	-121.5973	-124.0533	-126.5158	-128.9854	-131.4614
	Mz	-0.4028	-0.9091	-1.4155	-1.9218	-2.4281	-2.9344	-3.4408	-3.9471	-4.4534
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	2.1290	2.1290	2.1290	2.1290	2.1290	2.1290	2.1290	2.1290	2.1290
	N+	10.3521	10.3521	10.3521	10.3521	10.3521	10.3521	10.3521	10.3521	10.3521
	Ty-	6.0594	6.0594	6.0594	6.0594	6.0594	6.0594	6.0594	6.0594	6.0594
	Ty+	27.0039	27.0039	27.0039	27.0039	27.0039	27.0039	27.0039	27.0039	27.0039
	Tz-	29.5700	29.6656	29.7612	29.8569	29.9525	30.0482	30.1438	30.2395	30.3351
	Tz+	129.3586	129.7191	130.0796	130.4401	130.8007	131.1612	131.5217	131.8822	132.2428
	Mt-	1.6772	1.6772	1.6772	1.6772	1.6772	1.6772	1.6772	1.6772	1.6772
	Mt+	8.0217	8.0217	8.0217	8.0217	8.0217	8.0217	8.0217	8.0217	8.0217
	My-	-111.8413	-114.2703	-116.7058	-119.1483	-121.5973	-124.0533	-126.5158	-128.9854	-131.4614
	My+	-24.2229	-24.7782	-25.3353	-25.8943	-26.4550	-27.0175	-27.5818	-28.1479	-28.7157
	Mz-	-0.5532	-0.9815	-1.4155	-1.9218	-2.4281	-2.9344	-3.4408	-3.9471	-4.4534
	Mz+	0.3692	0.1775	-0.0084	-0.1220	-0.2357	-0.3493	-0.4629	-0.5765	-0.6901
20/21		0.000 m	0.399 m	0.798 m	1.197 m	1.595 m	1.994 m	2.393 m	2.792 m	3.191 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	4.1911	4.9633	5.7356	6.5078	7.2801	8.0523	8.8246	9.5968	10.3691
	Ty	0.2499	0.2499	0.2499	0.2499	0.2499	0.2499	0.2499	0.2499	0.2499
	Tz	-6.6583	-5.2450	-3.8317	-2.4185	-1.0052	0.4081	1.8213	3.2346	4.6479
	Mt	0.0685	0.0685	0.0685	0.0685	0.0685	0.0685	0.0685	0.0685	0.0685
	My	-4.1101	-1.7476	0.0738	1.3089	2.0030	2.1108	1.6774	0.6579	-0.9028
	Mz	0.2928	0.1931	0.0934	-0.0063	-0.1060	-0.2056	-0.3053	-0.4050	-0.5047
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	7.6157	8.9315	10.2473	11.5631	12.8789	14.1947	15.5105	16.8263	18.1421
	Ty	0.3841	0.3841	0.3841	0.3841	0.3841	0.3841	0.3841	0.3841	0.3841
	Tz	-11.3318	-8.9238	-6.5158	-4.1078	-1.6998	0.7082	3.1162	5.5242	7.9322
	Mt	0.0807	0.0807	0.0807	0.0807	0.0807	0.0807	0.0807	0.0807	0.0807
	My	-6.9894	-2.9692	0.1290	2.2284	3.4058	3.5843	2.8409	1.0986	-1.5657
	Mz	0.4518	0.2986	0.1454	-0.0078	-0.1610	-0.3141	-0.4673	-0.6205	-0.7737
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	3.3528	3.9706	4.5884	5.2062	5.8240	6.4419	7.0597	7.6775	8.2953
	Ty	0.1999	0.1999	0.1999	0.1999	0.1999	0.1999	0.1999	0.1999	0.1999
	Tz	-5.3266	-4.1960	-3.0654	-1.9348	-0.8042	0.3265	1.4571	2.5877	3.7183
	Mt	0.0548	0.0548	0.0548	0.0548	0.0548	0.0548	0.0548	0.0548	0.0548
	My	-3.2881	-1.3981	0.0590	1.0471	1.6024	1.6886	1.3420	0.5263	-0.7222
	Mz	0.2342	0.1545	0.0747	-0.0050	-0.0848	-0.1645	-0.2443	-0.3240	-0.4037
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	5.6579	6.7005	7.7430	8.7855	9.8281	10.8706	11.9132	12.9557	13.9982
	Ty	0.3374	0.3374	0.3374	0.3374	0.3374	0.3374	0.3374	0.3374	0.3374
	Tz	-8.9887	-7.0808	-5.1729	-3.2649	-1.3570	0.5509	2.4588	4.3667	6.2746
	Mt	0.0924	0.0924	0.0924	0.0924	0.0924	0.0924	0.0924	0.0924	0.0924
	My	-5.5486	-2.3593	0.0996	1.7671	2.7040	2.8495	2.2645	0.8882	-1.2187
	Mz	0.3952	0.2606	0.1261	-0.0085	-0.1430	-0.2776	-0.4122	-0.5467	-0.6813
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	14.7764	17.3679	19.9594	22.5509	25.1424	27.7339	30.3254	32.9169	35.5084
	Ty	0.7761	0.7761	0.7761	0.7761	0.7761	0.7761	0.7761	0.7761	0.7761
	Tz	-22.3243	-17.5817	-12.8391	-8.0965	-3.3539	1.3887	6.1313	10.8739	15.6166
	Mt	0.1759	0.1759	0.1759	0.1759	0.1759	0.1759	0.1759	0.1759	0.1759
	My	-13.7722	-5.8519	0.2526	4.3897	6.7110	7.0651	5.6033	2.1742	-3.0707
	Mz	0.9119	0.6024	0.2929	-0.0167	-0.3262	-0.6357	-0.9453	-1.2548	-1.5643
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								

Página 48

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	17.0815	20.0977	23.1139	26.1302	29.1464	32.1627	35.1789	38.1951	41.2114
	Ty	0.9135	0.9135	0.9135	0.9135	0.9135	0.9135	0.9135	0.9135	0.9135
	Tz	-25.9864	-20.4665	-14.9466	-9.4267	-3.9068	1.6132	7.1331	12.6530	18.1729
	Mt	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135
	My	-16.0327	-6.8130	0.2931	5.1097	7.8127	8.2260	6.5259	2.5361	-3.5673
	Mz	1.0729	0.7086	0.3442	-0.0201	-0.3845	-0.7488	-1.1132	-1.4775	-1.8419
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	3.3528	3.9706	4.5884	5.2062	5.8240	6.4419	7.0597	7.6775	8.2953
	N+	17.0815	20.0977	23.1139	26.1302	29.1464	32.1627	35.1789	38.1951	41.2114
	Ty-	0.1999	0.1999	0.1999	0.1999	0.1999	0.1999	0.1999	0.1999	0.1999
	Ty+	0.9135	0.9135	0.9135	0.9135	0.9135	0.9135	0.9135	0.9135	0.9135
	Tz-	-25.9864	-20.4665	-14.9466	-9.4267	-3.9068	0.3265	1.4571	2.5877	3.7183
	Tz+	-5.3266	-4.1960	-3.0654	-1.9348	-0.8042	1.6132	7.1331	12.6530	18.1729
	Mt-	0.0548	0.0548	0.0548	0.0548	0.0548	0.0548	0.0548	0.0548	0.0548
	Mt+	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135	0.2135
	My-	-16.0327	-6.8130	0.0590	1.0471	1.6024	1.6886	1.3420	0.5263	-3.5673
	My+	-3.2881	-1.3981	0.2931	5.1097	7.8127	8.2260	6.5259	2.5361	-0.7222
	Mz-	0.2342	0.1545	0.0747	-0.0410	-0.3845	-0.7488	-1.1132	-1.4775	-1.8419
	Mz+	1.0729	0.7086	0.3442	0.0159	-0.0848	-0.1645	-0.2443	-0.3240	-0.4037
21/43		0.000 m	0.019 m	0.037 m	0.056 m	0.075 m	0.094 m	0.112 m	0.131 m	0.150 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-0.1415	-0.1415	-0.1415	-0.1415	-0.1415	-0.1415	-0.1415	-0.1415	-0.1415
	Ty	6.3495	6.3495	6.3495	6.3495	6.3495	6.3495	6.3495	6.3495	6.3495
	Tz	24.7727	24.8539	24.9351	25.0163	25.0975	25.1787	25.2600	25.3412	25.4224
	Mt	-0.8496	-0.8496	-0.8496	-0.8496	-0.8496	-0.8496	-0.8496	-0.8496	-0.8496
	My	-22.2549	-22.7202	-23.1869	-23.6552	-24.1250	-24.5964	-25.0692	-25.5436	-26.0195
	Mz	0.4629	0.3438	0.2248	0.1057	-0.0133	-0.1324	-0.2515	-0.3705	-0.4896
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	0.1118	0.1118	0.1118	0.1118	0.1118	0.1118	0.1118	0.1118	0.1118
	Ty	10.6578	10.6578	10.6578	10.6578	10.6578	10.6578	10.6578	10.6578	10.6578
	Tz	39.4425	39.5316	39.6206	39.7097	39.7988	39.8878	39.9769	40.0659	40.1550
	Mt	-1.4480	-1.4480	-1.4480	-1.4480	-1.4480	-1.4480	-1.4480	-1.4480	-1.4480
	My	-37.0867	-37.8271	-38.5691	-39.3129	-40.0582	-40.8053	-41.5540	-42.3045	-43.0565
	Mz	1.6351	1.4353	1.2355	1.0356	0.8358	0.6360	0.4361	0.2363	0.0365
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-0.1132	-0.1132	-0.1132	-0.1132	-0.1132	-0.1132	-0.1132	-0.1132	-0.1132
	Ty	5.0796	5.0796	5.0796	5.0796	5.0796	5.0796	5.0796	5.0796	5.0796
	Tz	19.8181	19.8831	19.9481	20.0130	20.0780	20.1430	20.2080	20.2729	20.3379
	Mt	-0.6797	-0.6797	-0.6797	-0.6797	-0.6797	-0.6797	-0.6797	-0.6797	-0.6797
	My	-17.8039	-18.1761	-18.5495	-18.9242	-19.3000	-19.6771	-20.0554	-20.4349	-20.8156
	Mz	0.3703	0.2750	0.1798	0.0846	-0.0107	-0.1059	-0.2012	-0.2964	-0.3916
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-0.1910	-0.1910	-0.1910	-0.1910	-0.1910	-0.1910	-0.1910	-0.1910	-0.1910
	Ty	8.5718	8.5718	8.5718	8.5718	8.5718	8.5718	8.5718	8.5718	8.5718
	Tz	33.4431	33.5527	33.6624	33.7720	33.8817	33.9913	34.1009	34.2106	34.3202
	Mt	-1.1470	-1.1470	-1.1470	-1.1470	-1.1470	-1.1470	-1.1470	-1.1470	-1.1470
	My	-30.0441	-30.6722	-31.3023	-31.9346	-32.5688	-33.2051	-33.8434	-34.4839	-35.1263
	Mz	0.6249	0.4641	0.3034	0.1427	-0.0180	-0.1787	-0.3395	-0.5002	-0.6609
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545
	Ty	21.0663	21.0663	21.0663	21.0663	21.0663	21.0663	21.0663	21.0663	21.0663
	Tz	78.9819	79.1805	79.3790	79.5776	79.7762	79.9747	80.1733	80.3718	80.5704
	Mt	-2.8518	-2.8518	-2.8518	-2.8518	-2.8518	-2.8518	-2.8518	-2.8518	-2.8518
	My	-73.4340	-74.9168	-76.4032	-77.8935	-79.3874	-80.8851	-82.3864	-83.8916	-85.4004

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	2.8230	2.4280	2.0330	1.6380	1.2430	0.8481	0.4531	0.0581	-0.3369
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233
	Ty	24.5585	24.5585	24.5585	24.5585	24.5585	24.5585	24.5585	24.5585	24.5585
	Tz	92.6069	92.8501	93.0933	93.3366	93.5798	93.8230	94.0663	94.3095	94.5527
	Mt	-3.3191	-3.3191	-3.3191	-3.3191	-3.3191	-3.3191	-3.3191	-3.3191	-3.3191
	My	-85.6741	-87.4129	-89.1560	-90.9039	-92.6561	-94.4131	-96.1745	-97.9406	-99.7111
	Mz	3.0776	2.6171	2.1566	1.6962	1.2357	0.7752	0.3148	-0.1457	-0.6062
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-0.1910	-0.1910	-0.1910	-0.1910	-0.1910	-0.1910	-0.1910	-0.1910	-0.1910
	N+	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545
	Ty-	5.0796	5.0796	5.0796	5.0796	5.0796	5.0796	5.0796	5.0796	5.0796
	Ty+	24.5585	24.5585	24.5585	24.5585	24.5585	24.5585	24.5585	24.5585	24.5585
	Tz-	19.8181	19.8831	19.9481	20.0130	20.0780	20.1430	20.2080	20.2729	20.3379
	Tz+	92.6069	92.8501	93.0933	93.3366	93.5798	93.8230	94.0663	94.3095	94.5527
	Mt-	-3.3191	-3.3191	-3.3191	-3.3191	-3.3191	-3.3191	-3.3191	-3.3191	-3.3191
	Mt+	-0.6797	-0.6797	-0.6797	-0.6797	-0.6797	-0.6797	-0.6797	-0.6797	-0.6797
	My-	-85.6741	-87.4129	-89.1560	-90.9039	-92.6561	-94.4131	-96.1745	-97.9406	-99.7111
	My+	-17.8039	-18.1761	-18.5495	-18.9242	-19.3000	-19.6771	-20.0554	-20.4349	-20.8156
	Mz-	0.3703	0.2750	0.1798	0.0846	-0.0180	-0.1787	-0.3395	-0.5002	-0.6609
	Mz+	3.0776	2.6171	2.1566	1.6962	1.2430	0.8481	0.4531	0.0581	-0.3369
22/44		0.000 m	0.019 m	0.037 m	0.056 m	0.075 m	0.094 m	0.112 m	0.131 m	0.150 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-0.5119	-0.5119	-0.5119	-0.5119	-0.5119	-0.5119	-0.5119	-0.5119	-0.5119
	Ty	-9.1875	-9.1875	-9.1875	-9.1875	-9.1875	-9.1875	-9.1875	-9.1875	-9.1875
	Tz	22.2069	22.2922	22.3774	22.4627	22.5479	22.6331	22.7184	22.8036	22.8889
	Mt	-2.1876	-2.1876	-2.1876	-2.1876	-2.1876	-2.1876	-2.1876	-2.1876	-2.1876
	My	-27.7109	-28.1281	-28.5469	-28.9673	-29.3892	-29.8128	-30.2379	-30.6647	-31.0931
	Mz	-0.0346	0.1376	0.3099	0.4822	0.6544	0.8267	0.9990	1.1712	1.3435
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-0.5602	-0.5602	-0.5602	-0.5602	-0.5602	-0.5602	-0.5602	-0.5602	-0.5602
	Ty	-13.7611	-13.7611	-13.7611	-13.7611	-13.7611	-13.7611	-13.7611	-13.7611	-13.7611
	Tz	35.3455	35.4345	35.5236	35.6127	35.7017	35.7908	35.8798	35.9689	36.0580
	Mt	-3.6953	-3.6953	-3.6953	-3.6953	-3.6953	-3.6953	-3.6953	-3.6953	-3.6953
	My	-45.6047	-46.2683	-46.9335	-47.6005	-48.2690	-48.9393	-49.6112	-50.2848	-50.9600
	Mz	1.1506	1.4086	1.6667	1.9247	2.1827	2.4407	2.6987	2.9568	3.2148
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-0.4095	-0.4095	-0.4095	-0.4095	-0.4095	-0.4095	-0.4095	-0.4095	-0.4095
	Ty	-7.3500	-7.3500	-7.3500	-7.3500	-7.3500	-7.3500	-7.3500	-7.3500	-7.3500
	Tz	17.7655	17.8337	17.9019	17.9701	18.0383	18.1065	18.1747	18.2429	18.3111
	Mt	-1.7501	-1.7501	-1.7501	-1.7501	-1.7501	-1.7501	-1.7501	-1.7501	-1.7501
	My	-22.1687	-22.5025	-22.8375	-23.1738	-23.5114	-23.8502	-24.1904	-24.5318	-24.8745
	Mz	-0.0277	0.1101	0.2479	0.3857	0.5235	0.6614	0.7992	0.9370	1.0748
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-0.6911	-0.6911	-0.6911	-0.6911	-0.6911	-0.6911	-0.6911	-0.6911	-0.6911
	Ty	-12.4032	-12.4032	-12.4032	-12.4032	-12.4032	-12.4032	-12.4032	-12.4032	-12.4032
	Tz	29.9794	30.0944	30.2095	30.3246	30.4397	30.5547	30.6698	30.7849	30.9000
	Mt	-2.9532	-2.9532	-2.9532	-2.9532	-2.9532	-2.9532	-2.9532	-2.9532	-2.9532
	My	-37.4097	-37.9729	-38.5383	-39.1058	-39.6754	-40.2473	-40.8212	-41.3974	-41.9757
	Mz	-0.0467	0.1858	0.4184	0.6509	0.8835	1.1160	1.3486	1.5812	1.8137
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-1.2498	-1.2498	-1.2498	-1.2498	-1.2498	-1.2498	-1.2498	-1.2498	-1.2498
	Ty	-27.9917	-27.9917	-27.9917	-27.9917	-27.9917	-27.9917	-27.9917	-27.9917	-27.9917
	Tz	70.7837	70.9855	71.1873	71.3891	71.5909	71.7927	71.9945	72.1963	72.3981

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	-7.2930	-7.2930	-7.2930	-7.2930	-7.2930	-7.2930	-7.2930	-7.2930	-7.2930
	My	-90.5758	-91.9050	-93.2378	-94.5745	-95.9149	-97.2592	-98.6071	-99.9590	-101.3145
	Mz	1.6982	2.2231	2.7479	3.2727	3.7976	4.3224	4.8473	5.3721	5.8970
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-1.5314	-1.5314	-1.5314	-1.5314	-1.5314	-1.5314	-1.5314	-1.5314	-1.5314
	Ty	-33.0448	-33.0448	-33.0448	-33.0448	-33.0448	-33.0448	-33.0448	-33.0448	-33.0448
	Tz	82.9976	83.2462	83.4949	83.7436	83.9922	84.2409	84.4896	84.7383	84.9869
	Mt	-8.4962	-8.4962	-8.4962	-8.4962	-8.4962	-8.4962	-8.4962	-8.4962	-8.4962
	My	-105.8168	-107.3755	-108.9386	-110.5065	-112.0789	-113.6562	-115.2380	-116.8246	-118.4157
	Mz	1.6792	2.2988	2.9184	3.5379	4.1575	4.7771	5.3967	6.0163	6.6359
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-1.5314	-1.5314	-1.5314	-1.5314	-1.5314	-1.5314	-1.5314	-1.5314	-1.5314
	N+	-0.4095	-0.4095	-0.4095	-0.4095	-0.4095	-0.4095	-0.4095	-0.4095	-0.4095
	Ty-	-33.0448	-33.0448	-33.0448	-33.0448	-33.0448	-33.0448	-33.0448	-33.0448	-33.0448
	Ty+	-7.3500	-7.3500	-7.3500	-7.3500	-7.3500	-7.3500	-7.3500	-7.3500	-7.3500
	Tz-	17.7655	17.8337	17.9019	17.9701	18.0383	18.1065	18.1747	18.2429	18.3111
	Tz+	82.9976	83.2462	83.4949	83.7436	83.9922	84.2409	84.4896	84.7383	84.9869
	Mt-	-8.4962	-8.4962	-8.4962	-8.4962	-8.4962	-8.4962	-8.4962	-8.4962	-8.4962
	Mt+	-1.7501	-1.7501	-1.7501	-1.7501	-1.7501	-1.7501	-1.7501	-1.7501	-1.7501
	My-	-105.8168	-107.3755	-108.9386	-110.5065	-112.0789	-113.6562	-115.2380	-116.8246	-118.4157
	My+	-22.1687	-22.5025	-22.8375	-23.1738	-23.5114	-23.8502	-24.1904	-24.5318	-24.8745
	Mz-	-0.0467	0.1101	0.2479	0.3857	0.5235	0.6614	0.7992	0.9370	1.0748
	Mz+	1.6982	2.2988	2.9184	3.5379	4.1575	4.7771	5.3967	6.0163	6.6359
23/45		0.000 m	0.019 m	0.037 m	0.056 m	0.075 m	0.094 m	0.112 m	0.131 m	0.150 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-0.3263	-0.3263	-0.3263	-0.3263	-0.3263	-0.3263	-0.3263	-0.3263	-0.3263
	Ty	-8.4898	-8.4898	-8.4898	-8.4898	-8.4898	-8.4898	-8.4898	-8.4898	-8.4898
	Tz	24.2161	24.3075	24.3990	24.4905	24.5819	24.6734	24.7649	24.8563	24.9478
	Mt	-3.1928	-3.1928	-3.1928	-3.1928	-3.1928	-3.1928	-3.1928	-3.1928	-3.1928
	My	-29.4496	-29.9045	-30.3611	-30.8195	-31.2795	-31.7413	-32.2048	-32.6700	-33.1369
	Mz	-0.1145	0.0447	0.2039	0.3631	0.5222	0.6814	0.8406	0.9998	1.1590
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-0.3113	-0.3113	-0.3113	-0.3113	-0.3113	-0.3113	-0.3113	-0.3113	-0.3113
	Ty	-12.6775	-12.6775	-12.6775	-12.6775	-12.6775	-12.6775	-12.6775	-12.6775	-12.6775
	Tz	37.7859	37.8750	37.9640	38.0531	38.1422	38.2312	38.3203	38.4093	38.4984
	Mt	-5.4054	-5.4054	-5.4054	-5.4054	-5.4054	-5.4054	-5.4054	-5.4054	-5.4054
	My	-47.7778	-48.4872	-49.1981	-49.9108	-50.6251	-51.3411	-52.0588	-52.7782	-53.4991
	Mz	1.2587	1.4964	1.7341	1.9718	2.2095	2.4472	2.6849	2.9226	3.1603
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-0.2611	-0.2611	-0.2611	-0.2611	-0.2611	-0.2611	-0.2611	-0.2611	-0.2611
	Ty	-6.7918	-6.7918	-6.7918	-6.7918	-6.7918	-6.7918	-6.7918	-6.7918	-6.7918
	Tz	19.3729	19.4460	19.5192	19.5924	19.6655	19.7387	19.8119	19.8851	19.9582
	Mt	-2.5542	-2.5542	-2.5542	-2.5542	-2.5542	-2.5542	-2.5542	-2.5542	-2.5542
	My	-23.5597	-23.9236	-24.2889	-24.6556	-25.0236	-25.3931	-25.7638	-26.1360	-26.5095
	Mz	-0.0916	0.0357	0.1631	0.2904	0.4178	0.5451	0.6725	0.7998	0.9272
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-0.4405	-0.4405	-0.4405	-0.4405	-0.4405	-0.4405	-0.4405	-0.4405	-0.4405
	Ty	-11.4612	-11.4612	-11.4612	-11.4612	-11.4612	-11.4612	-11.4612	-11.4612	-11.4612
	Tz	32.6917	32.8152	32.9387	33.0621	33.1856	33.3091	33.4326	33.5561	33.6795
	Mt	-4.3103	-4.3103	-4.3103	-4.3103	-4.3103	-4.3103	-4.3103	-4.3103	-4.3103
	My	-39.7570	-40.3711	-40.9875	-41.6063	-42.2274	-42.8508	-43.4764	-44.1045	-44.7348
	Mz	-0.1546	0.0603	0.2752	0.4901	0.7050	0.9199	1.1348	1.3497	1.5646
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-0.7280	-0.7280	-0.7280	-0.7280	-0.7280	-0.7280	-0.7280	-0.7280	-0.7280

Página 51

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	-25.8080	-25.8080	-25.8080	-25.8080	-25.8080	-25.8080	-25.8080	-25.8080	-25.8080
	Tz	76.0517	76.2585	76.4653	76.6720	76.8788	77.0856	77.2923	77.4991	77.7059
	Mt	-10.6624	-10.6624	-10.6624	-10.6624	-10.6624	-10.6624	-10.6624	-10.6624	-10.6624
	My	-95.2264	-96.6544	-98.0861	-99.5218	-100.9613	-102.4048	-103.8520	-105.3032	-106.7582
	Mz	1.7965	2.2803	2.7642	3.2481	3.7320	4.2159	4.6998	5.1837	5.6676
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-0.9075	-0.9075	-0.9075	-0.9075	-0.9075	-0.9075	-0.9075	-0.9075	-0.9075
	Ty	-30.4774	-30.4774	-30.4774	-30.4774	-30.4774	-30.4774	-30.4774	-30.4774	-30.4774
	Tz	89.3706	89.6276	89.8847	90.1418	90.3989	90.6559	90.9130	91.1701	91.4271
	Mt	-12.4184	-12.4184	-12.4184	-12.4184	-12.4184	-12.4184	-12.4184	-12.4184	-12.4184
	My	-111.4237	-113.1019	-114.7847	-116.4726	-118.1650	-119.8625	-121.5646	-123.2718	-124.9835
	Mz	1.7335	2.3049	2.8764	3.4478	4.0193	4.5907	5.1622	5.7336	6.3051
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-0.9075	-0.9075	-0.9075	-0.9075	-0.9075	-0.9075	-0.9075	-0.9075	-0.9075
	N+	-0.2611	-0.2611	-0.2611	-0.2611	-0.2611	-0.2611	-0.2611	-0.2611	-0.2611
	Ty-	-30.4774	-30.4774	-30.4774	-30.4774	-30.4774	-30.4774	-30.4774	-30.4774	-30.4774
	Ty+	-6.7918	-6.7918	-6.7918	-6.7918	-6.7918	-6.7918	-6.7918	-6.7918	-6.7918
	Tz-	19.3729	19.4460	19.5192	19.5924	19.6655	19.7387	19.8119	19.8851	19.9582
	Tz+	89.3706	89.6276	89.8847	90.1418	90.3989	90.6559	90.9130	91.1701	91.4271
	Mt-	-12.4184	-12.4184	-12.4184	-12.4184	-12.4184	-12.4184	-12.4184	-12.4184	-12.4184
	Mt+	-2.5542	-2.5542	-2.5542	-2.5542	-2.5542	-2.5542	-2.5542	-2.5542	-2.5542
	My-	-111.4237	-113.1019	-114.7847	-116.4726	-118.1650	-119.8625	-121.5646	-123.2717	-124.9835
	My+	-23.5597	-23.9236	-24.2889	-24.6556	-25.0236	-25.3931	-25.7638	-26.1360	-26.5095
	Mz-	-0.1546	0.0357	0.1631	0.2904	0.4178	0.5451	0.6725	0.7998	0.9272
	Mz+	1.7965	2.3049	2.8764	3.4478	4.0193	4.5907	5.1622	5.7336	6.3051
24/27		0.000 m	0.341 m	0.683 m	1.024 m	1.365 m	1.706 m	2.047 m	2.389 m	2.730 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	1.0566	1.0566	1.0566	1.0566	1.0566	1.0566	1.0566	1.0566	1.0566
	Ty	0.1026	0.1026	0.1026	0.1026	0.1026	0.1026	0.1026	0.1026	0.1026
	Tz	20.9699	21.3938	21.8177	22.2416	22.6654	23.0893	23.5132	23.9371	24.3610
	Mt	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061
	My	-0.1137	-7.3420	-14.7150	-22.2326	-29.8948	-37.7017	-45.6533	-53.7495	-61.9903
	Mz	0.6447	0.6097	0.5747	0.5396	0.5046	0.4696	0.4345	0.3995	0.3645
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	2.0341	2.0341	2.0341	2.0341	2.0341	2.0341	2.0341	2.0341	2.0341
	Ty	0.2717	0.2717	0.2717	0.2717	0.2717	0.2717	0.2717	0.2717	0.2717
	Tz	33.7554	33.7554	33.7554	33.7554	33.7554	33.7554	33.7554	33.7554	33.7554
	Mt	-0.0496	-0.0496	-0.0496	-0.0496	-0.0496	-0.0496	-0.0496	-0.0496	-0.0496
	My	-0.5350	-12.0540	-23.5730	-35.0920	-46.6110	-58.1301	-69.6491	-81.1681	-92.6871
	Mz	1.1411	1.0484	0.9557	0.8630	0.7703	0.6776	0.5849	0.4922	0.3995
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453
	Ty	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821
	Tz	16.7759	17.1150	17.4541	17.7932	18.1324	18.4715	18.8106	19.1497	19.4888
	Mt	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049
	My	-0.0910	-5.8736	-11.7720	-17.7861	-23.9159	-30.1614	-36.5226	-42.9996	-49.5922
	Mz	0.5158	0.4878	0.4597	0.4317	0.4037	0.3757	0.3476	0.3196	0.2916
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	1.4264	1.4264	1.4264	1.4264	1.4264	1.4264	1.4264	1.4264	1.4264
	Ty	0.1386	0.1386	0.1386	0.1386	0.1386	0.1386	0.1386	0.1386	0.1386
	Tz	28.3094	28.8816	29.4539	30.0261	30.5983	31.1706	31.7428	32.3151	32.8873
	Mt	-0.0083	-0.0083	-0.0083	-0.0083	-0.0083	-0.0083	-0.0083	-0.0083	-0.0083
	My	-0.1535	-9.9117	-19.8652	-30.0140	-40.3580	-50.8973	-61.6319	-72.5618	-83.6869
	Mz	0.8704	0.8231	0.7758	0.7285	0.6812	0.6339	0.5866	0.5393	0.4921

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	3.8964	3.8964	3.8964	3.8964	3.8964	3.8964	3.8964	3.8964	3.8964
	Ty	0.4896	0.4896	0.4896	0.4896	0.4896	0.4896	0.4896	0.4896	0.4896
	Tz	67.4090	67.7481	68.0872	68.4263	68.7654	69.1045	69.4436	69.7827	70.1218
	Mt	-0.0794	-0.0794	-0.0794	-0.0794	-0.0794	-0.0794	-0.0794	-0.0794	-0.0794
	My	-0.8935	-23.9547	-47.1315	-70.4241	-93.8324	-117.3564	-140.9962	-164.7517	-188.6228
	Mz	2.2275	2.0604	1.8933	1.7262	1.5592	1.3921	1.2250	1.0579	0.8909
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	4.4775	4.4775	4.4775	4.4775	4.4775	4.4775	4.4775	4.4775	4.4775
	Ty	0.5461	0.5461	0.5461	0.5461	0.5461	0.5461	0.5461	0.5461	0.5461
	Tz	78.9424	79.5147	80.0869	80.6591	81.2314	81.8036	82.3759	82.9481	83.5203
	Mt	-0.0827	-0.0827	-0.0827	-0.0827	-0.0827	-0.0827	-0.0827	-0.0827	-0.0827
	My	-0.9561	-27.9928	-55.2248	-82.6520	-110.2746	-138.0924	-166.1055	-194.3139	-222.7175
	Mz	2.5821	2.3957	2.2094	2.0230	1.8367	1.6504	1.4640	1.2777	1.0913
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453
	N+	4.4775	4.4775	4.4775	4.4775	4.4775	4.4775	4.4775	4.4775	4.4775
	Ty-	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821
	Ty+	0.5461	0.5461	0.5461	0.5461	0.5461	0.5461	0.5461	0.5461	0.5461
	Tz-	16.7759	17.1150	17.4541	17.7932	18.1324	18.4715	18.8106	19.1497	19.4888
	Tz+	78.9424	79.5147	80.0869	80.6591	81.2314	81.8036	82.3759	82.9481	83.5203
	Mt-	-0.0827	-0.0827	-0.0827	-0.0827	-0.0827	-0.0827	-0.0827	-0.0827	-0.0827
	Mt+	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049
	My-	-0.9561	-27.9928	-55.2248	-82.6520	-110.2746	-138.0924	-166.1055	-194.3139	-222.7175
	My+	-0.0910	-5.8736	-11.7720	-17.7861	-23.9159	-30.1614	-36.5226	-42.9996	-49.5922
	Mz-	0.5158	0.4878	0.4597	0.4317	0.4037	0.3757	0.3476	0.3196	0.2916
	Mz+	2.5821	2.3957	2.2094	2.0230	1.8367	1.6504	1.4640	1.2777	1.0913
24/55		0.000 m	0.256 m	0.512 m	0.769 m	1.025 m	1.281 m	1.538 m	1.794 m	2.050 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-1.0668	-1.0668	-1.0668	-1.0668	-1.0668	-1.0668	-1.0668	-1.0668	-1.0668
	Ty	-0.8764	-0.8764	-0.8764	-0.8764	-0.8764	-0.8764	-0.8764	-0.8764	-0.8764
	Tz	-9.5491	-8.0439	-6.5386	-5.0333	-3.5281	-2.0228	-0.5176	0.9877	2.4930
	Mt	0.1812	0.1812	0.1812	0.1812	0.1812	0.1812	0.1812	0.1812	0.1812
	My	-7.2639	-5.0175	-3.1414	-1.6664	-0.5618	0.1417	0.4749	0.4069	-0.0313
	Mz	-0.8593	-0.6347	-0.4101	-0.1855	0.0390	0.2636	0.4882	0.7128	0.9374
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-1.9104	-1.9104	-1.9104	-1.9104	-1.9104	-1.9104	-1.9104	-1.9104	-1.9104
	Ty	-1.6281	-1.6281	-1.6281	-1.6281	-1.6281	-1.6281	-1.6281	-1.6281	-1.6281
	Tz	-15.8621	-13.5354	-11.2086	-8.8819	-6.5551	-4.2284	-1.9016	0.4251	2.7519
	Mt	0.5657	0.5657	0.5657	0.5657	0.5657	0.5657	0.5657	0.5657	0.5657
	My	-12.7847	-9.0301	-5.8479	-3.2857	-1.2959	0.0738	0.8711	1.0484	0.6533
	Mz	-1.6184	-1.2012	-0.7840	-0.3668	0.0504	0.4676	0.8848	1.3020	1.7192
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-0.8534	-0.8534	-0.8534	-0.8534	-0.8534	-0.8534	-0.8534	-0.8534	-0.8534
	Ty	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012
	Tz	-7.6393	-6.4351	-5.2309	-4.0267	-2.8225	-1.6183	-0.4140	0.7902	1.9944
	Mt	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449
	My	-5.8111	-4.0140	-2.5131	-1.3332	-0.4494	0.1134	0.3799	0.3256	-0.0250
	Mz	-0.6874	-0.5078	-0.3281	-0.1484	0.0312	0.2109	0.3906	0.5703	0.7499
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-1.4401	-1.4401	-1.4401	-1.4401	-1.4401	-1.4401	-1.4401	-1.4401	-1.4401
	Ty	-1.1832	-1.1832	-1.1832	-1.1832	-1.1832	-1.1832	-1.1832	-1.1832	-1.1832
	Tz	-12.8913	-10.8592	-8.8271	-6.7950	-4.7629	-2.7308	-0.6987	1.3334	3.3655
	Mt	0.2446	0.2446	0.2446	0.2446	0.2446	0.2446	0.2446	0.2446	0.2446

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	-9.8062	-6.7736	-4.2409	-2.2497	-0.7584	0.1913	0.6411	0.5494	-0.0423
	Mz	-1.1601	-0.8569	-0.5537	-0.2505	0.0527	0.3559	0.6591	0.9623	1.2655
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-3.7190	-3.7190	-3.7190	-3.7190	-3.7190	-3.7190	-3.7190	-3.7190	-3.7190
	Ty	-3.1433	-3.1433	-3.1433	-3.1433	-3.1433	-3.1433	-3.1433	-3.1433	-3.1433
	Tz	-31.4325	-26.7381	-22.0438	-17.3495	-12.6551	-7.9608	-3.2665	1.4278	6.1222
	Mt	0.9935	0.9935	0.9935	0.9935	0.9935	0.9935	0.9935	0.9935	0.9935
	My	-24.9882	-17.5591	-11.2849	-6.2617	-2.3933	0.2241	1.6866	1.8981	0.9548
	Mz	-3.1150	-2.3095	-1.5040	-0.6986	0.1069	0.9123	1.7178	2.5233	3.3287
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-4.3057	-4.3057	-4.3057	-4.3057	-4.3057	-4.3057	-4.3057	-4.3057	-4.3057
	Ty	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253
	Tz	-36.6845	-31.1623	-25.6400	-20.1178	-14.5956	-9.0734	-3.5511	1.9711	7.4933
	Mt	1.0931	1.0931	1.0931	1.0931	1.0931	1.0931	1.0931	1.0931	1.0931
	My	-28.9833	-20.3188	-13.0127	-7.1782	-2.7023	0.3020	1.9478	2.1219	0.9376
	Mz	-3.5876	-2.6586	-1.7296	-0.8006	0.1284	1.0573	1.9863	2.9153	3.8443
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-4.3057	-4.3057	-4.3057	-4.3057	-4.3057	-4.3057	-4.3057	-4.3057	-4.3057
	N+	-0.8534	-0.8534	-0.8534	-0.8534	-0.8534	-0.8534	-0.8534	-0.8534	-0.8534
	Ty-	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253
	Ty+	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012
	Tz-	-36.6845	-31.1623	-25.6400	-20.1178	-14.5956	-9.0734	-3.5511	0.7600	1.9944
	Tz+	-7.6393	-6.4351	-5.2309	-4.0267	-2.8225	-1.6183	-0.4140	2.0012	7.4933
	Mt-	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449
	Mt+	1.0931	1.0931	1.0931	1.0931	1.0931	1.0931	1.0931	1.0931	1.0931
	My-	-28.9833	-20.3188	-13.0127	-7.1782	-2.7023	0.0062	0.3799	0.3256	-0.0423
	My+	-5.8111	-4.0140	-2.5131	-1.3332	-0.4494	0.4092	1.9478	2.1219	0.9548
	Mz-	-3.5876	-2.6586	-1.7296	-0.8006	0.0312	0.2109	0.3906	0.5703	0.7499
	Mz+	-0.6874	-0.5078	-0.3281	-0.1484	0.1284	1.0573	1.9863	2.9153	3.8443
25/28		0.000 m	0.341 m	0.683 m	1.024 m	1.365 m	1.706 m	2.047 m	2.389 m	2.730 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	1.1240	1.1240	1.1240	1.1240	1.1240	1.1240	1.1240	1.1240	1.1240
	Ty	0.6585	0.6585	0.6585	0.6585	0.6585	0.6585	0.6585	0.6585	0.6585
	Tz	20.9694	21.3612	21.7531	22.1449	22.5367	22.9285	23.3203	23.7122	24.1040
	Mt	-0.0172	-0.0172	-0.0172	-0.0172	-0.0172	-0.0172	-0.0172	-0.0172	-0.0172
	My	-0.0233	-7.2460	-14.6023	-22.0924	-29.7162	-37.4737	-45.3649	-53.3898	-61.5484
	Mz	1.1593	0.9346	0.7099	0.4851	0.2604	0.0357	-0.1890	-0.4137	-0.6384
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	2.2098	2.2098	2.2098	2.2098	2.2098	2.2098	2.2098	2.2098	2.2098
	Ty	1.0497	1.0497	1.0497	1.0497	1.0497	1.0497	1.0497	1.0497	1.0497
	Tz	33.8043	33.8043	33.8043	33.8043	33.8043	33.8043	33.8043	33.8043	33.8043
	Mt	-0.0591	-0.0591	-0.0591	-0.0591	-0.0591	-0.0591	-0.0591	-0.0591	-0.0591
	My	-0.3930	-11.9287	-23.4644	-35.0001	-46.5358	-58.0716	-69.6073	-81.1430	-92.6787
	Mz	1.8532	1.4950	1.1368	0.7786	0.4204	0.0622	-0.2960	-0.6543	-1.0125
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	0.8992	0.8992	0.8992	0.8992	0.8992	0.8992	0.8992	0.8992	0.8992
	Ty	0.5268	0.5268	0.5268	0.5268	0.5268	0.5268	0.5268	0.5268	0.5268
	Tz	16.7755	17.0890	17.4024	17.7159	18.0294	18.3428	18.6563	18.9697	19.2832
	Mt	-0.0138	-0.0138	-0.0138	-0.0138	-0.0138	-0.0138	-0.0138	-0.0138	-0.0138
	My	-0.0186	-5.7968	-11.6819	-17.6739	-23.7730	-29.9789	-36.2919	-42.7118	-49.2387
	Mz	0.9274	0.7477	0.5679	0.3881	0.2084	0.0286	-0.1512	-0.3309	-0.5107
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	1.5174	1.5174	1.5174	1.5174	1.5174	1.5174	1.5174	1.5174	1.5174
	Ty	0.8890	0.8890	0.8890	0.8890	0.8890	0.8890	0.8890	0.8890	0.8890

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	28.3087	28.8377	29.3666	29.8956	30.4245	30.9535	31.4825	32.0114	32.5404
	Mt	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233	-0.0233
	My	-0.0314	-9.7820	-19.7131	-29.8247	-40.1169	-50.5895	-61.2426	-72.0762	-83.0904
	Mz	1.5650	1.2617	0.9583	0.6550	0.3516	0.0482	-0.2551	-0.5585	-0.8618
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	4.2139	4.2139	4.2139	4.2139	4.2139	4.2139	4.2139	4.2139	4.2139
	Ty	2.1013	2.1013	2.1013	2.1013	2.1013	2.1013	2.1013	2.1013	2.1013
	Tz	67.4820	67.7954	68.1089	68.4223	68.7358	69.0493	69.3627	69.6762	69.9896
	Mt	-0.1025	-0.1025	-0.1025	-0.1025	-0.1025	-0.1025	-0.1025	-0.1025	-0.1025
	My	-0.6082	-23.6899	-46.8785	-70.1741	-93.5767	-117.0863	-140.7028	-164.4263	-188.2567
	Mz	3.7072	2.9901	2.2731	1.5560	0.8389	0.1218	-0.5952	-1.3123	-2.0294
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	4.8321	4.8321	4.8321	4.8321	4.8321	4.8321	4.8321	4.8321	4.8321
	Ty	2.4635	2.4635	2.4635	2.4635	2.4635	2.4635	2.4635	2.4635	2.4635
	Tz	79.0152	79.5441	80.0731	80.6020	81.1310	81.6599	82.1889	82.7179	83.2468
	Mt	-0.1120	-0.1120	-0.1120	-0.1120	-0.1120	-0.1120	-0.1120	-0.1120	-0.1120
	My	-0.6210	-27.6751	-54.9098	-82.3250	-109.9206	-137.6968	-165.6535	-193.7907	-222.1084
	Mz	4.3448	3.5042	2.6635	1.8228	0.9822	0.1415	-0.6992	-1.5398	-2.3805
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	0.8992	0.8992	0.8992	0.8992	0.8992	0.8992	0.8992	0.8992	0.8992
	N+	4.8321	4.8321	4.8321	4.8321	4.8321	4.8321	4.8321	4.8321	4.8321
	Ty-	0.5268	0.5268	0.5268	0.5268	0.5268	0.5268	0.5268	0.5268	0.5268
	Ty+	2.4635	2.4635	2.4635	2.4635	2.4635	2.4635	2.4635	2.4635	2.4635
	Tz-	16.7755	17.0890	17.4024	17.7159	18.0294	18.3428	18.6563	18.9697	19.2832
	Tz+	79.0152	79.5441	80.0731	80.6020	81.1310	81.6599	82.1889	82.7179	83.2468
	Mt-	-0.1120	-0.1120	-0.1120	-0.1120	-0.1120	-0.1120	-0.1120	-0.1120	-0.1120
	Mt+	-0.0138	-0.0138	-0.0138	-0.0138	-0.0138	-0.0138	-0.0138	-0.0138	-0.0138
	My-	-0.6210	-27.6751	-54.9098	-82.3250	-109.9206	-137.6968	-165.6535	-193.7907	-222.1084
	My+	-0.0186	-5.7968	-11.6819	-17.6739	-23.7730	-29.9789	-36.2919	-42.7118	-49.2387
	Mz-	0.9274	0.7477	0.5679	0.3881	0.2084	0.0286	-0.6992	-1.5398	-2.3805
	Mz+	4.3448	3.5042	2.6635	1.8228	0.9822	0.1415	-0.1512	-0.3309	-0.5107
25/56		0.000 m	0.256 m	0.512 m	0.769 m	1.025 m	1.281 m	1.538 m	1.794 m	2.050 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-1.2176	-1.2176	-1.2176	-1.2176	-1.2176	-1.2176	-1.2176	-1.2176	-1.2176
	Ty	-1.1146	-1.1146	-1.1146	-1.1146	-1.1146	-1.1146	-1.1146	-1.1146	-1.1146
	Tz	-9.5882	-8.0830	-6.5777	-5.0725	-3.5672	-2.0619	-0.5567	0.9486	2.4538
	Mt	0.2228	0.2228	0.2228	0.2228	0.2228	0.2228	0.2228	0.2228	0.2228
	My	-7.1675	-4.9111	-3.0250	-1.5400	-0.4253	0.2882	0.6314	0.5735	0.1453
	Mz	-1.1282	-0.8426	-0.5570	-0.2714	0.0142	0.2998	0.5854	0.8710	1.1566
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-2.1469	-2.1469	-2.1469	-2.1469	-2.1469	-2.1469	-2.1469	-2.1469	-2.1469
	Ty	-2.0070	-2.0070	-2.0070	-2.0070	-2.0070	-2.0070	-2.0070	-2.0070	-2.0070
	Tz	-15.9474	-13.6206	-11.2939	-8.9671	-6.6404	-4.3136	-1.9869	0.3399	2.6666
	Mt	0.6348	0.6348	0.6348	0.6348	0.6348	0.6348	0.6348	0.6348	0.6348
	My	-12.6628	-8.8864	-5.6823	-3.0982	-1.0866	0.3049	1.1241	1.3232	0.9500
	Mz	-2.0476	-1.5333	-1.0191	-0.5048	0.0095	0.5238	1.0381	1.5524	2.0666
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-0.9741	-0.9741	-0.9741	-0.9741	-0.9741	-0.9741	-0.9741	-0.9741	-0.9741
	Ty	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916
	Tz	-7.6706	-6.4664	-5.2622	-4.0580	-2.8538	-1.6496	-0.4453	0.7589	1.9631
	Mt	0.1782	0.1782	0.1782	0.1782	0.1782	0.1782	0.1782	0.1782	0.1782
	My	-5.7340	-3.9289	-2.4200	-1.2320	-0.3403	0.2306	0.5051	0.4588	0.1162
	Mz	-0.9026	-0.6741	-0.4456	-0.2171	0.0113	0.2398	0.4683	0.6968	0.9253
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-1.6438	-1.6438	-1.6438	-1.6438	-1.6438	-1.6438	-1.6438	-1.6438	-1.6438
	Ty	-1.5046	-1.5046	-1.5046	-1.5046	-1.5046	-1.5046	-1.5046	-1.5046	-1.5046
	Tz	-12.9441	-10.9120	-8.8799	-6.8478	-4.8157	-2.7836	-0.7515	1.2806	3.3127
	Mt	0.3007	0.3007	0.3007	0.3007	0.3007	0.3007	0.3007	0.3007	0.3007
	My	-9.6761	-6.6300	-4.0837	-2.0790	-0.5742	0.3891	0.8524	0.7742	0.1961
	Mz	-1.5231	-1.1376	-0.7520	-0.3664	0.0191	0.4047	0.7903	1.1758	1.5614
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-4.1944	-4.1944	-4.1944	-4.1944	-4.1944	-4.1944	-4.1944	-4.1944	-4.1944
	Ty	-3.9021	-3.9021	-3.9021	-3.9021	-3.9021	-3.9021	-3.9021	-3.9021	-3.9021
	Tz	-31.5917	-26.8973	-22.2030	-17.5087	-12.8144	-8.1200	-3.4257	1.2686	5.9630
	Mt	1.1304	1.1304	1.1304	1.1304	1.1304	1.1304	1.1304	1.1304	1.1304
	My	-24.7282	-17.2584	-10.9434	-5.8794	-1.9702	0.6880	2.1913	2.4436	1.5411
	Mz	-3.9740	-2.9741	-1.9742	-0.9743	0.0256	1.0255	2.0254	3.0253	4.0252
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-4.8641	-4.8641	-4.8641	-4.8641	-4.8641	-4.8641	-4.8641	-4.8641	-4.8641
	Ty	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151
	Tz	-36.8652	-31.3430	-25.8208	-20.2985	-14.7763	-9.2541	-3.7319	1.7904	7.3126
	Mt	1.2529	1.2529	1.2529	1.2529	1.2529	1.2529	1.2529	1.2529	1.2529
	My	-28.6704	-19.9595	-12.6071	-6.7264	-2.2041	0.8465	2.5386	2.7591	1.6210
	Mz	-4.5946	-3.4376	-2.2806	-1.1236	0.0334	1.1904	2.3474	3.5044	4.6614
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-4.8641	-4.8641	-4.8641	-4.8641	-4.8641	-4.8641	-4.8641	-4.8641	-4.8641
	N+	-0.9741	-0.9741	-0.9741	-0.9741	-0.9741	-0.9741	-0.9741	-0.9741	-0.9741
	Ty-	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151
	Ty+	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916
	Tz-	-36.8652	-31.3430	-25.8208	-20.2985	-14.7763	-9.2541	-3.7319	0.6647	1.9631
	Tz+	-7.6706	-6.4664	-5.2622	-4.0580	-2.8538	-1.6496	-0.4453	1.8845	7.3126
	Mt-	0.1782	0.1782	0.1782	0.1782	0.1782	0.1782	0.1782	0.1782	0.1782
	Mt+	1.2529	1.2529	1.2529	1.2529	1.2529	1.2529	1.2529	1.2529	1.2529
	My-	-28.6704	-19.9595	-12.6071	-6.7264	-2.2041	0.2306	0.5051	0.4588	0.1162
	My+	-5.7340	-3.9289	-2.4200	-1.2320	-0.3403	0.8465	2.5386	2.7591	1.6210
	Mz-	-4.5946	-3.4376	-2.2806	-1.1236	0.0113	0.2398	0.4683	0.6968	0.9253
	Mz+	-0.9026	-0.6741	-0.4456	-0.2171	0.0334	1.1904	2.3474	3.5044	4.6614
26/29		0.000 m	0.341 m	0.683 m	1.024 m	1.365 m	1.706 m	2.047 m	2.389 m	2.730 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	0.5629	0.5629	0.5629	0.5629	0.5629	0.5629	0.5629	0.5629	0.5629
	Ty	1.9478	1.9478	1.9478	1.9478	1.9478	1.9478	1.9478	1.9478	1.9478
	Tz	20.2358	20.6849	21.1340	21.5831	22.0322	22.4813	22.9304	23.3796	23.8287
	Mt	-0.0267	-0.0267	-0.0267	-0.0267	-0.0267	-0.0267	-0.0267	-0.0267	-0.0267
	My	0.4340	-6.5481	-13.6835	-20.9721	-28.4139	-36.0090	-43.7574	-51.6590	-59.7139
	Mz	2.0198	1.3551	0.6904	0.0257	-0.6389	-1.3036	-1.9683	-2.6330	-3.2977
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	1.1518	1.1518	1.1518	1.1518	1.1518	1.1518	1.1518	1.1518	1.1518
	Ty	2.7472	2.7472	2.7472	2.7472	2.7472	2.7472	2.7472	2.7472	2.7472
	Tz	32.9487	32.9487	32.9487	32.9487	32.9487	32.9487	32.9487	32.9487	32.9487
	Mt	-0.0822	-0.0822	-0.0822	-0.0822	-0.0822	-0.0822	-0.0822	-0.0822	-0.0822
	My	0.3139	-10.9299	-22.1736	-33.4173	-44.6610	-55.9048	-67.1485	-78.3922	-89.6359
	Mz	2.8945	1.9570	1.0195	0.0820	-0.8555	-1.7929	-2.7304	-3.6679	-4.6054
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	0.4503	0.4503	0.4503	0.4503	0.4503	0.4503	0.4503	0.4503	0.4503
	Ty	1.5582	1.5582	1.5582	1.5582	1.5582	1.5582	1.5582	1.5582	1.5582
	Tz	16.1886	16.5479	16.9072	17.2665	17.6258	17.9851	18.3444	18.7036	19.0629
	Mt	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214
	My	0.3472	-5.2385	-10.9468	-16.7776	-22.7311	-28.8072	-35.0059	-41.3272	-47.7711

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	1.6158	1.0841	0.5523	0.0206	-0.5112	-1.0429	-1.5746	-2.1064	-2.6381
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	0.7599	0.7599	0.7599	0.7599	0.7599	0.7599	0.7599	0.7599	0.7599
	Ty	2.6295	2.6295	2.6295	2.6295	2.6295	2.6295	2.6295	2.6295	2.6295
	Tz	27.3183	27.9246	28.5309	29.1372	29.7435	30.3498	30.9561	31.5624	32.1687
	Mt	-0.0360	-0.0360	-0.0360	-0.0360	-0.0360	-0.0360	-0.0360	-0.0360	-0.0360
	My	0.5859	-8.8399	-18.4727	-28.3123	-38.3588	-48.6122	-59.0725	-69.7397	-80.6138
	Mz	2.7267	1.8294	0.9321	0.0348	-0.8626	-1.7599	-2.6572	-3.5545	-4.4518
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	2.1781	2.1781	2.1781	2.1781	2.1781	2.1781	2.1781	2.1781	2.1781
	Ty	5.6791	5.6791	5.6791	5.6791	5.6791	5.6791	5.6791	5.6791	5.6791
	Tz	65.6116	65.9709	66.3302	66.6895	67.0488	67.4081	67.7674	68.1267	68.4859
	Mt	-0.1447	-0.1447	-0.1447	-0.1447	-0.1447	-0.1447	-0.1447	-0.1447	-0.1447
	My	0.8180	-21.6333	-44.2071	-66.9036	-89.7227	-112.6644	-135.7286	-158.9155	-182.2250
	Mz	5.9576	4.0196	2.0816	0.1436	-1.7943	-3.7323	-5.6703	-7.6083	-9.5462
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	2.4876	2.4876	2.4876	2.4876	2.4876	2.4876	2.4876	2.4876	2.4876
	Ty	6.7503	6.7503	6.7503	6.7503	6.7503	6.7503	6.7503	6.7503	6.7503
	Tz	76.7413	77.3476	77.9539	78.5602	79.1665	79.7728	80.3791	80.9854	81.5917
	Mt	-0.1594	-0.1594	-0.1594	-0.1594	-0.1594	-0.1594	-0.1594	-0.1594	-0.1594
	My	1.0567	-25.2347	-51.7330	-78.4382	-105.3503	-132.4693	-159.7952	-187.3280	-215.0677
	Mz	7.0685	4.7649	2.4614	0.1578	-2.1457	-4.4493	-6.7529	-9.0564	-11.3600
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	0.4503	0.4503	0.4503	0.4503	0.4503	0.4503	0.4503	0.4503	0.4503
	N+	2.4876	2.4876	2.4876	2.4876	2.4876	2.4876	2.4876	2.4876	2.4876
	Ty-	1.5582	1.5582	1.5582	1.5582	1.5582	1.5582	1.5582	1.5582	1.5582
	Ty+	6.7503	6.7503	6.7503	6.7503	6.7503	6.7503	6.7503	6.7503	6.7503
	Tz-	16.1886	16.5479	16.9072	17.2665	17.6258	17.9851	18.3444	18.7036	19.0629
	Tz+	76.7413	77.3476	77.9539	78.5602	79.1665	79.7728	80.3791	80.9854	81.5917
	Mt-	-0.1594	-0.1594	-0.1594	-0.1594	-0.1594	-0.1594	-0.1594	-0.1594	-0.1594
	Mt+	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214
	My-	0.3472	-25.2347	-51.7330	-78.4382	-105.3503	-132.4693	-159.7952	-187.3280	-215.0677
	My+	1.0567	-5.2385	-10.9468	-16.7776	-22.7311	-28.8072	-35.0059	-41.3272	-47.7711
	Mz-	1.6158	1.0841	0.5523	0.0206	-2.1457	-4.4493	-6.7529	-9.0564	-11.3600
	Mz+	7.0685	4.7649	2.4614	0.1578	-0.5111	-1.0429	-1.5746	-2.1064	-2.6381
26/57		0.000 m	0.256 m	0.512 m	0.769 m	1.025 m	1.281 m	1.538 m	1.794 m	2.050 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-1.0316	-1.0316	-1.0316	-1.0316	-1.0316	-1.0316	-1.0316	-1.0316	-1.0316
	Ty	-1.0648	-1.0648	-1.0648	-1.0648	-1.0648	-1.0648	-1.0648	-1.0648	-1.0648
	Tz	-8.9697	-7.4644	-5.9592	-4.4539	-2.9486	-1.4434	0.0619	1.5671	3.0724
	Mt	0.4495	0.4495	0.4495	0.4495	0.4495	0.4495	0.4495	0.4495	0.4495
	My	-5.7402	-3.6423	-1.9147	-0.5882	0.3680	0.9230	1.1077	0.8913	0.3045
	Mz	-1.1224	-0.8496	-0.5767	-0.3038	-0.0310	0.2419	0.5147	0.7876	1.0605
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-1.6950	-1.6950	-1.6950	-1.6950	-1.6950	-1.6950	-1.6950	-1.6950	-1.6950
	Ty	-1.7445	-1.7445	-1.7445	-1.7445	-1.7445	-1.7445	-1.7445	-1.7445	-1.7445
	Tz	-15.0232	-12.6964	-10.3697	-8.0429	-5.7162	-3.3894	-1.0627	1.2641	3.5908
	Mt	0.9765	0.9765	0.9765	0.9765	0.9765	0.9765	0.9765	0.9765	0.9765
	My	-10.5058	-6.9662	-3.9989	-1.6517	0.1231	1.2778	1.8602	1.8224	1.2123
	Mz	-1.8386	-1.3916	-0.9445	-0.4975	-0.0504	0.3966	0.8436	1.2907	1.7377
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-0.8253	-0.8253	-0.8253	-0.8253	-0.8253	-0.8253	-0.8253	-0.8253	-0.8253
	Ty	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519
	Tz	-7.1757	-5.9715	-4.7673	-3.5631	-2.3589	-1.1547	0.0495	1.2537	2.4579

Página 57

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	0.3596	0.3596	0.3596	0.3596	0.3596	0.3596	0.3596	0.3596	0.3596
	My	-4.5921	-2.9138	-1.5317	-0.4706	0.2944	0.7384	0.8861	0.7130	0.2436
	Mz	-0.8979	-0.6796	-0.4614	-0.2431	-0.0248	0.1935	0.4118	0.6301	0.8484
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-1.3926	-1.3926	-1.3926	-1.3926	-1.3926	-1.3926	-1.3926	-1.3926	-1.3926
	Ty	-1.4375	-1.4375	-1.4375	-1.4375	-1.4375	-1.4375	-1.4375	-1.4375	-1.4375
	Tz	-12.1091	-10.0770	-8.0449	-6.0128	-3.9807	-1.9486	0.0835	2.1157	4.1478
	Mt	0.6068	0.6068	0.6068	0.6068	0.6068	0.6068	0.6068	0.6068	0.6068
	My	-7.7492	-4.9171	-2.5848	-0.7941	0.4967	1.2460	1.4954	1.2032	0.4111
	Mz	-1.5153	-1.1469	-0.7785	-0.4102	-0.0418	0.3265	0.6949	1.0633	1.4316
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-3.3678	-3.3678	-3.3678	-3.3678	-3.3678	-3.3678	-3.3678	-3.3678	-3.3678
	Ty	-3.4687	-3.4687	-3.4687	-3.4687	-3.4687	-3.4687	-3.4687	-3.4687	-3.4687
	Tz	-29.7105	-25.0162	-20.3218	-15.6275	-10.9332	-6.2388	-1.5445	3.1498	7.8441
	Mt	1.8243	1.8243	1.8243	1.8243	1.8243	1.8243	1.8243	1.8243	1.8243
	My	-20.3509	-13.3631	-7.5301	-2.9482	0.4790	2.6551	3.6764	3.4466	2.0621
	Mz	-3.6558	-2.7670	-1.8781	-0.9893	-0.1005	0.7884	1.6772	2.5661	3.4549
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-3.9352	-3.9352	-3.9352	-3.9352	-3.9352	-3.9352	-3.9352	-3.9352	-3.9352
	Ty	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543
	Tz	-34.6438	-29.1216	-23.5994	-18.0772	-12.5549	-7.0327	-1.5105	4.0117	9.5340
	Mt	2.0716	2.0716	2.0716	2.0716	2.0716	2.0716	2.0716	2.0716	2.0716
	My	-23.5080	-15.3664	-8.5832	-3.2717	0.6813	3.1627	4.2856	3.9368	2.2296
	Mz	-4.2732	-3.2343	-2.1953	-1.1564	-0.1175	0.9214	1.9604	2.9993	4.0382
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-3.9352	-3.9352	-3.9352	-3.9352	-3.9352	-3.9352	-3.9352	-3.9352	-3.9352
	N+	-0.8253	-0.8253	-0.8253	-0.8253	-0.8253	-0.8253	-0.8253	-0.8253	-0.8253
	Ty-	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543
	Ty+	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519
	Tz-	-34.6438	-29.1216	-23.5994	-18.0772	-12.5549	-7.0327	-1.5445	1.2537	2.4579
	Tz+	-7.1757	-5.9715	-4.7673	-3.5631	-2.3589	-1.1547	0.0836	4.0117	9.5340
	Mt-	0.3596	0.3596	0.3596	0.3596	0.3596	0.3596	0.3596	0.3596	0.3596
	Mt+	2.0716	2.0716	2.0716	2.0716	2.0716	2.0716	2.0716	2.0716	2.0716
	My-	-23.5080	-15.3664	-8.5832	-3.2717	0.2944	0.7384	0.8861	0.7130	0.2436
	My+	-4.5921	-2.9138	-1.5317	-0.4706	0.6814	3.1627	4.2856	3.9368	2.2296
	Mz-	-4.2732	-3.2343	-2.1953	-1.1564	-0.1175	0.1935	0.4118	0.6301	0.8484
	Mz+	-0.8979	-0.6796	-0.4614	-0.2431	-0.0248	0.9214	1.9604	2.9993	4.0382
27/32		0.000 m	0.013 m	0.025 m	0.038 m	0.050 m	0.063 m	0.075 m	0.088 m	0.100 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	8.8720	8.8720	8.8720	8.8720	8.8720	8.8720	8.8720	8.8720	8.8720
	Ty	0.8706	0.8706	0.8706	0.8706	0.8706	0.8706	0.8706	0.8706	0.8706
	Tz	98.3639	98.3795	98.3950	98.4105	98.4260	98.4416	98.4571	98.4726	98.4882
	Mt	-2.0225	-2.0225	-2.0225	-2.0225	-2.0225	-2.0225	-2.0225	-2.0225	-2.0225
	My	-57.4146	-58.6443	-59.8741	-61.1042	-62.3344	-63.5648	-64.7954	-66.0262	-67.2572
	Mz	1.1970	1.1861	1.1752	1.1643	1.1534	1.1425	1.1317	1.1208	1.1099
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	14.9699	14.9699	14.9699	14.9699	14.9699	14.9699	14.9699	14.9699	14.9699
	Ty	1.5037	1.5037	1.5037	1.5037	1.5037	1.5037	1.5037	1.5037	1.5037
	Tz	141.4159	141.4159	141.4159	141.4159	141.4159	141.4159	141.4159	141.4159	141.4159
	Mt	-3.4693	-3.4693	-3.4693	-3.4693	-3.4693	-3.4693	-3.4693	-3.4693	-3.4693
	My	-85.1131	-86.8808	-88.6485	-90.4162	-92.1839	-93.9516	-95.7193	-97.4870	-99.2547
	Mz	2.0836	2.0648	2.0460	2.0272	2.0084	1.9896	1.9708	1.9521	1.9333
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	7.0976	7.0976	7.0976	7.0976	7.0976	7.0976	7.0976	7.0976	7.0976

Página 58

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	0.6965	0.6965	0.6965	0.6965	0.6965	0.6965	0.6965	0.6965	0.6965
	Tz	78.6912	78.7036	78.7160	78.7284	78.7408	78.7533	78.7657	78.7781	78.7905
	Mt	-1.6180	-1.6180	-1.6180	-1.6180	-1.6180	-1.6180	-1.6180	-1.6180	-1.6180
	My	-45.9317	-46.9154	-47.8993	-48.8833	-49.8675	-50.8518	-51.8363	-52.8210	-53.8058
	Mz	0.9576	0.9489	0.9402	0.9314	0.9227	0.9140	0.9053	0.8966	0.8879
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	11.9772	11.9772	11.9772	11.9772	11.9772	11.9772	11.9772	11.9772	11.9772
	Ty	1.1754	1.1754	1.1754	1.1754	1.1754	1.1754	1.1754	1.1754	1.1754
	Tz	132.7913	132.8123	132.8332	132.8542	132.8752	132.8961	132.9171	132.9380	132.9590
	Mt	-2.7304	-2.7304	-2.7304	-2.7304	-2.7304	-2.7304	-2.7304	-2.7304	-2.7304
	My	-77.5098	-79.1698	-80.8301	-82.4906	-84.1514	-85.8125	-87.4738	-89.1354	-90.7973
	Mz	1.6159	1.6012	1.5865	1.5718	1.5571	1.5424	1.5277	1.5130	1.4984
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	29.5524	29.5524	29.5524	29.5524	29.5524	29.5524	29.5524	29.5524	29.5524
	Ty	2.9521	2.9521	2.9521	2.9521	2.9521	2.9521	2.9521	2.9521	2.9521
	Tz	290.8150	290.8274	290.8398	290.8523	290.8647	290.8771	290.8895	290.9019	290.9144
	Mt	-6.8219	-6.8219	-6.8219	-6.8219	-6.8219	-6.8219	-6.8219	-6.8219	-6.8219
	My	-173.6014	-177.2367	-180.8721	-184.5077	-188.1434	-191.7793	-195.4153	-199.0515	-202.6879
	Mz	4.0830	4.0461	4.0092	3.9723	3.9354	3.8985	3.8616	3.8247	3.7878
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	34.4320	34.4320	34.4320	34.4320	34.4320	34.4320	34.4320	34.4320	34.4320
	Ty	3.4309	3.4309	3.4309	3.4309	3.4309	3.4309	3.4309	3.4309	3.4309
	Tz	344.9151	344.9361	344.9571	344.9780	344.9990	345.0200	345.0409	345.0619	345.0828
	Mt	-7.9343	-7.9343	-7.9343	-7.9343	-7.9343	-7.9343	-7.9343	-7.9343	-7.9343
	My	-205.1795	-209.4910	-213.8029	-218.1150	-222.4273	-226.7399	-231.0528	-235.3659	-239.6794
	Mz	4.7413	4.6984	4.6556	4.6127	4.5698	4.5269	4.4840	4.4411	4.3982
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	7.0976	7.0976	7.0976	7.0976	7.0976	7.0976	7.0976	7.0976	7.0976
	N+	34.4320	34.4320	34.4320	34.4320	34.4320	34.4320	34.4320	34.4320	34.4320
	Ty-	0.6965	0.6965	0.6965	0.6965	0.6965	0.6965	0.6965	0.6965	0.6965
	Ty+	3.4309	3.4309	3.4309	3.4309	3.4309	3.4309	3.4309	3.4309	3.4309
	Tz-	78.6912	78.7036	78.7160	78.7284	78.7408	78.7533	78.7657	78.7781	78.7905
	Tz+	344.9151	344.9361	344.9571	344.9780	344.9990	345.0200	345.0409	345.0619	345.0828
	Mt-	-7.9343	-7.9343	-7.9343	-7.9343	-7.9343	-7.9343	-7.9343	-7.9343	-7.9343
	Mt+	-1.6180	-1.6180	-1.6180	-1.6180	-1.6180	-1.6180	-1.6180	-1.6180	-1.6180
	My-	-205.1795	-209.4910	-213.8029	-218.1150	-222.4273	-226.7399	-231.0528	-235.3659	-239.6793
	My+	-45.9317	-46.9154	-47.8993	-48.8833	-49.8675	-50.8518	-51.8363	-52.8210	-53.8058
	Mz-	0.9576	0.9489	0.9402	0.9314	0.9227	0.9140	0.9053	0.8966	0.8879
	Mz+	4.7413	4.6984	4.6556	4.6127	4.5698	4.5269	4.4840	4.4411	4.3982
27/49		0.000 m	0.019 m	0.038 m	0.056 m	0.075 m	0.094 m	0.113 m	0.131 m	0.150 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	3.4538	3.4538	3.4538	3.4538	3.4538	3.4538	3.4538	3.4538	3.4538
	Ty	0.6683	0.6683	0.6683	0.6683	0.6683	0.6683	0.6683	0.6683	0.6683
	Tz	-34.9289	-34.8094	-34.6898	-34.5702	-34.4507	-34.3311	-34.2116	-34.0920	-33.9725
	Mt	-2.3182	-2.3182	-2.3182	-2.3182	-2.3182	-2.3182	-2.3182	-2.3182	-2.3182
	My	-39.3776	-38.7238	-38.0722	-37.4230	-36.7758	-36.1311	-35.4884	-34.8481	-34.2100
	Mz	-2.5042	-2.5167	-2.5292	-2.5418	-2.5543	-2.5668	-2.5793	-2.5919	-2.6044
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	5.7867	5.7867	5.7867	5.7867	5.7867	5.7867	5.7867	5.7867	5.7867
	Ty	-0.5107	-0.5107	-0.5107	-0.5107	-0.5107	-0.5107	-0.5107	-0.5107	-0.5107
	Tz	-51.6497	-51.5169	-51.3842	-51.2514	-51.1187	-50.9859	-50.8532	-50.7204	-50.5877
	Mt	-3.8335	-3.8335	-3.8335	-3.8335	-3.8335	-3.8335	-3.8335	-3.8335	-3.8335
	My	-61.2937	-60.3266	-59.3619	-58.3997	-57.4399	-56.4828	-55.5280	-54.5758	-53.6259
	Mz	-4.8127	-4.8032	-4.7936	-4.7840	-4.7744	-4.7649	-4.7553	-4.7457	-4.7361

Página 59

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	2.7630	2.7630	2.7630	2.7630	2.7630	2.7630	2.7630	2.7630	2.7630
	Ty	0.5346	0.5346	0.5346	0.5346	0.5346	0.5346	0.5346	0.5346	0.5346
	Tz	-27.9431	-27.8475	-27.7518	-27.6562	-27.5606	-27.4649	-27.3693	-27.2736	-27.1780
	Mt	-1.8545	-1.8545	-1.8545	-1.8545	-1.8545	-1.8545	-1.8545	-1.8545	-1.8545
	My	-31.5021	-30.9791	-30.4578	-29.9384	-29.4207	-28.9048	-28.3907	-27.8785	-27.3680
	Mz	-2.0033	-2.0134	-2.0234	-2.0334	-2.0434	-2.0534	-2.0635	-2.0735	-2.0835
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	4.6626	4.6626	4.6626	4.6626	4.6626	4.6626	4.6626	4.6626	4.6626
	Ty	0.9022	0.9022	0.9022	0.9022	0.9022	0.9022	0.9022	0.9022	0.9022
	Tz	-47.1540	-46.9926	-46.8312	-46.6698	-46.5084	-46.3470	-46.1856	-46.0242	-45.8628
	Mt	-3.1295	-3.1295	-3.1295	-3.1295	-3.1295	-3.1295	-3.1295	-3.1295	-3.1295
	My	-53.1597	-52.2772	-51.3975	-50.5210	-49.6474	-48.7769	-47.9094	-47.0450	-46.1835
	Mz	-3.3806	-3.3975	-3.4144	-3.4314	-3.4483	-3.4652	-3.4821	-3.4990	-3.5159
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	11.4431	11.4431	11.4431	11.4431	11.4431	11.4431	11.4431	11.4431	11.4431
	Ty	-0.2314	-0.2314	-0.2314	-0.2314	-0.2314	-0.2314	-0.2314	-0.2314	-0.2314
	Tz	-105.4177	-105.1229	-104.8281	-104.5334	-104.2386	-103.9438	-103.6491	-103.3543	-103.0595
	Mt	-7.6047	-7.6047	-7.6047	-7.6047	-7.6047	-7.6047	-7.6047	-7.6047	-7.6047
	My	-123.4427	-121.4690	-119.5006	-117.5379	-115.5806	-113.6290	-111.6827	-109.7421	-107.8069
	Mz	-9.2224	-9.2181	-9.2137	-9.2094	-9.2051	-9.2007	-9.1964	-9.1920	-9.1877
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	13.3426	13.3426	13.3426	13.3426	13.3426	13.3426	13.3426	13.3426	13.3426
	Ty	0.1361	0.1361	0.1361	0.1361	0.1361	0.1361	0.1361	0.1361	0.1361
	Tz	-124.6286	-124.2680	-123.9075	-123.5470	-123.1865	-122.8260	-122.4654	-122.1049	-121.7444
	Mt	-8.8797	-8.8797	-8.8797	-8.8797	-8.8797	-8.8797	-8.8797	-8.8797	-8.8797
	My	-145.1003	-142.7671	-140.4403	-138.1205	-135.8073	-133.5011	-131.2013	-128.9086	-126.6224
	Mz	-10.5997	-10.6023	-10.6048	-10.6074	-10.6099	-10.6125	-10.6150	-10.6176	-10.6201
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	2.7630	2.7630	2.7630	2.7630	2.7630	2.7630	2.7630	2.7630	2.7630
	N+	13.3426	13.3426	13.3426	13.3426	13.3426	13.3426	13.3426	13.3426	13.3426
	Ty-	-0.2314	-0.2314	-0.2314	-0.2314	-0.2314	-0.2314	-0.2314	-0.2314	-0.2314
	Ty+	0.9022	0.9022	0.9022	0.9022	0.9022	0.9022	0.9022	0.9022	0.9022
	Tz-	-124.6286	-124.2680	-123.9075	-123.5470	-123.1865	-122.8260	-122.4654	-122.1049	-121.7444
	Tz+	-27.9431	-27.8475	-27.7518	-27.6562	-27.5606	-27.4649	-27.3693	-27.2736	-27.1780
	Mt-	-8.8797	-8.8797	-8.8797	-8.8797	-8.8797	-8.8797	-8.8797	-8.8797	-8.8797
	Mt+	-1.8545	-1.8545	-1.8545	-1.8545	-1.8545	-1.8545	-1.8545	-1.8545	-1.8545
	My-	-145.1003	-142.7671	-140.4403	-138.1205	-135.8073	-133.5011	-131.2013	-128.9086	-126.6224
	My+	-31.5021	-30.9791	-30.4578	-29.9384	-29.4207	-28.9048	-28.3907	-27.8785	-27.3680
	Mz-	-10.5997	-10.6023	-10.6048	-10.6074	-10.6099	-10.6125	-10.6150	-10.6176	-10.6201
	Mz+	-2.0033	-2.0134	-2.0234	-2.0334	-2.0434	-2.0534	-2.0635	-2.0735	-2.0835
28/34		0.000 m	0.013 m	0.025 m	0.038 m	0.050 m	0.063 m	0.075 m	0.088 m	0.100 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	4.9059	4.9059	4.9059	4.9059	4.9059	4.9059	4.9059	4.9059	4.9059
	Ty	1.1970	1.1970	1.1970	1.1970	1.1970	1.1970	1.1970	1.1970	1.1970
	Tz	97.8391	97.8534	97.8678	97.8821	97.8965	97.9108	97.9252	97.9396	97.9539
	Mt	-1.7074	-1.7074	-1.7074	-1.7074	-1.7074	-1.7074	-1.7074	-1.7074	-1.7074
	My	-57.2479	-58.4709	-59.6942	-60.9176	-62.1412	-63.3650	-64.5890	-65.8132	-67.0375
	Mz	1.1370	1.1220	1.1071	1.0921	1.0772	1.0622	1.0472	1.0323	1.0173
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	8.8429	8.8429	8.8429	8.8429	8.8429	8.8429	8.8429	8.8429	8.8429
	Ty	1.8833	1.8833	1.8833	1.8833	1.8833	1.8833	1.8833	1.8833	1.8833
	Tz	140.8160	140.8160	140.8160	140.8160	140.8160	140.8160	140.8160	140.8160	140.8160
	Mt	-2.8809	-2.8809	-2.8809	-2.8809	-2.8809	-2.8809	-2.8809	-2.8809	-2.8809

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	-85.5807	-87.3409	-89.1011	-90.8613	-92.6215	-94.3817	-96.1419	-97.9021	-99.6623
	Mz	1.9097	1.8861	1.8626	1.8390	1.8155	1.7920	1.7684	1.7449	1.7213
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	3.9248	3.9248	3.9248	3.9248	3.9248	3.9248	3.9248	3.9248	3.9248
	Ty	0.9576	0.9576	0.9576	0.9576	0.9576	0.9576	0.9576	0.9576	0.9576
	Tz	78.2713	78.2828	78.2942	78.3057	78.3172	78.3287	78.3402	78.3516	78.3631
	Mt	-1.3659	-1.3659	-1.3659	-1.3659	-1.3659	-1.3659	-1.3659	-1.3659	-1.3659
	My	-45.7983	-46.7767	-47.7554	-48.7341	-49.7130	-50.6920	-51.6712	-52.6505	-53.6300
	Mz	0.9096	0.8976	0.8857	0.8737	0.8617	0.8498	0.8378	0.8258	0.8138
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	6.6230	6.6230	6.6230	6.6230	6.6230	6.6230	6.6230	6.6230	6.6230
	Ty	1.6160	1.6160	1.6160	1.6160	1.6160	1.6160	1.6160	1.6160	1.6160
	Tz	132.0828	132.1021	132.1215	132.1409	132.1603	132.1796	132.1990	132.2184	132.2378
	Mt	-2.3050	-2.3050	-2.3050	-2.3050	-2.3050	-2.3050	-2.3050	-2.3050	-2.3050
	My	-77.2846	-78.9358	-80.5872	-82.2388	-83.8907	-85.5428	-87.1952	-88.8478	-90.5006
	Mz	1.5350	1.5148	1.4946	1.4744	1.4542	1.4340	1.4138	1.3936	1.3734
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	17.1891	17.1891	17.1891	17.1891	17.1891	17.1891	17.1891	17.1891	17.1891
	Ty	3.7826	3.7826	3.7826	3.7826	3.7826	3.7826	3.7826	3.7826	3.7826
	Tz	289.4953	289.5067	289.5182	289.5297	289.5412	289.5527	289.5641	289.5756	289.5871
	Mt	-5.6873	-5.6873	-5.6873	-5.6873	-5.6873	-5.6873	-5.6873	-5.6873	-5.6873
	My	-174.1694	-177.7881	-181.4070	-185.0261	-188.6453	-192.2646	-195.8841	-199.5037	-203.1234
	Mz	3.7741	3.7268	3.6796	3.6323	3.5850	3.5377	3.4904	3.4431	3.3959
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	19.8874	19.8874	19.8874	19.8874	19.8874	19.8874	19.8874	19.8874	19.8874
	Ty	4.4409	4.4409	4.4409	4.4409	4.4409	4.4409	4.4409	4.4409	4.4409
	Tz	343.3068	343.3261	343.3455	343.3649	343.3843	343.4037	343.4230	343.4424	343.4618
	Mt	-6.6264	-6.6264	-6.6264	-6.6264	-6.6264	-6.6264	-6.6264	-6.6264	-6.6264
	My	-205.6557	-209.9471	-214.2388	-218.5308	-222.8229	-227.1154	-231.4080	-235.7009	-239.9941
	Mz	4.3995	4.3440	4.2885	4.2329	4.1774	4.1219	4.0664	4.0109	3.9554
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	3.9248	3.9248	3.9248	3.9248	3.9248	3.9248	3.9248	3.9248	3.9248
	N+	19.8874	19.8874	19.8874	19.8874	19.8874	19.8874	19.8874	19.8874	19.8874
	Ty-	0.9576	0.9576	0.9576	0.9576	0.9576	0.9576	0.9576	0.9576	0.9576
	Ty+	4.4409	4.4409	4.4409	4.4409	4.4409	4.4409	4.4409	4.4409	4.4409
	Tz-	78.2713	78.2828	78.2942	78.3057	78.3172	78.3287	78.3402	78.3516	78.3631
	Tz+	343.3068	343.3262	343.3455	343.3649	343.3843	343.4036	343.4230	343.4424	343.4618
	Mt-	-6.6264	-6.6264	-6.6264	-6.6264	-6.6264	-6.6264	-6.6264	-6.6264	-6.6264
	Mt+	-1.3659	-1.3659	-1.3659	-1.3659	-1.3659	-1.3659	-1.3659	-1.3659	-1.3659
	My-	-205.6557	-209.9471	-214.2388	-218.5308	-222.8229	-227.1154	-231.4080	-235.7009	-239.9941
	My+	-45.7983	-46.7767	-47.7553	-48.7341	-49.7130	-50.6920	-51.6712	-52.6505	-53.6300
	Mz-	0.9096	0.8976	0.8857	0.8737	0.8617	0.8498	0.8378	0.8258	0.8138
	Mz+	4.3995	4.3440	4.2885	4.2329	4.1774	4.1219	4.0664	4.0109	3.9554
28/50		0.000 m	0.019 m	0.038 m	0.056 m	0.075 m	0.094 m	0.113 m	0.131 m	0.150 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	3.1998	3.1998	3.1998	3.1998	3.1998	3.1998	3.1998	3.1998	3.1998
	Ty	3.7924	3.7924	3.7924	3.7924	3.7924	3.7924	3.7924	3.7924	3.7924
	Tz	-35.8162	-35.6967	-35.5771	-35.4575	-35.3380	-35.2184	-35.0989	-34.9793	-34.8598
	Mt	-2.2041	-2.2041	-2.2041	-2.2041	-2.2041	-2.2041	-2.2041	-2.2041	-2.2041
	My	-37.5849	-36.9145	-36.2462	-35.5803	-34.9166	-34.2552	-33.5959	-32.9389	-32.2842
	Mz	-2.6380	-2.7092	-2.7803	-2.8514	-2.9225	-2.9936	-3.0647	-3.1358	-3.2069
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	5.3398	5.3398	5.3398	5.3398	5.3398	5.3398	5.3398	5.3398	5.3398
	Ty	4.5526	4.5526	4.5526	4.5526	4.5526	4.5526	4.5526	4.5526	4.5526

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	-52.9769	-52.8441	-52.7114	-52.5786	-52.4459	-52.3131	-52.1804	-52.0476	-51.9149
	Mt	-3.6371	-3.6371	-3.6371	-3.6371	-3.6371	-3.6371	-3.6371	-3.6371	-3.6371
	My	-58.1576	-57.1655	-56.1759	-55.1889	-54.2042	-53.2221	-52.2425	-51.2654	-50.2907
	Mz	-5.1147	-5.2001	-5.2854	-5.3708	-5.4561	-5.5415	-5.6269	-5.7122	-5.7976
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	2.5598	2.5598	2.5598	2.5598	2.5598	2.5598	2.5598	2.5598	2.5598
	Ty	3.0339	3.0339	3.0339	3.0339	3.0339	3.0339	3.0339	3.0339	3.0339
	Tz	-28.6530	-28.5573	-28.4617	-28.3660	-28.2704	-28.1748	-28.0791	-27.9835	-27.8878
	Mt	-1.7633	-1.7633	-1.7633	-1.7633	-1.7633	-1.7633	-1.7633	-1.7633	-1.7633
	My	-30.0679	-29.5316	-28.9970	-28.4643	-27.9333	-27.4041	-26.8767	-26.3512	-25.8273
	Mz	-2.1104	-2.1673	-2.2242	-2.2811	-2.3380	-2.3949	-2.4517	-2.5086	-2.5655
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	4.3197	4.3197	4.3197	4.3197	4.3197	4.3197	4.3197	4.3197	4.3197
	Ty	5.1197	5.1197	5.1197	5.1197	5.1197	5.1197	5.1197	5.1197	5.1197
	Tz	-48.3519	-48.1905	-48.0291	-47.8677	-47.7063	-47.5449	-47.3835	-47.2221	-47.0607
	Mt	-2.9756	-2.9756	-2.9756	-2.9756	-2.9756	-2.9756	-2.9756	-2.9756	-2.9756
	My	-50.7396	-49.8345	-48.9324	-48.0334	-47.1374	-46.2445	-45.3544	-44.4676	-43.5836
	Mz	-3.5614	-3.6574	-3.7533	-3.8493	-3.9453	-4.0413	-4.1373	-4.2333	-4.3293
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	10.5696	10.5696	10.5696	10.5696	10.5696	10.5696	10.5696	10.5696	10.5696
	Ty	9.8628	9.8628	9.8628	9.8628	9.8628	9.8628	9.8628	9.8628	9.8628
	Tz	-108.1183	-107.8235	-107.5287	-107.2340	-106.9392	-106.6444	-106.3496	-106.0549	-105.7601
	Mt	-7.2189	-7.2189	-7.2189	-7.2189	-7.2189	-7.2189	-7.2189	-7.2189	-7.2189
	My	-117.3042	-115.2799	-113.2608	-111.2476	-109.2396	-107.2373	-105.2404	-103.2492	-101.2634
	Mz	-9.7825	-9.9674	-10.1523	-10.3373	-10.5222	-10.7071	-10.8920	-11.0770	-11.2619
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	12.3295	12.3295	12.3295	12.3295	12.3295	12.3295	12.3295	12.3295	12.3295
	Ty	11.9486	11.9486	11.9486	11.9486	11.9486	11.9486	11.9486	11.9486	11.9486
	Tz	-127.8172	-127.4567	-127.0961	-126.7356	-126.3751	-126.0146	-125.6540	-125.2935	-124.9330
	Mt	-8.4312	-8.4312	-8.4312	-8.4312	-8.4312	-8.4312	-8.4312	-8.4312	-8.4312
	My	-137.9759	-135.5828	-133.1963	-130.8167	-128.4437	-126.0777	-123.7182	-121.3657	-119.0196
	Mz	-11.2334	-11.4574	-11.6815	-11.9055	-12.1295	-12.3536	-12.5776	-12.8016	-13.0257
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	2.5598	2.5598	2.5598	2.5598	2.5598	2.5598	2.5598	2.5598	2.5598
	N+	12.3295	12.3295	12.3295	12.3295	12.3295	12.3295	12.3295	12.3295	12.3295
	Ty-	3.0339	3.0339	3.0339	3.0339	3.0339	3.0339	3.0339	3.0339	3.0339
	Ty+	11.9486	11.9486	11.9486	11.9486	11.9486	11.9486	11.9486	11.9486	11.9486
	Tz-	-127.8172	-127.4567	-127.0961	-126.7356	-126.3751	-126.0146	-125.6540	-125.2935	-124.9330
	Tz+	-28.6530	-28.5573	-28.4617	-28.3660	-28.2704	-28.1747	-28.0791	-27.9835	-27.8878
	Mt-	-8.4312	-8.4312	-8.4312	-8.4312	-8.4312	-8.4312	-8.4312	-8.4312	-8.4312
	Mt+	-1.7633	-1.7633	-1.7633	-1.7633	-1.7633	-1.7633	-1.7633	-1.7633	-1.7633
	My-	-137.9759	-135.5828	-133.1963	-130.8167	-128.4437	-126.0777	-123.7181	-121.3657	-119.0196
	My+	-30.0679	-29.5316	-28.9970	-28.4643	-27.9333	-27.4041	-26.8767	-26.3512	-25.8273
	Mz-	-11.2334	-11.4574	-11.6815	-11.9055	-12.1295	-12.3536	-12.5776	-12.8016	-13.0257
	Mz+	-2.1104	-2.1673	-2.2242	-2.2811	-2.3380	-2.3949	-2.4517	-2.5086	-2.5655
29/36		0.000 m	0.013 m	0.025 m	0.038 m	0.050 m	0.063 m	0.075 m	0.088 m	0.100 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-35.5454	-35.5454	-35.5454	-35.5454	-35.5454	-35.5454	-35.5454	-35.5454	-35.5454
	Ty	-0.6036	-0.6036	-0.6036	-0.6036	-0.6036	-0.6036	-0.6036	-0.6036	-0.6036
	Tz	102.0820	102.0985	102.1150	102.1314	102.1479	102.1643	102.1807	102.1972	102.2137
	Mt	-1.7092	-1.7092	-1.7092	-1.7092	-1.7092	-1.7092	-1.7092	-1.7092	-1.7092
	My	-55.6181	-56.8942	-58.1705	-59.4471	-60.7238	-62.0008	-63.2779	-64.5553	-65.8328
	Mz	0.4933	0.5008	0.5084	0.5159	0.5235	0.5310	0.5386	0.5461	0.5536
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-52.4154	-52.4154	-52.4154	-52.4154	-52.4154	-52.4154	-52.4154	-52.4154	-52.4154
	Ty	-0.9687	-0.9687	-0.9687	-0.9687	-0.9687	-0.9687	-0.9687	-0.9687	-0.9687
	Tz	143.5443	143.5443	143.5443	143.5443	143.5443	143.5443	143.5443	143.5443	143.5443
	Mt	-2.7041	-2.7041	-2.7041	-2.7041	-2.7041	-2.7041	-2.7041	-2.7041	-2.7041
	My	-82.8857	-84.6800	-86.4743	-88.2686	-90.0629	-91.8572	-93.6515	-95.4458	-97.2401
	Mz	0.7190	0.7311	0.7432	0.7553	0.7674	0.7796	0.7917	0.8038	0.8159
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-28.4364	-28.4364	-28.4364	-28.4364	-28.4364	-28.4364	-28.4364	-28.4364	-28.4364
	Ty	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829
	Tz	81.6656	81.6788	81.6920	81.7051	81.7183	81.7314	81.7446	81.7578	81.7709
	Mt	-1.3673	-1.3673	-1.3673	-1.3673	-1.3673	-1.3673	-1.3673	-1.3673	-1.3673
	My	-44.4945	-45.5154	-46.5364	-47.5577	-48.5791	-49.6006	-50.6223	-51.6442	-52.6663
	Mz	0.3946	0.4007	0.4067	0.4127	0.4188	0.4248	0.4308	0.4369	0.4429
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-47.9863	-47.9863	-47.9863	-47.9863	-47.9863	-47.9863	-47.9863	-47.9863	-47.9863
	Ty	-0.8148	-0.8148	-0.8148	-0.8148	-0.8148	-0.8148	-0.8148	-0.8148	-0.8148
	Tz	137.8108	137.8330	137.8552	137.8774	137.8996	137.9218	137.9440	137.9662	137.9884
	Mt	-2.3074	-2.3074	-2.3074	-2.3074	-2.3074	-2.3074	-2.3074	-2.3074	-2.3074
	My	-75.0844	-76.8072	-78.5302	-80.2535	-81.9771	-83.7010	-85.4252	-87.1496	-88.8743
	Mz	0.6659	0.6761	0.6863	0.6965	0.7067	0.7169	0.7270	0.7372	0.7474
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-107.0595	-107.0595	-107.0595	-107.0595	-107.0595	-107.0595	-107.0595	-107.0595	-107.0595
	Ty	-1.9359	-1.9359	-1.9359	-1.9359	-1.9359	-1.9359	-1.9359	-1.9359	-1.9359
	Tz	296.9821	296.9953	297.0084	297.0216	297.0348	297.0479	297.0611	297.0743	297.0874
	Mt	-5.4235	-5.4235	-5.4235	-5.4235	-5.4235	-5.4235	-5.4235	-5.4235	-5.4235
	My	-168.8230	-172.5354	-176.2479	-179.9606	-183.6734	-187.3864	-191.0996	-194.8130	-198.5265
	Mz	1.4731	1.4973	1.5215	1.5457	1.5699	1.5941	1.6183	1.6425	1.6667
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-126.6095	-126.6095	-126.6095	-126.6095	-126.6095	-126.6095	-126.6095	-126.6095	-126.6095
	Ty	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679
	Tz	353.1273	353.1494	353.1717	353.1939	353.2161	353.2383	353.2605	353.2827	353.3049
	Mt	-6.3635	-6.3635	-6.3635	-6.3635	-6.3635	-6.3635	-6.3635	-6.3635	-6.3635
	My	-199.4130	-203.8272	-208.2417	-212.6565	-217.0715	-221.4869	-225.9025	-230.3184	-234.7345
	Mz	1.7444	1.7728	1.8011	1.8295	1.8578	1.8862	1.9145	1.9429	1.9712
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-126.6095	-126.6095	-126.6095	-126.6095	-126.6095	-126.6095	-126.6095	-126.6095	-126.6095
	N+	-28.4364	-28.4364	-28.4364	-28.4364	-28.4364	-28.4364	-28.4364	-28.4364	-28.4364
	Ty-	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679
	Ty+	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829
	Tz-	81.6656	81.6788	81.6920	81.7051	81.7183	81.7314	81.7446	81.7578	81.7709
	Tz+	353.1273	353.1494	353.1717	353.1939	353.2161	353.2383	353.2605	353.2827	353.3049
	Mt-	-6.3635	-6.3635	-6.3635	-6.3635	-6.3635	-6.3635	-6.3635	-6.3635	-6.3635
	Mt+	-1.3673	-1.3673	-1.3673	-1.3673	-1.3673	-1.3673	-1.3673	-1.3673	-1.3673
	My-	-199.4130	-203.8272	-208.2417	-212.6565	-217.0715	-221.4869	-225.9025	-230.3184	-234.7345
	My+	-44.4945	-45.5154	-46.5364	-47.5577	-48.5790	-49.6006	-50.6223	-51.6442	-52.6663
	Mz-	0.3946	0.4007	0.4067	0.4127	0.4188	0.4248	0.4308	0.4369	0.4429
	Mz+	1.7444	1.7728	1.8011	1.8295	1.8578	1.8862	1.9145	1.9429	1.9712
29/51		0.000 m	0.019 m	0.038 m	0.056 m	0.075 m	0.094 m	0.113 m	0.131 m	0.150 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	1.9564	1.9564	1.9564	1.9564	1.9564	1.9564	1.9564	1.9564	1.9564
	Ty	34.4391	34.4391	34.4391	34.4391	34.4391	34.4391	34.4391	34.4391	34.4391
	Tz	-53.9203	-53.7928	-53.6653	-53.5377	-53.4102	-53.2826	-53.1551	-53.0276	-52.9000
	Mt	-4.0013	-4.0013	-4.0013	-4.0013	-4.0013	-4.0013	-4.0013	-4.0013	-4.0013
	My	-41.9832	-40.9734	-39.9659	-38.9610	-37.9583	-36.9581	-35.9602	-34.9648	-33.9717

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	0.4609	-0.1848	-0.8305	-1.4763	-2.1220	-2.7677	-3.4134	-4.0592	-4.7049
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	3.1031	3.1031	3.1031	3.1031	3.1031	3.1031	3.1031	3.1031	3.1031
	Ty	51.6771	51.6771	51.6771	51.6771	51.6771	51.6771	51.6771	51.6771	51.6771
	Tz	-79.5941	-79.4614	-79.3286	-79.1959	-79.0631	-78.9304	-78.7976	-78.6649	-78.5321
	Mt	-6.6069	-6.6069	-6.6069	-6.6069	-6.6069	-6.6069	-6.6069	-6.6069	-6.6069
	My	-63.6188	-62.1277	-60.6390	-59.1528	-57.6691	-56.1880	-54.7092	-53.2331	-51.7593
	Mz	-0.5868	-1.5558	-2.5247	-3.4936	-4.4626	-5.4315	-6.4005	-7.3694	-8.3384
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	1.5651	1.5651	1.5651	1.5651	1.5651	1.5651	1.5651	1.5651	1.5651
	Ty	27.5513	27.5513	27.5513	27.5513	27.5513	27.5513	27.5513	27.5513	27.5513
	Tz	-43.1363	-43.0342	-42.9322	-42.8302	-42.7282	-42.6261	-42.5241	-42.4221	-42.3200
	Mt	-3.2011	-3.2011	-3.2011	-3.2011	-3.2011	-3.2011	-3.2011	-3.2011	-3.2011
	My	-33.5865	-32.7787	-31.9728	-31.1688	-30.3666	-29.5665	-28.7681	-27.9718	-27.1773
	Mz	0.3688	-0.1478	-0.6644	-1.1810	-1.6976	-2.2142	-2.7308	-3.2473	-3.7639
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	2.6411	2.6411	2.6411	2.6411	2.6411	2.6411	2.6411	2.6411	2.6411
	Ty	46.4928	46.4928	46.4928	46.4928	46.4928	46.4928	46.4928	46.4928	46.4928
	Tz	-72.7925	-72.6203	-72.4481	-72.2759	-72.1038	-71.9316	-71.7594	-71.5872	-71.4150
	Mt	-5.4018	-5.4018	-5.4018	-5.4018	-5.4018	-5.4018	-5.4018	-5.4018	-5.4018
	My	-56.6773	-55.3141	-53.9540	-52.5973	-51.2437	-49.8934	-48.5462	-47.2024	-45.8617
	Mz	0.6223	-0.2495	-1.1212	-1.9929	-2.8647	-3.7364	-4.6082	-5.4799	-6.3516
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	6.2197	6.2197	6.2197	6.2197	6.2197	6.2197	6.2197	6.2197	6.2197
	Ty	105.0669	105.0669	105.0669	105.0669	105.0669	105.0669	105.0669	105.0669	105.0669
	Tz	-162.5275	-162.2263	-161.9252	-161.6240	-161.3228	-161.0217	-160.7205	-160.4194	-160.1182
	Mt	-13.1115	-13.1115	-13.1115	-13.1115	-13.1115	-13.1115	-13.1115	-13.1115	-13.1115
	My	-129.0147	-125.9702	-122.9312	-119.8980	-116.8703	-113.8484	-110.8320	-107.8214	-104.8163
	Mz	-0.5115	-2.4815	-4.4515	-6.4215	-8.3915	-10.3615	-12.3315	-14.3015	-16.2715
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	7.2957	7.2957	7.2957	7.2957	7.2957	7.2957	7.2957	7.2957	7.2957
	Ty	124.0084	124.0084	124.0084	124.0084	124.0084	124.0084	124.0084	124.0084	124.0084
	Tz	-192.1837	-191.8124	-191.4411	-191.0697	-190.6985	-190.3271	-189.9558	-189.5845	-189.2132
	Mt	-15.3122	-15.3122	-15.3122	-15.3122	-15.3122	-15.3122	-15.3122	-15.3122	-15.3122
	My	-152.1054	-148.5056	-144.9125	-141.3266	-137.7474	-134.1754	-130.6101	-127.0520	-123.5007
	Mz	-0.2580	-2.5831	-4.9083	-7.2334	-9.5586	-11.8837	-14.2089	-16.5340	-18.8592
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	1.5651	1.5651	1.5651	1.5651	1.5651	1.5651	1.5651	1.5651	1.5651
	N+	7.2957	7.2957	7.2957	7.2957	7.2957	7.2957	7.2957	7.2957	7.2957
	Ty-	27.5513	27.5513	27.5513	27.5513	27.5513	27.5513	27.5513	27.5513	27.5513
	Ty+	124.0084	124.0084	124.0084	124.0084	124.0084	124.0084	124.0084	124.0084	124.0084
	Tz-	-192.1837	-191.8124	-191.4411	-191.0698	-190.6985	-190.3271	-189.9558	-189.5845	-189.2132
	Tz+	-43.1363	-43.0342	-42.9322	-42.8302	-42.7281	-42.6261	-42.5241	-42.4221	-42.3200
	Mt-	-15.3122	-15.3122	-15.3122	-15.3122	-15.3122	-15.3122	-15.3122	-15.3122	-15.3122
	Mt+	-3.2011	-3.2011	-3.2011	-3.2011	-3.2011	-3.2011	-3.2011	-3.2011	-3.2011
	My-	-152.1054	-148.5056	-144.9125	-141.3266	-137.7474	-134.1754	-130.6101	-127.0520	-123.5007
	My+	-33.5865	-32.7787	-31.9728	-31.1688	-30.3666	-29.5665	-28.7681	-27.9718	-27.1773
	Mz-	-0.5115	-2.5831	-4.9083	-7.2334	-9.5586	-11.8837	-14.2089	-16.5340	-18.8592
	Mz+	0.6223	-0.1478	-0.6644	-1.1810	-1.6976	-2.2142	-2.7308	-3.2473	-3.7639
30/31		0.000 m	0.191 m	0.383 m	0.574 m	0.765 m	0.956 m	1.148 m	1.339 m	1.530 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-314.7062	-314.5330	-314.3598	-314.1866	-314.0134	-313.8402	-313.6670	-313.4938	-313.3206
	Ty	-0.5820	-0.5820	-0.5820	-0.5820	-0.5820	-0.5820	-0.5820	-0.5820	-0.5820
	Tz	6.4534	6.4534	6.4534	6.4534	6.4534	6.4534	6.4534	6.4534	6.4534

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	0.3087	0.3087	0.3087	0.3087	0.3087	0.3087	0.3087	0.3087	0.3087
	My	6.9891	5.7549	4.5207	3.2865	2.0522	0.8180	-0.4162	-1.6504	-2.8846
	Mz	-0.5937	-0.4824	-0.3711	-0.2598	-0.1485	-0.0372	0.0741	0.1854	0.2967
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-426.3471	-426.3471	-426.3471	-426.3471	-426.3471	-426.3471	-426.3471	-426.3471	-426.3471
	Ty	-1.0038	-1.0038	-1.0038	-1.0038	-1.0038	-1.0038	-1.0038	-1.0038	-1.0038
	Tz	11.0224	11.0224	11.0224	11.0224	11.0224	11.0224	11.0224	11.0224	11.0224
	Mt	0.5034	0.5034	0.5034	0.5034	0.5034	0.5034	0.5034	0.5034	0.5034
	My	11.6108	9.5028	7.3948	5.2867	3.1787	1.0707	-1.0374	-3.1454	-5.2534
	Mz	-1.0190	-0.8270	-0.6351	-0.4431	-0.2511	-0.0591	0.1329	0.3248	0.5168
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-251.7650	-251.6264	-251.4878	-251.3493	-251.2107	-251.0721	-250.9336	-250.7950	-250.6565
	Ty	-0.4656	-0.4656	-0.4656	-0.4656	-0.4656	-0.4656	-0.4656	-0.4656	-0.4656
	Tz	5.1627	5.1627	5.1627	5.1627	5.1627	5.1627	5.1627	5.1627	5.1627
	Mt	0.2470	0.2470	0.2470	0.2470	0.2470	0.2470	0.2470	0.2470	0.2470
	My	5.5913	4.6039	3.6165	2.6292	1.6418	0.6544	-0.3329	-1.3203	-2.3077
	Mz	-0.4750	-0.3860	-0.2969	-0.2079	-0.1188	-0.0298	0.0593	0.1483	0.2373
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-424.8534	-424.6195	-424.3857	-424.1519	-423.9180	-423.6842	-423.4505	-423.2166	-422.9828
	Ty	-0.7857	-0.7857	-0.7857	-0.7857	-0.7857	-0.7857	-0.7857	-0.7857	-0.7857
	Tz	8.7121	8.7121	8.7121	8.7121	8.7121	8.7121	8.7121	8.7121	8.7121
	Mt	0.4168	0.4168	0.4168	0.4168	0.4168	0.4168	0.4168	0.4168	0.4168
	My	9.4352	7.7691	6.1029	4.4367	2.7705	1.1044	-0.5618	-2.2280	-3.8942
	Mz	-0.8016	-0.6513	-0.5010	-0.3508	-0.2005	-0.0503	0.1000	0.2502	0.4005
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-891.2856	-891.1471	-891.0085	-890.8700	-890.7314	-890.5928	-890.4543	-890.3157	-890.1771
	Ty	-1.9713	-1.9713	-1.9713	-1.9713	-1.9713	-1.9713	-1.9713	-1.9713	-1.9713
	Tz	21.6963	21.6963	21.6963	21.6963	21.6963	21.6963	21.6963	21.6963	21.6963
	Mt	1.0021	1.0021	1.0021	1.0021	1.0021	1.0021	1.0021	1.0021	1.0021
	My	23.0075	18.8581	14.7087	10.5593	6.4098	2.2604	-1.8890	-6.0384	-10.1878
	Mz	-2.0035	-1.6265	-1.2495	-0.8725	-0.4955	-0.1185	0.2585	0.6356	1.0126
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-1064.3741	-1064.1402	-1063.9064	-1063.6726	-1063.4387	-1063.2049	-1062.9711	-1062.7373	-1062.5035
	Ty	-2.2914	-2.2914	-2.2914	-2.2914	-2.2914	-2.2914	-2.2914	-2.2914	-2.2914
	Tz	25.2457	25.2457	25.2457	25.2457	25.2457	25.2457	25.2457	25.2457	25.2457
	Mt	1.1719	1.1719	1.1719	1.1719	1.1719	1.1719	1.1719	1.1719	1.1719
	My	26.8515	22.0233	17.1950	12.3668	7.5386	2.7103	-2.1179	-6.9461	-11.7744
	Mz	-2.3301	-1.8919	-1.4536	-1.0154	-0.5772	-0.1389	0.2993	0.7375	1.1757
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-1064.3741	-1064.1402	-1063.9064	-1063.6726	-1063.4387	-1063.2049	-1062.9711	-1062.7373	-1062.5035
	N+	-251.7650	-251.6264	-251.4878	-251.3493	-251.2107	-251.0721	-250.9336	-250.7950	-250.6565
	Ty-	-2.2914	-2.2914	-2.2914	-2.2914	-2.2914	-2.2914	-2.2914	-2.2914	-2.2914
	Ty+	-0.4656	-0.4656	-0.4656	-0.4656	-0.4656	-0.4656	-0.4656	-0.4656	-0.4656
	Tz-	5.1627	5.1627	5.1627	5.1627	5.1627	5.1627	5.1627	5.1627	5.1627
	Tz+	25.2457	25.2457	25.2457	25.2457	25.2457	25.2457	25.2457	25.2457	25.2457
	Mt-	0.2470	0.2470	0.2470	0.2470	0.2470	0.2470	0.2470	0.2470	0.2470
	Mt+	1.1719	1.1719	1.1719	1.1719	1.1719	1.1719	1.1719	1.1719	1.1719
	My-	5.5913	4.6039	3.6165	2.6292	1.6418	0.6544	-2.1179	-6.9461	-11.7744
	My+	26.8515	22.0233	17.1950	12.3668	7.5386	2.7103	-0.3329	-1.3203	-2.3077
	Mz-	-2.3301	-1.8919	-1.4536	-1.0154	-0.5772	-0.1389	0.0593	0.1483	0.2373
	Mz+	-0.4750	-0.3860	-0.2969	-0.2079	-0.1188	-0.0298	0.2993	0.7375	1.1757
31/32		0.000 m	0.234 m	0.467 m	0.701 m	0.935 m	1.169 m	1.402 m	1.636 m	1.870 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-315.1692	-314.9575	-314.7458	-314.5341	-314.3224	-314.1107	-313.8990	-313.6873	-313.4756

Página 65

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	-0.2857	-0.2857	-0.2857	-0.2857	-0.2857	-0.2857	-0.2857	-0.2857	-0.2857
	Tz	13.3760	13.3760	13.3760	13.3760	13.3760	13.3760	13.3760	13.3760	13.3760
	Mt	-0.0338	-0.0338	-0.0338	-0.0338	-0.0338	-0.0338	-0.0338	-0.0338	-0.0338
	My	-0.0572	-3.1838	-6.3105	-9.4371	-12.5637	-15.6903	-18.8170	-21.9436	-25.0702
	Mz	0.2978	0.3646	0.4314	0.4981	0.5649	0.6317	0.6985	0.7653	0.8320
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-430.8777	-430.8777	-430.8777	-430.8777	-430.8777	-430.8777	-430.8777	-430.8777	-430.8777
	Ty	-0.4786	-0.4786	-0.4786	-0.4786	-0.4786	-0.4786	-0.4786	-0.4786	-0.4786
	Tz	19.7180	19.7180	19.7180	19.7180	19.7180	19.7180	19.7180	19.7180	19.7180
	Mt	-0.0991	-0.0991	-0.0991	-0.0991	-0.0991	-0.0991	-0.0991	-0.0991	-0.0991
	My	0.1886	-4.4205	-9.0296	-13.6387	-18.2478	-22.8569	-27.4659	-32.0750	-36.6841
	Mz	0.5187	0.6306	0.7425	0.8543	0.9662	1.0781	1.1900	1.3019	1.4137
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-252.1353	-251.9660	-251.7966	-251.6273	-251.4579	-251.2886	-251.1192	-250.9499	-250.7805
	Ty	-0.2285	-0.2285	-0.2285	-0.2285	-0.2285	-0.2285	-0.2285	-0.2285	-0.2285
	Tz	10.7008	10.7008	10.7008	10.7008	10.7008	10.7008	10.7008	10.7008	10.7008
	Mt	-0.0270	-0.0270	-0.0270	-0.0270	-0.0270	-0.0270	-0.0270	-0.0270	-0.0270
	My	-0.0458	-2.5471	-5.0484	-7.5497	-10.0510	-12.5523	-15.0536	-17.5549	-20.0562
	Mz	0.2382	0.2917	0.3451	0.3985	0.4519	0.5054	0.5588	0.6122	0.6656
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-425.4784	-425.1926	-424.9068	-424.6211	-424.3353	-424.0495	-423.7637	-423.4779	-423.1921
	Ty	-0.3857	-0.3857	-0.3857	-0.3857	-0.3857	-0.3857	-0.3857	-0.3857	-0.3857
	Tz	18.0576	18.0576	18.0576	18.0576	18.0576	18.0576	18.0576	18.0576	18.0576
	Mt	-0.0456	-0.0456	-0.0456	-0.0456	-0.0456	-0.0456	-0.0456	-0.0456	-0.0456
	My	-0.0772	-4.2982	-8.5191	-12.7401	-16.9610	-21.1820	-25.4029	-29.6239	-33.8448
	Mz	0.4020	0.4922	0.5823	0.6725	0.7626	0.8528	0.9429	1.0331	1.1232
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-898.4519	-898.2825	-898.1132	-897.9439	-897.7745	-897.6051	-897.4357	-897.2665	-897.0971
	Ty	-0.9465	-0.9465	-0.9465	-0.9465	-0.9465	-0.9465	-0.9465	-0.9465	-0.9465
	Tz	40.2779	40.2779	40.2779	40.2779	40.2779	40.2779	40.2779	40.2779	40.2779
	Mt	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757	-0.1757
	My	0.2371	-9.1778	-18.5927	-28.0077	-37.4226	-46.8376	-56.2525	-65.6674	-75.0824
	Mz	1.0163	1.2375	1.4588	1.6800	1.9013	2.1225	2.3437	2.5650	2.7862
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-1071.7949	-1071.5091	-1071.2234	-1070.9376	-1070.6519	-1070.3660	-1070.0802	-1069.7945	-1069.5087
	Ty	-1.1036	-1.1036	-1.1036	-1.1036	-1.1036	-1.1036	-1.1036	-1.1036	-1.1036
	Tz	47.6346	47.6346	47.6346	47.6346	47.6346	47.6346	47.6346	47.6346	47.6346
	Mt	-0.1943	-0.1943	-0.1943	-0.1943	-0.1943	-0.1943	-0.1943	-0.1943	-0.1943
	My	0.2057	-10.9289	-22.0635	-33.1981	-44.3327	-55.4673	-66.6018	-77.7364	-88.8710
	Mz	1.1801	1.4381	1.6960	1.9540	2.2120	2.4699	2.7279	2.9859	3.2438
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-1071.7949	-1071.5091	-1071.2233	-1070.9376	-1070.6518	-1070.3660	-1070.0802	-1069.7945	-1069.5087
	N+	-252.1353	-251.9660	-251.7966	-251.6273	-251.4579	-251.2886	-251.1192	-250.9499	-250.7805
	Ty-	-1.1036	-1.1036	-1.1036	-1.1036	-1.1036	-1.1036	-1.1036	-1.1036	-1.1036
	Ty+	-0.2285	-0.2285	-0.2285	-0.2285	-0.2285	-0.2285	-0.2285	-0.2285	-0.2285
	Tz-	10.7008	10.7008	10.7008	10.7008	10.7008	10.7008	10.7008	10.7008	10.7008
	Tz+	47.6346	47.6346	47.6346	47.6346	47.6346	47.6346	47.6346	47.6346	47.6346
	Mt-	-0.1943	-0.1943	-0.1943	-0.1943	-0.1943	-0.1943	-0.1943	-0.1943	-0.1943
	Mt+	-0.0270	-0.0270	-0.0270	-0.0270	-0.0270	-0.0270	-0.0270	-0.0270	-0.0270
	My-	-0.0772	-10.9289	-22.0635	-33.1981	-44.3327	-55.4673	-66.6018	-77.7364	-88.8710
	My+	0.2371	-2.5471	-5.0484	-7.5497	-10.0510	-12.5523	-15.0536	-17.5549	-20.0562
	Mz-	0.2382	0.2917	0.3451	0.3985	0.4519	0.5054	0.5588	0.6122	0.6656
	Mz+	1.1801	1.4381	1.6960	1.9540	2.2120	2.4699	2.7279	2.9859	3.2438
31/38		0.000 m	0.413 m	0.825 m	1.238 m	1.650 m	2.063 m	2.475 m	2.888 m	3.300 m

Página 66

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-6.9226	-6.9226	-6.9226	-6.9226	-6.9226	-6.9226	-6.9226	-6.9226	-6.9226
	Ty	0.2963	0.2963	0.2963	0.2963	0.2963	0.2963	0.2963	0.2963	0.2963
	Tz	1.8486	2.0560	2.2634	2.4709	2.6783	2.8857	3.0931	3.3006	3.5080
	Mt	-0.0011	-0.0011	-0.0011	-0.0011	-0.0011	-0.0011	-0.0011	-0.0011	-0.0011
	My	2.8274	2.0221	1.1312	0.1548	-0.9072	-2.0548	-3.2880	-4.6067	-6.0109
	Mz	0.3425	0.2203	0.0981	-0.0242	-0.1464	-0.2686	-0.3908	-0.5130	-0.6353
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-8.6956	-8.6956	-8.6956	-8.6956	-8.6956	-8.6956	-8.6956	-8.6956	-8.6956
	Ty	0.5252	0.5252	0.5252	0.5252	0.5252	0.5252	0.5252	0.5252	0.5252
	Tz	4.5306	4.5306	4.5306	4.5306	4.5306	4.5306	4.5306	4.5306	4.5306
	Mt	-0.0019	-0.0019	-0.0019	-0.0019	-0.0019	-0.0019	-0.0019	-0.0019	-0.0019
	My	5.4421	3.5732	1.7043	-0.1646	-2.0334	-3.9023	-5.7712	-7.6400	-9.5089
	Mz	0.6025	0.3859	0.1693	-0.0474	-0.2640	-0.4807	-0.6973	-0.9140	-1.1306
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-5.5381	-5.5381	-5.5381	-5.5381	-5.5381	-5.5381	-5.5381	-5.5381	-5.5381
	Ty	0.2370	0.2370	0.2370	0.2370	0.2370	0.2370	0.2370	0.2370	0.2370
	Tz	1.4788	1.6448	1.8107	1.9767	2.1426	2.3086	2.4745	2.6405	2.8064
	Mt	-0.0009	-0.0009	-0.0009	-0.0009	-0.0009	-0.0009	-0.0009	-0.0009	-0.0009
	My	2.2619	1.6177	0.9050	0.1238	-0.7258	-1.6439	-2.6304	-3.6853	-4.8088
	Mz	0.2740	0.1762	0.0784	-0.0193	-0.1171	-0.2149	-0.3127	-0.4104	-0.5082
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-9.3455	-9.3455	-9.3455	-9.3455	-9.3455	-9.3455	-9.3455	-9.3455	-9.3455
	Ty	0.4000	0.4000	0.4000	0.4000	0.4000	0.4000	0.4000	0.4000	0.4000
	Tz	2.4956	2.7756	3.0556	3.3357	3.6157	3.8957	4.1758	4.4558	4.7358
	Mt	-0.0015	-0.0015	-0.0015	-0.0015	-0.0015	-0.0015	-0.0015	-0.0015	-0.0015
	My	3.8170	2.7298	1.5271	0.2089	-1.2248	-2.7740	-4.4388	-6.2190	-8.1148
	Mz	0.4624	0.2974	0.1324	-0.0326	-0.1976	-0.3626	-0.5276	-0.6926	-0.8576
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-18.5815	-18.5815	-18.5815	-18.5815	-18.5815	-18.5815	-18.5815	-18.5815	-18.5815
	Ty	1.0248	1.0248	1.0248	1.0248	1.0248	1.0248	1.0248	1.0248	1.0248
	Tz	8.2747	8.4407	8.6066	8.7726	8.9385	9.1045	9.2704	9.4364	9.6023
	Mt	-0.0037	-0.0037	-0.0037	-0.0037	-0.0037	-0.0037	-0.0037	-0.0037	-0.0037
	My	10.4250	6.9774	3.4614	-0.1230	-3.7759	-7.4973	-11.2871	-15.1454	-19.0721
	Mz	1.1778	0.7551	0.3323	-0.0904	-0.5132	-0.9359	-1.3586	-1.7814	-2.2041
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-22.3890	-22.3890	-22.3890	-22.3890	-22.3890	-22.3890	-22.3890	-22.3890	-22.3890
	Ty	1.1878	1.1878	1.1878	1.1878	1.1878	1.1878	1.1878	1.1878	1.1878
	Tz	9.2915	9.5715	9.8515	10.1316	10.4116	10.6916	10.9716	11.2517	11.5317
	Mt	-0.0044	-0.0044	-0.0044	-0.0044	-0.0044	-0.0044	-0.0044	-0.0044	-0.0044
	My	11.9801	8.0896	4.0836	-0.0379	-4.2749	-8.6275	-13.0955	-17.6791	-22.3781
	Mz	1.3662	0.8762	0.3863	-0.1037	-0.5937	-1.0836	-1.5736	-2.0635	-2.5535
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-22.3890	-22.3890	-22.3890	-22.3890	-22.3890	-22.3890	-22.3890	-22.3890	-22.3890
	N+	-5.5381	-5.5381	-5.5381	-5.5381	-5.5381	-5.5381	-5.5381	-5.5381	-5.5381
	Ty-	0.2370	0.2370	0.2370	0.2370	0.2370	0.2370	0.2370	0.2370	0.2370
	Ty+	1.1878	1.1878	1.1878	1.1878	1.1878	1.1878	1.1878	1.1878	1.1878
	Tz-	1.4788	1.6448	1.8107	1.9767	2.1426	2.3086	2.4745	2.6405	2.8064
	Tz+	9.2915	9.5715	9.8515	10.1316	10.4116	10.6916	10.9716	11.2517	11.5317
	Mt-	-0.0044	-0.0044	-0.0044	-0.0044	-0.0044	-0.0044	-0.0044	-0.0044	-0.0044
	Mt+	-0.0009	-0.0009	-0.0009	-0.0009	-0.0009	-0.0009	-0.0009	-0.0009	-0.0009
	My-	2.2619	1.6177	0.9050	-0.1230	-4.2749	-8.6275	-13.0955	-17.6791	-22.3781
	My+	11.9801	8.0896	4.0836	0.2089	-0.7258	-1.6439	-2.6304	-3.6853	-4.8088
	Mz-	0.2740	0.1762	0.0784	-0.1037	-0.5937	-1.0836	-1.5736	-2.0635	-2.5535

Página 67

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz+	1.3662	0.8762	0.3863	-0.0193	-0.1171	-0.2149	-0.3127	-0.4104	-0.5082
32/33		0.000 m	0.234 m	0.468 m	0.701 m	0.935 m	1.169 m	1.403 m	1.636 m	1.870 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-208.1304	-207.9187	-207.7070	-207.4953	-207.2836	-207.0719	-206.8602	-206.6485	-206.4369
	Ty	-0.6689	-0.6689	-0.6689	-0.6689	-0.6689	-0.6689	-0.6689	-0.6689	-0.6689
	Tz	18.2194	18.2194	18.2194	18.2194	18.2194	18.2194	18.2194	18.2194	18.2194
	Mt	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157
	My	29.8884	25.6296	21.3708	17.1120	12.8533	8.5945	4.3357	0.0769	-4.1819
	Mz	-1.1870	-1.0306	-0.8742	-0.7179	-0.5615	-0.4051	-0.2488	-0.0924	0.0640
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-280.9226	-280.9226	-280.9226	-280.9226	-280.9226	-280.9226	-280.9226	-280.9226	-280.9226
	Ty	-1.1539	-1.1539	-1.1539	-1.1539	-1.1539	-1.1539	-1.1539	-1.1539	-1.1539
	Tz	28.1631	28.1631	28.1631	28.1631	28.1631	28.1631	28.1631	28.1631	28.1631
	Mt	0.3829	0.3829	0.3829	0.3829	0.3829	0.3829	0.3829	0.3829	0.3829
	My	45.2951	38.7120	32.1289	25.5458	18.9626	12.3795	5.7964	-0.7867	-7.3698
	Mz	-2.0499	-1.7802	-1.5105	-1.2407	-0.9710	-0.7013	-0.4315	-0.1618	0.1079
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-166.5043	-166.3349	-166.1656	-165.9962	-165.8269	-165.6576	-165.4882	-165.3188	-165.1495
	Ty	-0.5352	-0.5352	-0.5352	-0.5352	-0.5352	-0.5352	-0.5352	-0.5352	-0.5352
	Tz	14.5755	14.5755	14.5755	14.5755	14.5755	14.5755	14.5755	14.5755	14.5755
	Mt	0.1726	0.1726	0.1726	0.1726	0.1726	0.1726	0.1726	0.1726	0.1726
	My	23.9107	20.5037	17.0967	13.6896	10.2826	6.8756	3.4686	0.0615	-3.3455
	Mz	-0.9496	-0.8245	-0.6994	-0.5743	-0.4492	-0.3241	-0.1990	-0.0739	0.0512
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-280.9760	-280.6902	-280.4044	-280.1187	-279.8329	-279.5471	-279.2613	-278.9755	-278.6898
	Ty	-0.9031	-0.9031	-0.9031	-0.9031	-0.9031	-0.9031	-0.9031	-0.9031	-0.9031
	Tz	24.5962	24.5962	24.5962	24.5962	24.5962	24.5962	24.5962	24.5962	24.5962
	Mt	0.2912	0.2912	0.2912	0.2912	0.2912	0.2912	0.2912	0.2912	0.2912
	My	40.3493	34.6000	28.8506	23.1013	17.3519	11.6025	5.8532	0.1038	-5.6455
	Mz	-1.6024	-1.3913	-1.1802	-0.9691	-0.7580	-0.5469	-0.3359	-0.1248	0.0863
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-587.8882	-587.7189	-587.5495	-587.3802	-587.2108	-587.0415	-586.8721	-586.7028	-586.5334
	Ty	-2.2661	-2.2661	-2.2661	-2.2661	-2.2661	-2.2661	-2.2661	-2.2661	-2.2661
	Tz	56.8202	56.8202	56.8202	56.8202	56.8202	56.8202	56.8202	56.8202	56.8202
	Mt	0.7469	0.7469	0.7469	0.7469	0.7469	0.7469	0.7469	0.7469	0.7469
	My	91.8534	78.5717	65.2900	52.0083	38.7266	25.4449	12.1632	-1.1185	-14.4002
	Mz	-4.0245	-3.4948	-2.9651	-2.4354	-1.9057	-1.3760	-0.8463	-0.3166	0.2131
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-702.3599	-702.0742	-701.7883	-701.5026	-701.2168	-700.9311	-700.6452	-700.3595	-700.0737
	Ty	-2.6340	-2.6340	-2.6340	-2.6340	-2.6340	-2.6340	-2.6340	-2.6340	-2.6340
	Tz	66.8408	66.8408	66.8408	66.8408	66.8408	66.8408	66.8408	66.8408	66.8408
	Mt	0.8655	0.8655	0.8655	0.8655	0.8655	0.8655	0.8655	0.8655	0.8655
	My	108.2920	92.6680	77.0439	61.4199	45.7959	30.1718	14.5478	-1.0762	-16.7002
	Mz	-4.6773	-4.0616	-3.4459	-2.8302	-2.2145	-1.5988	-0.9831	-0.3674	0.2483
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-702.3599	-702.0742	-701.7883	-701.5026	-701.2168	-700.9311	-700.6452	-700.3595	-700.0737
	N+	-166.5043	-166.3349	-166.1656	-165.9962	-165.8269	-165.6576	-165.4882	-165.3188	-165.1495
	Ty-	-2.6340	-2.6340	-2.6340	-2.6340	-2.6340	-2.6340	-2.6340	-2.6340	-2.6340
	Ty+	-0.5352	-0.5352	-0.5352	-0.5352	-0.5352	-0.5352	-0.5352	-0.5352	-0.5352
	Tz-	14.5755	14.5755	14.5755	14.5755	14.5755	14.5755	14.5755	14.5755	14.5755
	Tz+	66.8408	66.8408	66.8408	66.8408	66.8408	66.8408	66.8408	66.8408	66.8408
	Mt-	0.1726	0.1726	0.1726	0.1726	0.1726	0.1726	0.1726	0.1726	0.1726
	Mt+	0.8655	0.8655	0.8655	0.8655	0.8655	0.8655	0.8655	0.8655	0.8655
	My-	23.9107	20.5037	17.0967	13.6896	10.2826	6.8756	3.4686	-1.1186	-16.7002

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My+	108.2920	92.6680	77.0439	61.4199	45.7959	30.1718	14.5478	0.1039	-3.3455
	Mz-	-4.6773	-4.0616	-3.4459	-2.8302	-2.2145	-1.5988	-0.9831	-0.3674	0.0512
	Mz+	-0.9496	-0.8245	-0.6994	-0.5743	-0.4492	-0.3241	-0.1990	-0.0739	0.2483
32/39		0.000 m	0.413 m	0.825 m	1.238 m	1.650 m	2.063 m	2.475 m	2.888 m	3.300 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	4.0285	4.0285	4.0285	4.0285	4.0285	4.0285	4.0285	4.0285	4.0285
	Ty	0.4874	0.4874	0.4874	0.4874	0.4874	0.4874	0.4874	0.4874	0.4874
	Tz	-6.8571	-6.5681	-6.2790	-5.9899	-5.7008	-5.4118	-5.1227	-4.8336	-4.5446
	Mt	-0.0035	-0.0035	-0.0035	-0.0035	-0.0035	-0.0035	-0.0035	-0.0035	-0.0035
	My	-12.2986	-9.5297	-6.8800	-4.3495	-1.9383	0.3537	2.5264	4.5799	6.5142
	Mz	0.8604	0.6594	0.4583	0.2573	0.0562	-0.1448	-0.3459	-0.5469	-0.7480
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	6.5248	6.5248	6.5248	6.5248	6.5248	6.5248	6.5248	6.5248	6.5248
	Ty	0.8284	0.8284	0.8284	0.8284	0.8284	0.8284	0.8284	0.8284	0.8284
	Tz	-8.5392	-8.5392	-8.5392	-8.5392	-8.5392	-8.5392	-8.5392	-8.5392	-8.5392
	Mt	-0.0056	-0.0056	-0.0056	-0.0056	-0.0056	-0.0056	-0.0056	-0.0056	-0.0056
	My	-17.2755	-13.7530	-10.2306	-6.7082	-3.1858	0.3367	3.8591	7.3815	10.9039
	Mz	1.4513	1.1096	0.7679	0.4262	0.0844	-0.2573	-0.5990	-0.9407	-1.2824
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	3.2228	3.2228	3.2228	3.2228	3.2228	3.2228	3.2228	3.2228	3.2228
	Ty	0.3899	0.3899	0.3899	0.3899	0.3899	0.3899	0.3899	0.3899	0.3899
	Tz	-5.4857	-5.2544	-5.0232	-4.7919	-4.5607	-4.3294	-4.0982	-3.8669	-3.6356
	Mt	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028
	My	-9.8389	-7.6237	-5.5040	-3.4796	-1.5506	0.2829	2.0211	3.6639	5.2113
	Mz	0.6883	0.5275	0.3666	0.2058	0.0450	-0.1159	-0.2767	-0.4375	-0.5984
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	5.4385	5.4385	5.4385	5.4385	5.4385	5.4385	5.4385	5.4385	5.4385
	Ty	0.6580	0.6580	0.6580	0.6580	0.6580	0.6580	0.6580	0.6580	0.6580
	Tz	-9.2571	-8.8669	-8.4766	-8.0864	-7.6961	-7.3059	-6.9156	-6.5254	-6.1352
	Mt	-0.0047	-0.0047	-0.0047	-0.0047	-0.0047	-0.0047	-0.0047	-0.0047	-0.0047
	My	-16.6031	-12.8650	-9.2879	-5.8718	-2.6167	0.4775	3.4107	6.1829	8.7941
	Mz	1.1616	0.8901	0.6187	0.3473	0.0759	-0.1955	-0.4669	-0.7384	-1.0098
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	13.0101	13.0101	13.0101	13.0101	13.0101	13.0101	13.0101	13.0101	13.0101
	Ty	1.6325	1.6325	1.6325	1.6325	1.6325	1.6325	1.6325	1.6325	1.6325
	Tz	-18.2945	-18.0633	-17.8320	-17.6007	-17.3695	-17.1382	-16.9070	-16.6757	-16.4445
	Mt	-0.0112	-0.0112	-0.0112	-0.0112	-0.0112	-0.0112	-0.0112	-0.0112	-0.0112
	My	-35.7521	-28.2533	-20.8499	-13.5419	-6.3293	0.7879	7.8097	14.7362	21.5672
	Mz	2.8652	2.1918	1.5184	0.8450	0.1716	-0.5018	-1.1752	-1.8485	-2.5219
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	15.2258	15.2258	15.2258	15.2258	15.2258	15.2258	15.2258	15.2258	15.2258
	Ty	1.9005	1.9005	1.9005	1.9005	1.9005	1.9005	1.9005	1.9005	1.9005
	Tz	-22.0659	-21.6757	-21.2854	-20.8952	-20.5050	-20.1147	-19.7245	-19.3342	-18.9440
	Mt	-0.0131	-0.0131	-0.0131	-0.0131	-0.0131	-0.0131	-0.0131	-0.0131	-0.0131
	My	-42.5163	-33.4946	-24.6339	-15.9341	-7.3953	0.9825	9.1993	17.2551	25.1500
	Mz	3.3385	2.5545	1.7705	0.9865	0.2026	-0.5814	-1.3654	-2.1494	-2.9333
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	3.2228	3.2228	3.2228	3.2228	3.2228	3.2228	3.2228	3.2228	3.2228
	N+	15.2258	15.2258	15.2258	15.2258	15.2258	15.2258	15.2258	15.2258	15.2258
	Ty-	0.3899	0.3899	0.3899	0.3899	0.3899	0.3899	0.3899	0.3899	0.3899
	Ty+	1.9005	1.9005	1.9005	1.9005	1.9005	1.9005	1.9005	1.9005	1.9005
	Tz-	-22.0659	-21.6757	-21.2854	-20.8952	-20.5050	-20.1147	-19.7245	-19.3342	-18.9440
	Tz+	-5.4857	-5.2544	-5.0232	-4.7919	-4.5607	-4.3294	-4.0982	-3.8669	-3.6356
	Mt-	-0.0131	-0.0131	-0.0131	-0.0131	-0.0131	-0.0131	-0.0131	-0.0131	-0.0131

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt+	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0028
	My-	-42.5163	-33.4946	-24.6339	-15.9341	-7.3953	0.2829	2.0211	3.6639	5.2113
	My+	-9.8389	-7.6237	-5.5040	-3.4796	-1.5506	0.9825	9.1993	17.2551	25.1500
	Mz-	0.6883	0.5275	0.3666	0.2058	0.0450	-0.5814	-1.3654	-2.1494	-2.9333
	Mz+	3.3385	2.5545	1.7705	0.9865	0.2026	-0.1159	-0.2767	-0.4375	-0.5984
33/34		0.000 m	0.234 m	0.468 m	0.701 m	0.935 m	1.169 m	1.403 m	1.636 m	1.870 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-208.1033	-207.8916	-207.6800	-207.4683	-207.2566	-207.0449	-206.8332	-206.6215	-206.4098
	Ty	-0.2042	-0.2042	-0.2042	-0.2042	-0.2042	-0.2042	-0.2042	-0.2042	-0.2042
	Tz	13.2995	13.2995	13.2995	13.2995	13.2995	13.2995	13.2995	13.2995	13.2995
	Mt	-0.4492	-0.4492	-0.4492	-0.4492	-0.4492	-0.4492	-0.4492	-0.4492	-0.4492
	My	-1.2871	-4.3959	-7.5046	-10.6134	-13.7222	-16.8309	-19.9397	-23.0484	-26.1572
	Mz	0.0631	0.1108	0.1585	0.2062	0.2540	0.3017	0.3494	0.3971	0.4448
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-285.1894	-285.1894	-285.1894	-285.1894	-285.1894	-285.1894	-285.1894	-285.1894	-285.1894
	Ty	-0.3787	-0.3787	-0.3787	-0.3787	-0.3787	-0.3787	-0.3787	-0.3787	-0.3787
	Tz	19.5067	19.5067	19.5067	19.5067	19.5067	19.5067	19.5067	19.5067	19.5067
	Mt	-0.7156	-0.7156	-0.7156	-0.7156	-0.7156	-0.7156	-0.7156	-0.7156	-0.7156
	My	-1.8203	-6.3800	-10.9397	-15.4993	-20.0590	-24.6187	-29.1784	-33.7380	-38.2977
	Mz	0.1066	0.1951	0.2836	0.3722	0.4607	0.5492	0.6377	0.7263	0.8148
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-166.4827	-166.3133	-166.1440	-165.9746	-165.8053	-165.6359	-165.4666	-165.2972	-165.1279
	Ty	-0.1633	-0.1633	-0.1633	-0.1633	-0.1633	-0.1633	-0.1633	-0.1633	-0.1633
	Tz	10.6396	10.6396	10.6396	10.6396	10.6396	10.6396	10.6396	10.6396	10.6396
	Mt	-0.3594	-0.3594	-0.3594	-0.3594	-0.3594	-0.3594	-0.3594	-0.3594	-0.3594
	My	-1.0297	-3.5167	-6.0037	-8.4907	-10.9777	-13.4647	-15.9517	-18.4387	-20.9257
	Mz	0.0504	0.0886	0.1268	0.1650	0.2032	0.2413	0.2795	0.3177	0.3559
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-280.9395	-280.6537	-280.3680	-280.0822	-279.7964	-279.5106	-279.2248	-278.9391	-278.6533
	Ty	-0.2756	-0.2756	-0.2756	-0.2756	-0.2756	-0.2756	-0.2756	-0.2756	-0.2756
	Tz	17.9543	17.9543	17.9543	17.9543	17.9543	17.9543	17.9543	17.9543	17.9543
	Mt	-0.6064	-0.6064	-0.6064	-0.6064	-0.6064	-0.6064	-0.6064	-0.6064	-0.6064
	My	-1.7376	-5.9345	-10.1313	-14.3281	-18.5249	-22.7217	-26.9186	-31.1154	-35.3122
	Mz	0.0851	0.1496	0.2140	0.2784	0.3428	0.4073	0.4717	0.5361	0.6005
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-594.2668	-594.0974	-593.9281	-593.7587	-593.5894	-593.4200	-593.2507	-593.0813	-592.9120
	Ty	-0.7314	-0.7314	-0.7314	-0.7314	-0.7314	-0.7314	-0.7314	-0.7314	-0.7314
	Tz	39.8996	39.8996	39.8996	39.8996	39.8996	39.8996	39.8996	39.8996	39.8996
	Mt	-1.4327	-1.4327	-1.4327	-1.4327	-1.4327	-1.4327	-1.4327	-1.4327	-1.4327
	My	-3.7602	-13.0867	-22.4132	-31.7397	-41.0662	-50.3928	-59.7193	-69.0458	-78.3723
	Mz	0.2103	0.3813	0.5523	0.7232	0.8942	1.0652	1.2361	1.4071	1.5781
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-708.7236	-708.4378	-708.1520	-707.8663	-707.5805	-707.2947	-707.0089	-706.7232	-706.4374
	Ty	-0.8437	-0.8437	-0.8437	-0.8437	-0.8437	-0.8437	-0.8437	-0.8437	-0.8437
	Tz	47.2143	47.2143	47.2143	47.2143	47.2143	47.2143	47.2143	47.2143	47.2143
	Mt	-1.6798	-1.6798	-1.6798	-1.6798	-1.6798	-1.6798	-1.6798	-1.6798	-1.6798
	My	-4.4681	-15.5044	-26.5408	-37.5771	-48.6134	-59.6498	-70.6861	-81.7224	-92.7588
	Mz	0.2450	0.4422	0.6394	0.8367	1.0339	1.2311	1.4283	1.6255	1.8227
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-708.7236	-708.4378	-708.1520	-707.8663	-707.5805	-707.2947	-707.0089	-706.7231	-706.4374
	N+	-166.4827	-166.3133	-166.1440	-165.9746	-165.8053	-165.6359	-165.4665	-165.2972	-165.1279
	Ty-	-0.8437	-0.8437	-0.8437	-0.8437	-0.8437	-0.8437	-0.8437	-0.8437	-0.8437
	Ty+	-0.1633	-0.1633	-0.1633	-0.1633	-0.1633	-0.1633	-0.1633	-0.1633	-0.1633
	Tz-	10.6396	10.6396	10.6396	10.6396	10.6396	10.6396	10.6396	10.6396	10.6396

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz+	47.2143	47.2143	47.2143	47.2143	47.2143	47.2143	47.2143	47.2143	47.2143
	Mt-	-1.6798	-1.6798	-1.6798	-1.6798	-1.6798	-1.6798	-1.6798	-1.6798	-1.6798
	Mt+	-0.3594	-0.3594	-0.3594	-0.3594	-0.3594	-0.3594	-0.3594	-0.3594	-0.3594
	My-	-4.4681	-15.5044	-26.5408	-37.5771	-48.6134	-59.6498	-70.6861	-81.7224	-92.7588
	My+	-1.0297	-3.5167	-6.0037	-8.4907	-10.9777	-13.4647	-15.9517	-18.4387	-20.9257
	Mz-	0.0504	0.0886	0.1268	0.1650	0.2032	0.2413	0.2795	0.3177	0.3559
	Mz+	0.2450	0.4422	0.6394	0.8367	1.0339	1.2311	1.4283	1.6255	1.8227
33/40		0.000 m	0.413 m	0.825 m	1.238 m	1.650 m	2.063 m	2.475 m	2.888 m	3.300 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	4.9199	4.9199	4.9199	4.9199	4.9199	4.9199	4.9199	4.9199	4.9199
	Ty	0.4648	0.4648	0.4648	0.4648	0.4648	0.4648	0.4648	0.4648	0.4648
	Tz	1.6665	1.8739	2.0813	2.2888	2.4962	2.7036	2.9111	3.1185	3.3259
	Mt	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
	My	2.8948	2.1646	1.3488	0.4475	-0.5394	-1.6119	-2.7699	-4.0135	-5.3427
	Mz	0.6649	0.4732	0.2815	0.0898	-0.1020	-0.2937	-0.4854	-0.6771	-0.8688
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	8.6564	8.6564	8.6564	8.6564	8.6564	8.6564	8.6564	8.6564	8.6564
	Ty	0.7752	0.7752	0.7752	0.7752	0.7752	0.7752	0.7752	0.7752	0.7752
	Tz	4.2668	4.2668	4.2668	4.2668	4.2668	4.2668	4.2668	4.2668	4.2668
	Mt	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014
	My	5.5496	3.7895	2.0295	0.2694	-1.4906	-3.2507	-5.0107	-6.7708	-8.5308
	Mz	1.0984	0.7786	0.4589	0.1391	-0.1807	-0.5005	-0.8202	-1.1400	-1.4598
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	3.9359	3.9359	3.9359	3.9359	3.9359	3.9359	3.9359	3.9359	3.9359
	Ty	0.3718	0.3718	0.3718	0.3718	0.3718	0.3718	0.3718	0.3718	0.3718
	Tz	1.3332	1.4991	1.6651	1.8310	1.9970	2.1629	2.3289	2.4948	2.6607
	Mt	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
	My	2.3158	1.7316	1.0790	0.3580	-0.4316	-1.2895	-2.2160	-3.2108	-4.2742
	Mz	0.5319	0.3786	0.2252	0.0718	-0.0816	-0.2349	-0.3883	-0.5417	-0.6951
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	6.6419	6.6419	6.6419	6.6419	6.6419	6.6419	6.6419	6.6419	6.6419
	Ty	0.6274	0.6274	0.6274	0.6274	0.6274	0.6274	0.6274	0.6274	0.6274
	Tz	2.2497	2.5298	2.8098	3.0898	3.3699	3.6499	3.9299	4.2100	4.4900
	Mt	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
	My	3.9079	2.9222	1.8209	0.6041	-0.7283	-2.1761	-3.7394	-5.4183	-7.2127
	Mz	0.8976	0.6388	0.3800	0.1212	-0.1377	-0.3965	-0.6553	-0.9141	-1.1729
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	16.9206	16.9206	16.9206	16.9206	16.9206	16.9206	16.9206	16.9206	16.9206
	Ty	1.5346	1.5346	1.5346	1.5346	1.5346	1.5346	1.5346	1.5346	1.5346
	Tz	7.7334	7.8993	8.0652	8.2312	8.3971	8.5631	8.7290	8.8950	9.0609
	Mt	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028
	My	10.6401	7.4159	4.1232	0.7621	-2.6675	-6.1655	-9.7320	-13.3670	-17.0704
	Mz	2.1796	1.5465	0.9135	0.2804	-0.3526	-0.9856	-1.6187	-2.2517	-2.8848
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	19.6265	19.6265	19.6265	19.6265	19.6265	19.6265	19.6265	19.6265	19.6265
	Ty	1.7903	1.7903	1.7903	1.7903	1.7903	1.7903	1.7903	1.7903	1.7903
	Tz	8.6499	8.9300	9.2100	9.4900	9.7700	10.0501	10.3301	10.6101	10.8902
	Mt	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	My	12.2323	8.6064	4.8651	1.0082	-2.9642	-7.0521	-11.2555	-15.5744	-20.0089
	Mz	2.5453	1.8068	1.0683	0.3298	-0.4087	-1.1472	-1.8856	-2.6241	-3.3626
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	3.9359	3.9359	3.9359	3.9359	3.9359	3.9359	3.9359	3.9359	3.9359
	N+	19.6265	19.6265	19.6265	19.6265	19.6265	19.6265	19.6265	19.6265	19.6265
	Ty-	0.3718	0.3718	0.3718	0.3718	0.3718	0.3718	0.3718	0.3718	0.3718

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty+	1.7903	1.7903	1.7903	1.7903	1.7903	1.7903	1.7903	1.7903	1.7903
	Tz-	1.3332	1.4991	1.6651	1.8310	1.9970	2.1629	2.3289	2.4948	2.6607
	Tz+	8.6499	8.9300	9.2100	9.4900	9.7700	10.0501	10.3301	10.6101	10.8902
	Mt-	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
	Mt+	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
	My-	2.3158	1.7316	1.0790	0.3580	-2.9642	-7.0521	-11.2555	-15.5744	-20.0089
	My+	12.2323	8.6064	4.8651	1.0082	-0.4316	-1.2895	-2.2160	-3.2108	-4.2742
	Mz-	0.5319	0.3786	0.2252	0.0718	-0.4087	-1.1472	-1.8856	-2.6241	-3.3626
	Mz+	2.5453	1.8068	1.0683	0.3298	-0.0816	-0.2349	-0.3883	-0.5417	-0.6951
34/35		0.000 m	0.234 m	0.467 m	0.701 m	0.935 m	1.169 m	1.402 m	1.636 m	1.870 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-103.0199	-102.8082	-102.5965	-102.3848	-102.1732	-101.9615	-101.7498	-101.5381	-101.3264
	Ty	-0.9877	-0.9877	-0.9877	-0.9877	-0.9877	-0.9877	-0.9877	-0.9877	-0.9877
	Tz	18.7133	18.7133	18.7133	18.7133	18.7133	18.7133	18.7133	18.7133	18.7133
	Mt	-0.1122	-0.1122	-0.1122	-0.1122	-0.1122	-0.1122	-0.1122	-0.1122	-0.1122
	My	31.5276	27.1534	22.7792	18.4049	14.0307	9.6565	5.2822	0.9080	-3.4662
	Mz	-1.2646	-1.0337	-0.8028	-0.5720	-0.3411	-0.1102	0.1206	0.3515	0.5824
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-137.6292	-137.6292	-137.6292	-137.6292	-137.6292	-137.6292	-137.6292	-137.6292	-137.6292
	Ty	-1.5854	-1.5854	-1.5854	-1.5854	-1.5854	-1.5854	-1.5854	-1.5854	-1.5854
	Tz	29.4516	29.4516	29.4516	29.4516	29.4516	29.4516	29.4516	29.4516	29.4516
	Mt	-0.1073	-0.1073	-0.1073	-0.1073	-0.1073	-0.1073	-0.1073	-0.1073	-0.1073
	My	48.2068	41.3225	34.4382	27.5539	20.6696	13.7853	6.9010	0.0167	-6.8676
	Mz	-2.0692	-1.6986	-1.3280	-0.9575	-0.5869	-0.2163	0.1543	0.5249	0.8954
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-82.4159	-82.2466	-82.0772	-81.9079	-81.7385	-81.5692	-81.3998	-81.2305	-81.0611
	Ty	-0.7901	-0.7901	-0.7901	-0.7901	-0.7901	-0.7901	-0.7901	-0.7901	-0.7901
	Tz	14.9706	14.9706	14.9706	14.9706	14.9706	14.9706	14.9706	14.9706	14.9706
	Mt	-0.0897	-0.0897	-0.0897	-0.0897	-0.0897	-0.0897	-0.0897	-0.0897	-0.0897
	My	25.2221	21.7227	18.2233	14.7239	11.2246	7.7252	4.2258	0.7264	-2.7730
	Mz	-1.0117	-0.8270	-0.6423	-0.4576	-0.2729	-0.0882	0.0965	0.2812	0.4659
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-139.0769	-138.7911	-138.5053	-138.2195	-137.9338	-137.6480	-137.3622	-137.0764	-136.7906
	Ty	-1.3334	-1.3334	-1.3334	-1.3334	-1.3334	-1.3334	-1.3334	-1.3334	-1.3334
	Tz	25.2630	25.2630	25.2630	25.2630	25.2630	25.2630	25.2630	25.2630	25.2630
	Mt	-0.1514	-0.1514	-0.1514	-0.1514	-0.1514	-0.1514	-0.1514	-0.1514	-0.1514
	My	42.5623	36.6571	30.7519	24.8467	18.9415	13.0362	7.1310	1.2258	-4.6794
	Mz	-1.7072	-1.3955	-1.0838	-0.7722	-0.4605	-0.1488	0.1629	0.4745	0.7862
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-288.8598	-288.6904	-288.5211	-288.3517	-288.1824	-288.0130	-287.8437	-287.6743	-287.5050
	Ty	-3.1682	-3.1682	-3.1682	-3.1682	-3.1682	-3.1682	-3.1682	-3.1682	-3.1682
	Tz	59.1480	59.1480	59.1480	59.1480	59.1480	59.1480	59.1480	59.1480	59.1480
	Mt	-0.2507	-0.2507	-0.2507	-0.2507	-0.2507	-0.2507	-0.2507	-0.2507	-0.2507
	My	97.5322	83.7064	69.8806	56.0547	42.2289	28.4031	14.5773	0.7514	-13.0744
	Mz	-4.1154	-3.3749	-2.6343	-1.8938	-1.1532	-0.4126	0.3279	1.0685	1.8091
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-345.5207	-345.2350	-344.9492	-344.6634	-344.3776	-344.0918	-343.8060	-343.5203	-343.2345
	Ty	-3.7114	-3.7114	-3.7114	-3.7114	-3.7114	-3.7114	-3.7114	-3.7114	-3.7114
	Tz	69.4403	69.4403	69.4403	69.4403	69.4403	69.4403	69.4403	69.4403	69.4403
	Mt	-0.3124	-0.3124	-0.3124	-0.3124	-0.3124	-0.3124	-0.3124	-0.3124	-0.3124
	My	114.8724	98.6408	82.4091	66.1775	49.9458	33.7141	17.4825	1.2508	-14.9808
	Mz	-4.8110	-3.9434	-3.0759	-2.2083	-1.3408	-0.4732	0.3943	1.2618	2.1294
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-345.5207	-345.2350	-344.9492	-344.6634	-344.3776	-344.0918	-343.8060	-343.5203	-343.2345

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N+	-82.4159	-82.2466	-82.0772	-81.9079	-81.7385	-81.5692	-81.3998	-81.2305	-81.0611
	Ty-	-3.7114	-3.7114	-3.7114	-3.7114	-3.7114	-3.7114	-3.7114	-3.7114	-3.7114
	Ty+	-0.7901	-0.7901	-0.7901	-0.7901	-0.7901	-0.7901	-0.7901	-0.7901	-0.7901
	Tz-	14.9706	14.9706	14.9706	14.9706	14.9706	14.9706	14.9706	14.9706	14.9706
	Tz+	69.4403	69.4403	69.4403	69.4403	69.4403	69.4403	69.4403	69.4403	69.4403
	Mt-	-0.3124	-0.3124	-0.3124	-0.3124	-0.3124	-0.3124	-0.3124	-0.3124	-0.3124
	Mt+	-0.0897	-0.0897	-0.0897	-0.0897	-0.0897	-0.0897	-0.0897	-0.0897	-0.0897
	My-	25.2221	21.7227	18.2233	14.7239	11.2246	7.7252	4.2258	0.7264	-14.9808
	My+	114.8724	98.6408	82.4091	66.1775	49.9458	33.7141	17.4825	1.2508	-2.7730
	Mz-	-4.8110	-3.9434	-3.0759	-2.2083	-1.3408	-0.4732	0.0965	0.2812	0.4659
	Mz+	-1.0117	-0.8270	-0.6423	-0.4576	-0.2729	-0.0882	0.3943	1.2618	2.1294
34/41		0.000 m	0.413 m	0.825 m	1.238 m	1.650 m	2.063 m	2.475 m	2.888 m	3.300 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-0.5078	-0.5078	-0.5078	-0.5078	-0.5078	-0.5078	-0.5078	-0.5078	-0.5078
	Ty	0.4135	0.4135	0.4135	0.4135	0.4135	0.4135	0.4135	0.4135	0.4135
	Tz	-5.4360	-5.1879	-4.9398	-4.6917	-4.4436	-4.1956	-3.9475	-3.6994	-3.4513
	Mt	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020
	My	-9.3527	-7.1615	-5.0727	-3.0861	-1.2020	0.5799	2.2594	3.8365	5.3113
	Mz	0.6802	0.5097	0.3391	0.1686	-0.0020	-0.1726	-0.3431	-0.5137	-0.6842
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-1.1020	-1.1020	-1.1020	-1.1020	-1.1020	-1.1020	-1.1020	-1.1020	-1.1020
	Ty	0.6767	0.6767	0.6767	0.6767	0.6767	0.6767	0.6767	0.6767	0.6767
	Tz	-6.7442	-6.7442	-6.7442	-6.7442	-6.7442	-6.7442	-6.7442	-6.7442	-6.7442
	Mt	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030
	My	-13.1578	-10.3758	-7.5939	-4.8119	-2.0299	0.7520	3.5340	6.3159	9.0979
	Mz	1.1131	0.8340	0.5549	0.2757	-0.0034	-0.2825	-0.5616	-0.8407	-1.1199
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-0.4063	-0.4063	-0.4063	-0.4063	-0.4063	-0.4063	-0.4063	-0.4063	-0.4063
	Ty	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308
	Tz	-4.3488	-4.1503	-3.9519	-3.7534	-3.5549	-3.3564	-3.1580	-2.9595	-2.7610
	Mt	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016
	My	-7.4821	-5.7292	-4.0581	-2.4689	-0.9616	0.4639	1.8075	3.0692	4.2491
	Mz	0.5442	0.4077	0.2713	0.1349	-0.0016	-0.1380	-0.2745	-0.4109	-0.5474
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-0.6856	-0.6856	-0.6856	-0.6856	-0.6856	-0.6856	-0.6856	-0.6856	-0.6856
	Ty	0.5582	0.5582	0.5582	0.5582	0.5582	0.5582	0.5582	0.5582	0.5582
	Tz	-7.3386	-7.0037	-6.6688	-6.3338	-5.9989	-5.6640	-5.3291	-4.9941	-4.6592
	Mt	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027
	My	-12.6261	-9.6680	-6.8481	-4.1663	-1.6227	0.7828	3.0501	5.1793	7.1703
	Mz	0.9183	0.6881	0.4578	0.2276	-0.0027	-0.2330	-0.4632	-0.6935	-0.9237
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-2.0593	-2.0593	-2.0593	-2.0593	-2.0593	-2.0593	-2.0593	-2.0593	-2.0593
	Ty	1.3458	1.3458	1.3458	1.3458	1.3458	1.3458	1.3458	1.3458	1.3458
	Tz	-14.4651	-14.2666	-14.0681	-13.8696	-13.6712	-13.4727	-13.2742	-13.0757	-12.8773
	Mt	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062
	My	-27.2188	-21.2930	-15.4489	-9.6868	-4.0065	1.5919	7.1085	12.5431	17.8959
	Mz	2.2139	1.6587	1.1036	0.5485	-0.0067	-0.5618	-1.1169	-1.6721	-2.2272
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-2.3386	-2.3386	-2.3386	-2.3386	-2.3386	-2.3386	-2.3386	-2.3386	-2.3386
	Ty	1.5732	1.5732	1.5732	1.5732	1.5732	1.5732	1.5732	1.5732	1.5732
	Tz	-17.4549	-17.1199	-16.7850	-16.4501	-16.1152	-15.7802	-15.4453	-15.1104	-14.7755
	Mt	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073
	My	-32.3628	-25.2318	-18.2389	-11.3842	-4.6676	1.9108	8.3511	14.6532	20.8172
	Mz	2.5880	1.9391	1.2901	0.6412	-0.0078	-0.6567	-1.3056	-1.9546	-2.6035

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-2.3386	-2.3386	-2.3386	-2.3386	-2.3386	-2.3386	-2.3386	-2.3386	-2.3386
	N+	-0.4063	-0.4063	-0.4063	-0.4063	-0.4063	-0.4063	-0.4063	-0.4063	-0.4063
	Ty-	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308	0.3308
	Ty+	1.5732	1.5732	1.5732	1.5732	1.5732	1.5732	1.5732	1.5732	1.5732
	Tz-	-17.4549	-17.1199	-16.7850	-16.4501	-16.1152	-15.7802	-15.4453	-15.1104	-14.7755
	Tz+	-4.3488	-4.1503	-3.9519	-3.7534	-3.5549	-3.3564	-3.1580	-2.9595	-2.7610
	Mt-	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016
	Mt+	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073
	My-	-32.3628	-25.2318	-18.2389	-11.3842	-4.6676	0.4639	1.8075	3.0692	4.2491
	My+	-7.4821	-5.7292	-4.0581	-2.4689	-0.9616	1.9109	8.3511	14.6532	20.8172
	Mz-	0.5442	0.4077	0.2713	0.1349	-0.0078	-0.6567	-1.3056	-1.9546	-2.6035
	Mz+	2.5880	1.9391	1.2901	0.6412	-0.0016	-0.1380	-0.2745	-0.4109	-0.5474
35/36		0.000 m	0.234 m	0.468 m	0.701 m	0.935 m	1.169 m	1.403 m	1.636 m	1.870 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-103.9072	-103.6955	-103.4838	-103.2721	-103.0604	-102.8487	-102.6370	-102.4253	-102.2137
	Ty	-0.6036	-0.6036	-0.6036	-0.6036	-0.6036	-0.6036	-0.6036	-0.6036	-0.6036
	Tz	35.5454	35.5454	35.5454	35.5454	35.5454	35.5454	35.5454	35.5454	35.5454
	Mt	-0.5536	-0.5536	-0.5536	-0.5536	-0.5536	-0.5536	-0.5536	-0.5536	-0.5536
	My	0.6371	-7.6716	-15.9804	-24.2891	-32.5978	-40.9066	-49.2153	-57.5240	-65.8328
	Mz	0.5805	0.7216	0.8626	1.0037	1.1448	1.2859	1.4270	1.5681	1.7092
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-143.5443	-143.5443	-143.5443	-143.5443	-143.5443	-143.5443	-143.5443	-143.5443	-143.5443
	Ty	-0.9687	-0.9687	-0.9687	-0.9687	-0.9687	-0.9687	-0.9687	-0.9687	-0.9687
	Tz	52.4154	52.4154	52.4154	52.4154	52.4154	52.4154	52.4154	52.4154	52.4154
	Mt	-0.8159	-0.8159	-0.8159	-0.8159	-0.8159	-0.8159	-0.8159	-0.8159	-0.8159
	My	0.7767	-11.4754	-23.7275	-35.9796	-48.2317	-60.4838	-72.7359	-84.9879	-97.2401
	Mz	0.8926	1.1190	1.3455	1.5719	1.7983	2.0248	2.2512	2.4777	2.7041
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-83.1257	-82.9564	-82.7870	-82.6177	-82.4483	-82.2790	-82.1096	-81.9403	-81.7709
	Ty	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829
	Tz	28.4364	28.4364	28.4364	28.4364	28.4364	28.4364	28.4364	28.4364	28.4364
	Mt	-0.4429	-0.4429	-0.4429	-0.4429	-0.4429	-0.4429	-0.4429	-0.4429	-0.4429
	My	0.5097	-6.1373	-12.7843	-19.4313	-26.0783	-32.7253	-39.3722	-46.0192	-52.6662
	Mz	0.4644	0.5772	0.6901	0.8030	0.9159	1.0287	1.1416	1.2545	1.3673
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-140.2747	-139.9889	-139.7031	-139.4173	-139.1316	-138.8458	-138.5600	-138.2742	-137.9884
	Ty	-0.8148	-0.8148	-0.8148	-0.8148	-0.8148	-0.8148	-0.8148	-0.8148	-0.8148
	Tz	47.9863	47.9863	47.9863	47.9863	47.9863	47.9863	47.9863	47.9863	47.9863
	Mt	-0.7474	-0.7474	-0.7474	-0.7474	-0.7474	-0.7474	-0.7474	-0.7474	-0.7474
	My	0.8601	-10.3567	-21.5735	-32.7903	-44.0071	-55.2239	-66.4407	-77.6575	-88.8743
	Mz	0.7836	0.9741	1.1646	1.3550	1.5455	1.7360	1.9264	2.1169	2.3074
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-298.4422	-298.2729	-298.1035	-297.9342	-297.7648	-297.5955	-297.4261	-297.2568	-297.0874
	Ty	-1.9359	-1.9359	-1.9359	-1.9359	-1.9359	-1.9359	-1.9359	-1.9359	-1.9359
	Tz	107.0595	107.0595	107.0595	107.0595	107.0595	107.0595	107.0595	107.0595	107.0595
	Mt	-1.6667	-1.6667	-1.6667	-1.6667	-1.6667	-1.6667	-1.6667	-1.6667	-1.6667
	My	1.6748	-23.3503	-48.3755	-73.4006	-98.4258	-123.4509	-148.4760	-173.5012	-198.5263
	Mz	1.8033	2.2558	2.7083	3.1608	3.6134	4.0659	4.5184	4.9710	5.4235
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-355.5912	-355.3054	-355.0196	-354.7338	-354.4480	-354.1622	-353.8765	-353.5907	-353.3049
	Ty	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679
	Tz	126.6095	126.6095	126.6095	126.6095	126.6095	126.6095	126.6095	126.6095	126.6095
	Mt	-1.9712	-1.9712	-1.9712	-1.9712	-1.9712	-1.9712	-1.9712	-1.9712	-1.9712

Página 74

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	2.0252	-27.5697	-57.1647	-86.7596	-116.3546	-145.9495	-175.5445	-205.1394	-234.7343
	Mz	2.1225	2.6527	3.1828	3.7129	4.2430	4.7731	5.3033	5.8334	6.3635
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-355.5912	-355.3054	-355.0196	-354.7338	-354.4480	-354.1622	-353.8765	-353.5907	-353.3049
	N+	-83.1257	-82.9564	-82.7870	-82.6177	-82.4483	-82.2790	-82.1096	-81.9403	-81.7709
	Ty-	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679	-2.2679
	Ty+	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829	-0.4829
	Tz-	28.4364	28.4364	28.4364	28.4364	28.4364	28.4364	28.4364	28.4364	28.4364
	Tz+	126.6095	126.6095	126.6095	126.6095	126.6095	126.6095	126.6095	126.6095	126.6095
	Mt-	-1.9712	-1.9712	-1.9712	-1.9712	-1.9712	-1.9712	-1.9712	-1.9712	-1.9712
	Mt+	-0.4429	-0.4429	-0.4429	-0.4429	-0.4429	-0.4429	-0.4429	-0.4429	-0.4429
	My-	0.5097	-27.5697	-57.1647	-86.7596	-116.3546	-145.9495	-175.5444	-205.1394	-234.7343
	My+	2.0252	-6.1373	-12.7843	-19.4313	-26.0783	-32.7253	-39.3722	-46.0192	-52.6662
	Mz-	0.4644	0.5772	0.6901	0.8030	0.9159	1.0287	1.1416	1.2545	1.3673
	Mz+	2.1225	2.6527	3.1828	3.7129	4.2430	4.7731	5.3033	5.8334	6.3635
35/42		0.000 m	0.413 m	0.825 m	1.238 m	1.650 m	2.063 m	2.475 m	2.888 m	3.300 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-16.8321	-16.8321	-16.8321	-16.8321	-16.8321	-16.8321	-16.8321	-16.8321	-16.8321
	Ty	0.3841	0.3841	0.3841	0.3841	0.3841	0.3841	0.3841	0.3841	0.3841
	Tz	2.5808	2.7882	2.9956	3.2031	3.4105	3.6179	3.8254	4.0328	4.2402
	Mt	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019
	My	4.1034	2.9960	1.8031	0.5246	-0.8394	-2.2890	-3.8242	-5.4450	-7.1513
	Mz	0.4415	0.2830	0.1246	-0.0339	-0.1923	-0.3507	-0.5092	-0.6676	-0.8261
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-22.9639	-22.9639	-22.9639	-22.9639	-22.9639	-22.9639	-22.9639	-22.9639	-22.9639
	Ty	0.6166	0.6166	0.6166	0.6166	0.6166	0.6166	0.6166	0.6166	0.6166
	Tz	5.9151	5.9151	5.9151	5.9151	5.9151	5.9151	5.9151	5.9151	5.9151
	Mt	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029
	My	7.6444	5.2044	2.7645	0.3245	-2.1155	-4.5555	-6.9954	-9.4354	-11.8754
	Mz	0.7085	0.4542	0.1998	-0.0545	-0.3089	-0.5633	-0.8176	-1.0720	-1.3264
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-13.4657	-13.4657	-13.4657	-13.4657	-13.4657	-13.4657	-13.4657	-13.4657	-13.4657
	Ty	0.3073	0.3073	0.3073	0.3073	0.3073	0.3073	0.3073	0.3073	0.3073
	Tz	2.0646	2.2306	2.3965	2.5625	2.7284	2.8943	3.0603	3.2262	3.3922
	Mt	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
	My	3.2827	2.3968	1.4425	0.4197	-0.6715	-1.8312	-3.0594	-4.3560	-5.7210
	Mz	0.3532	0.2264	0.0997	-0.0271	-0.1538	-0.2806	-0.4074	-0.5341	-0.6609
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-22.7234	-22.7234	-22.7234	-22.7234	-22.7234	-22.7234	-22.7234	-22.7234	-22.7234
	Ty	0.5186	0.5186	0.5186	0.5186	0.5186	0.5186	0.5186	0.5186	0.5186
	Tz	3.4840	3.7641	4.0441	4.3241	4.6042	4.8842	5.1642	5.4443	5.7243
	Mt	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026
	My	5.5395	4.0446	2.4342	0.7082	-1.1332	-3.0902	-5.1627	-7.3507	-9.6542
	Mz	0.5960	0.3821	0.1682	-0.0457	-0.2596	-0.4735	-0.6874	-0.9013	-1.1152
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-47.9115	-47.9115	-47.9115	-47.9115	-47.9115	-47.9115	-47.9115	-47.9115	-47.9115
	Ty	1.2322	1.2322	1.2322	1.2322	1.2322	1.2322	1.2322	1.2322	1.2322
	Tz	10.9373	11.1032	11.2691	11.4351	11.6010	11.7670	11.9329	12.0989	12.2648
	Mt	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058
	My	14.7493	10.2035	5.5892	0.9064	-3.8448	-8.6644	-13.5525	-18.5091	-23.5341
	Mz	1.4160	0.9077	0.3994	-0.1089	-0.6172	-1.1255	-1.6338	-2.1421	-2.6504
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-57.1692	-57.1692	-57.1692	-57.1692	-57.1692	-57.1692	-57.1692	-57.1692	-57.1692
	Ty	1.4435	1.4435	1.4435	1.4435	1.4435	1.4435	1.4435	1.4435	1.4435

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	12.3567	12.6367	12.9167	13.1968	13.4768	13.7568	14.0369	14.3169	14.5969
	Mt	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069
	My	17.0062	11.8513	6.5809	1.1950	-4.3064	-9.9234	-15.6558	-21.5038	-27.4673
	Mz	1.6588	1.0634	0.4679	-0.1275	-0.7230	-1.3184	-1.9139	-2.5093	-3.1048
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-57.1692	-57.1692	-57.1692	-57.1692	-57.1692	-57.1692	-57.1692	-57.1692	-57.1692
	N+	-13.4657	-13.4657	-13.4657	-13.4657	-13.4657	-13.4657	-13.4657	-13.4657	-13.4657
	Ty-	0.3073	0.3073	0.3073	0.3073	0.3073	0.3073	0.3073	0.3073	0.3073
	Ty+	1.4435	1.4435	1.4435	1.4435	1.4435	1.4435	1.4435	1.4435	1.4435
	Tz-	2.0646	2.2306	2.3965	2.5625	2.7284	2.8943	3.0603	3.2262	3.3922
	Tz+	12.3567	12.6367	12.9167	13.1968	13.4768	13.7568	14.0369	14.3169	14.5969
	Mt-	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
	Mt+	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069
	My-	3.2827	2.3968	1.4425	0.4197	-4.3065	-9.9234	-15.6558	-21.5038	-27.4673
	My+	17.0062	11.8513	6.5809	1.1950	-0.6715	-1.8312	-3.0594	-4.3560	-5.7210
	Mz-	0.3532	0.2264	0.0997	-0.1275	-0.7230	-1.3184	-1.9139	-2.5093	-3.1048
	Mz+	1.6588	1.0634	0.4679	-0.0271	-0.1538	-0.2806	-0.4074	-0.5341	-0.6609
37/38		0.000 m	0.191 m	0.383 m	0.574 m	0.765 m	0.956 m	1.148 m	1.339 m	1.530 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-184.3770	-184.2668	-184.1567	-184.0465	-183.9363	-183.8262	-183.7160	-183.6058	-183.4957
	Ty	-1.9398	-1.9398	-1.9398	-1.9398	-1.9398	-1.9398	-1.9398	-1.9398	-1.9398
	Tz	-8.9621	-8.9621	-8.9621	-8.9621	-8.9621	-8.9621	-8.9621	-8.9621	-8.9621
	Mt	-0.3805	-0.3805	-0.3805	-0.3805	-0.3805	-0.3805	-0.3805	-0.3805	-0.3805
	My	-2.7294	-1.0154	0.6986	2.4126	4.1266	5.8406	7.5547	9.2687	10.9827
	Mz	-1.9491	-1.5781	-1.2071	-0.8361	-0.4651	-0.0942	0.2768	0.6478	1.0188
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-277.7819	-277.7819	-277.7819	-277.7819	-277.7819	-277.7819	-277.7819	-277.7819	-277.7819
	Ty	-3.0680	-3.0680	-3.0680	-3.0680	-3.0680	-3.0680	-3.0680	-3.0680	-3.0680
	Tz	-15.9862	-15.9862	-15.9862	-15.9862	-15.9862	-15.9862	-15.9862	-15.9862	-15.9862
	Mt	-0.7070	-0.7070	-0.7070	-0.7070	-0.7070	-0.7070	-0.7070	-0.7070	-0.7070
	My	-5.0054	-1.9481	1.1093	4.1666	7.2240	10.2813	13.3387	16.3961	19.4534
	Mz	-3.1236	-2.5368	-1.9501	-1.3633	-0.7766	-0.1898	0.3969	0.9837	1.5704
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-147.5016	-147.4135	-147.3253	-147.2372	-147.1491	-147.0609	-146.9728	-146.8847	-146.7965
	Ty	-1.5519	-1.5519	-1.5519	-1.5519	-1.5519	-1.5519	-1.5519	-1.5519	-1.5519
	Tz	-7.1697	-7.1697	-7.1697	-7.1697	-7.1697	-7.1697	-7.1697	-7.1697	-7.1697
	Mt	-0.3044	-0.3044	-0.3044	-0.3044	-0.3044	-0.3044	-0.3044	-0.3044	-0.3044
	My	-2.1835	-0.8123	0.5589	1.9301	3.3013	4.6725	6.0437	7.4149	8.7861
	Mz	-1.5593	-1.2625	-0.9657	-0.6689	-0.3721	-0.0753	0.2215	0.5183	0.8151
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-248.9089	-248.7602	-248.6115	-248.4628	-248.3140	-248.1653	-248.0166	-247.8679	-247.7192
	Ty	-2.6188	-2.6188	-2.6188	-2.6188	-2.6188	-2.6188	-2.6188	-2.6188	-2.6188
	Tz	-12.0989	-12.0989	-12.0989	-12.0989	-12.0989	-12.0989	-12.0989	-12.0989	-12.0989
	Mt	-0.5137	-0.5137	-0.5137	-0.5137	-0.5137	-0.5137	-0.5137	-0.5137	-0.5137
	My	-3.6847	-1.3708	0.9432	3.2571	5.5710	7.8849	10.1988	12.5127	14.8266
	Mz	-2.6313	-2.1305	-1.6296	-1.1288	-0.6280	-0.1271	0.3737	0.8746	1.3754
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-564.1744	-564.0863	-563.9981	-563.9100	-563.8219	-563.7337	-563.6456	-563.5575	-563.4694
	Ty	-6.1538	-6.1538	-6.1538	-6.1538	-6.1538	-6.1538	-6.1538	-6.1538	-6.1538
	Tz	-31.1490	-31.1490	-31.1490	-31.1490	-31.1490	-31.1490	-31.1490	-31.1490	-31.1490
	Mt	-1.3649	-1.3649	-1.3649	-1.3649	-1.3649	-1.3649	-1.3649	-1.3649	-1.3649
	My	-9.6916	-3.7344	2.2228	8.1801	14.1373	20.0945	26.0518	32.0090	37.9663
	Mz	-6.2447	-5.0677	-3.8908	-2.7139	-1.5370	-0.3601	0.8168	1.9938	3.1707
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-665.5818	-665.4330	-665.2843	-665.1355	-664.9868	-664.8381	-664.6894	-664.5407	-664.3920
	Ty	-7.2207	-7.2207	-7.2207	-7.2207	-7.2207	-7.2207	-7.2207	-7.2207	-7.2207
	Tz	-36.0781	-36.0781	-36.0781	-36.0781	-36.0781	-36.0781	-36.0781	-36.0781	-36.0781
	Mt	-1.5742	-1.5742	-1.5742	-1.5742	-1.5742	-1.5742	-1.5742	-1.5742	-1.5742
	My	-11.1928	-4.2929	2.6071	9.5070	16.4070	23.3069	30.2068	37.1068	44.0067
	Mz	-7.3167	-5.9357	-4.5547	-3.1738	-1.7928	-0.4119	0.9691	2.3501	3.7310
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-665.5818	-665.4330	-665.2843	-665.1355	-664.9868	-664.8381	-664.6894	-664.5407	-664.3920
	N+	-147.5016	-147.4135	-147.3253	-147.2372	-147.1491	-147.0609	-146.9728	-146.8847	-146.7965
	Ty-	-7.2207	-7.2207	-7.2207	-7.2207	-7.2207	-7.2207	-7.2207	-7.2207	-7.2207
	Ty+	-1.5519	-1.5519	-1.5519	-1.5519	-1.5519	-1.5519	-1.5519	-1.5519	-1.5519
	Tz-	-36.0781	-36.0781	-36.0781	-36.0781	-36.0781	-36.0781	-36.0781	-36.0781	-36.0781
	Tz+	-7.1697	-7.1697	-7.1697	-7.1697	-7.1697	-7.1697	-7.1697	-7.1697	-7.1697
	Mt-	-1.5742	-1.5742	-1.5742	-1.5742	-1.5742	-1.5742	-1.5742	-1.5742	-1.5742
	Mt+	-0.3044	-0.3044	-0.3044	-0.3044	-0.3044	-0.3044	-0.3044	-0.3044	-0.3044
	My-	-11.1928	-4.2929	0.5589	1.9301	3.3013	4.6725	6.0437	7.4149	8.7861
	My+	-2.1835	-0.8123	2.6071	9.5070	16.4070	23.3069	30.2068	37.1068	44.0067
	Mz-	-7.3167	-5.9357	-4.5547	-3.1738	-1.7928	-0.4119	0.2215	0.5183	0.8151
	Mz+	-1.5593	-1.2625	-0.9657	-0.6689	-0.3721	-0.0753	0.9691	2.3501	3.7310
38/39		0.000 m	0.234 m	0.467 m	0.701 m	0.935 m	1.169 m	1.402 m	1.636 m	1.870 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-113.5408	-113.4061	-113.2715	-113.1368	-113.0022	-112.8676	-112.7329	-112.5983	-112.4636
	Ty	-0.0772	-0.0772	-0.0772	-0.0772	-0.0772	-0.0772	-0.0772	-0.0772	-0.0772
	Tz	-9.7415	-9.7415	-9.7415	-9.7415	-9.7415	-9.7415	-9.7415	-9.7415	-9.7415
	Mt	0.4712	0.4712	0.4712	0.4712	0.4712	0.4712	0.4712	0.4712	0.4712
	My	-13.4834	-11.2063	-8.9292	-6.6522	-4.3751	-2.0980	0.1790	2.4561	4.7332
	Mz	-0.0736	-0.0555	-0.0375	-0.0194	-0.0014	0.0167	0.0347	0.0528	0.0708
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-167.8802	-167.8802	-167.8802	-167.8802	-167.8802	-167.8802	-167.8802	-167.8802	-167.8802
	Ty	-0.0493	-0.0493	-0.0493	-0.0493	-0.0493	-0.0493	-0.0493	-0.0493	-0.0493
	Tz	-16.4315	-16.4315	-16.4315	-16.4315	-16.4315	-16.4315	-16.4315	-16.4315	-16.4315
	Mt	0.8125	0.8125	0.8125	0.8125	0.8125	0.8125	0.8125	0.8125	0.8125
	My	-22.7775	-18.9366	-15.0957	-11.2549	-7.4140	-3.5731	0.2677	4.1086	7.9494
	Mz	-0.0025	0.0090	0.0205	0.0321	0.0436	0.0551	0.0666	0.0781	0.0897
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-90.8326	-90.7249	-90.6172	-90.5095	-90.4018	-90.2940	-90.1863	-90.0786	-89.9709
	Ty	-0.0618	-0.0618	-0.0618	-0.0618	-0.0618	-0.0618	-0.0618	-0.0618	-0.0618
	Tz	-7.7932	-7.7932	-7.7932	-7.7932	-7.7932	-7.7932	-7.7932	-7.7932	-7.7932
	Mt	0.3770	0.3770	0.3770	0.3770	0.3770	0.3770	0.3770	0.3770	0.3770
	My	-10.7867	-8.9651	-7.1434	-5.3217	-3.5001	-1.6784	0.1432	1.9649	3.7865
	Mz	-0.0589	-0.0444	-0.0300	-0.0155	-0.0011	0.0133	0.0278	0.0422	0.0567
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-153.2801	-153.0983	-152.9165	-152.7347	-152.5530	-152.3712	-152.1894	-152.0077	-151.8259
	Ty	-0.1043	-0.1043	-0.1043	-0.1043	-0.1043	-0.1043	-0.1043	-0.1043	-0.1043
	Tz	-13.1510	-13.1510	-13.1510	-13.1510	-13.1510	-13.1510	-13.1510	-13.1510	-13.1510
	Mt	0.6361	0.6361	0.6361	0.6361	0.6361	0.6361	0.6361	0.6361	0.6361
	My	-18.2026	-15.1285	-12.0545	-8.9804	-5.9064	-2.8324	0.2417	3.3157	6.3898
	Mz	-0.0994	-0.0750	-0.0506	-0.0262	-0.0019	0.0225	0.0469	0.0713	0.0956
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-342.6530	-342.5453	-342.4376	-342.3298	-342.2221	-342.1144	-342.0067	-341.8990	-341.7913
	Ty	-0.1357	-0.1357	-0.1357	-0.1357	-0.1357	-0.1357	-0.1357	-0.1357	-0.1357
	Tz	-32.4405	-32.4405	-32.4405	-32.4405	-32.4405	-32.4405	-32.4405	-32.4405	-32.4405
	Mt	1.5957	1.5957	1.5957	1.5957	1.5957	1.5957	1.5957	1.5957	1.5957
	My	-44.9529	-37.3699	-29.7870	-22.2041	-14.6211	-7.0382	0.5448	8.1277	15.7107

Página 77

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	-0.0626	-0.0309	0.0008	0.0326	0.0643	0.0960	0.1277	0.1594	0.1912
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-405.1004	-404.9186	-404.7369	-404.5551	-404.3733	-404.1916	-404.0098	-403.8280	-403.6463
	Ty	-0.1782	-0.1782	-0.1782	-0.1782	-0.1782	-0.1782	-0.1782	-0.1782	-0.1782
	Tz	-37.7983	-37.7983	-37.7983	-37.7983	-37.7983	-37.7983	-37.7983	-37.7983	-37.7983
	Mt	1.8548	1.8548	1.8548	1.8548	1.8548	1.8548	1.8548	1.8548	1.8548
	My	-52.3688	-43.5334	-34.6981	-25.8627	-17.0274	-8.1921	0.6433	9.4786	18.3139
	Mz	-0.1031	-0.0614	-0.0198	0.0219	0.0635	0.1052	0.1468	0.1885	0.2301
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-405.1004	-404.9187	-404.7369	-404.5551	-404.3733	-404.1915	-404.0098	-403.8280	-403.6462
	N+	-90.8326	-90.7249	-90.6172	-90.5095	-90.4018	-90.2940	-90.1863	-90.0786	-89.9709
	Ty-	-0.1782	-0.1782	-0.1782	-0.1782	-0.1782	-0.1782	-0.1782	-0.1782	-0.1782
	Ty+	-0.0618	-0.0618	-0.0618	-0.0618	-0.0618	-0.0618	-0.0618	-0.0618	-0.0618
	Tz-	-37.7983	-37.7983	-37.7983	-37.7983	-37.7983	-37.7983	-37.7983	-37.7983	-37.7983
	Tz+	-7.7932	-7.7932	-7.7932	-7.7932	-7.7932	-7.7932	-7.7932	-7.7932	-7.7932
	Mt-	0.3770	0.3770	0.3770	0.3770	0.3770	0.3770	0.3770	0.3770	0.3770
	Mt+	1.8548	1.8548	1.8548	1.8548	1.8548	1.8548	1.8548	1.8548	1.8548
	My-	-52.3688	-43.5334	-34.6981	-25.8627	-17.0274	-8.1921	0.1432	1.9649	3.7865
	My+	-10.7867	-8.9651	-7.1434	-5.3217	-3.5001	-1.6784	0.6433	9.4786	18.3139
	Mz-	-0.1031	-0.0750	-0.0506	-0.0262	-0.0019	0.0133	0.0278	0.0422	0.0567
	Mz+	-0.0589	-0.0309	0.0008	0.0326	0.0643	0.1052	0.1468	0.1885	0.2301
38/43		0.000 m	0.012 m	0.025 m	0.037 m	0.050 m	0.062 m	0.075 m	0.087 m	0.100 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-6.1433	-6.1433	-6.1433	-6.1433	-6.1433	-6.1433	-6.1433	-6.1433	-6.1433
	Ty	2.1589	2.1589	2.1589	2.1589	2.1589	2.1589	2.1589	2.1589	2.1589
	Tz	-66.4469	-66.4355	-66.4241	-66.4127	-66.4013	-66.3899	-66.3785	-66.3671	-66.3557
	Mt	1.0913	1.0913	1.0913	1.0913	1.0913	1.0913	1.0913	1.0913	1.0913
	My	-30.4770	-29.6465	-28.8161	-27.9859	-27.1558	-26.3259	-25.4961	-24.6664	-23.8369
	Mz	-1.4870	-1.5139	-1.5409	-1.5679	-1.5949	-1.6219	-1.6489	-1.6759	-1.7028
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-8.2503	-8.2503	-8.2503	-8.2503	-8.2503	-8.2503	-8.2503	-8.2503	-8.2503
	Ty	3.5439	3.5439	3.5439	3.5439	3.5439	3.5439	3.5439	3.5439	3.5439
	Tz	-105.3710	-105.3710	-105.3710	-105.3710	-105.3710	-105.3710	-105.3710	-105.3710	-105.3710
	Mt	1.5710	1.5710	1.5710	1.5710	1.5710	1.5710	1.5710	1.5710	1.5710
	My	-51.7398	-50.4227	-49.1055	-47.7884	-46.4713	-45.1541	-43.8370	-42.5199	-41.2027
	Mz	-2.6501	-2.6944	-2.7387	-2.7830	-2.8273	-2.8716	-2.9159	-2.9602	-3.0045
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-4.9146	-4.9146	-4.9146	-4.9146	-4.9146	-4.9146	-4.9146	-4.9146	-4.9146
	Ty	1.7271	1.7271	1.7271	1.7271	1.7271	1.7271	1.7271	1.7271	1.7271
	Tz	-53.1575	-53.1484	-53.1393	-53.1301	-53.1210	-53.1119	-53.1028	-53.0937	-53.0846
	Mt	0.8730	0.8730	0.8730	0.8730	0.8730	0.8730	0.8730	0.8730	0.8730
	My	-24.3816	-23.7172	-23.0529	-22.3887	-21.7246	-21.0607	-20.3969	-19.7331	-19.0695
	Mz	-1.1896	-1.2112	-1.2327	-1.2543	-1.2759	-1.2975	-1.3191	-1.3407	-1.3623
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-8.2934	-8.2934	-8.2934	-8.2934	-8.2934	-8.2934	-8.2934	-8.2934	-8.2934
	Ty	2.9145	2.9145	2.9145	2.9145	2.9145	2.9145	2.9145	2.9145	2.9145
	Tz	-89.7033	-89.6879	-89.6725	-89.6571	-89.6417	-89.6264	-89.6110	-89.5956	-89.5802
	Mt	1.4732	1.4732	1.4732	1.4732	1.4732	1.4732	1.4732	1.4732	1.4732
	My	-41.1440	-40.0228	-38.9018	-37.7810	-36.6603	-35.5399	-34.4197	-33.2996	-32.1798
	Mz	-2.0074	-2.0438	-2.0802	-2.1167	-2.1531	-2.1895	-2.2260	-2.2624	-2.2988
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-17.2901	-17.2901	-17.2901	-17.2901	-17.2901	-17.2901	-17.2901	-17.2901	-17.2901
	Ty	7.0429	7.0429	7.0429	7.0429	7.0429	7.0429	7.0429	7.0429	7.0429
	Tz	-211.2141	-211.2049	-211.1958	-211.1867	-211.1776	-211.1685	-211.1593	-211.1502	-211.1411

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	3.2296	3.2296	3.2296	3.2296	3.2296	3.2296	3.2296	3.2296	3.2296
	My	-101.9913	-99.3512	-96.7112	-94.0713	-91.4316	-88.7919	-86.1523	-83.5129	-80.8736
	Mz	-5.1647	-5.2527	-5.3408	-5.4288	-5.5168	-5.6049	-5.6929	-5.7809	-5.8690
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-20.6688	-20.6688	-20.6688	-20.6688	-20.6688	-20.6688	-20.6688	-20.6688	-20.6688
	Ty	8.2303	8.2303	8.2303	8.2303	8.2303	8.2303	8.2303	8.2303	8.2303
	Tz	-247.7598	-247.7445	-247.7291	-247.7137	-247.6983	-247.6829	-247.6675	-247.6521	-247.6367
	Mt	3.8298	3.8298	3.8298	3.8298	3.8298	3.8298	3.8298	3.8298	3.8298
	My	-118.7537	-115.6568	-112.5601	-109.4636	-106.3672	-103.2711	-100.1752	-97.0794	-93.9839
	Mz	-5.9825	-6.0854	-6.1883	-6.2911	-6.3940	-6.4969	-6.5998	-6.7027	-6.8055
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-20.6688	-20.6688	-20.6688	-20.6688	-20.6688	-20.6688	-20.6688	-20.6688	-20.6688
	N+	-4.9146	-4.9146	-4.9146	-4.9146	-4.9146	-4.9146	-4.9146	-4.9146	-4.9146
	Ty-	1.7271	1.7271	1.7271	1.7271	1.7271	1.7271	1.7271	1.7271	1.7271
	Ty+	8.2303	8.2303	8.2303	8.2303	8.2303	8.2303	8.2303	8.2303	8.2303
	Tz-	-247.7598	-247.7445	-247.7291	-247.7137	-247.6983	-247.6829	-247.6675	-247.6521	-247.6367
	Tz+	-53.1575	-53.1484	-53.1393	-53.1301	-53.1210	-53.1119	-53.1028	-53.0937	-53.0846
	Mt-	0.8730	0.8730	0.8730	0.8730	0.8730	0.8730	0.8730	0.8730	0.8730
	Mt+	3.8298	3.8298	3.8298	3.8298	3.8298	3.8298	3.8298	3.8298	3.8298
	My-	-118.7537	-115.6568	-112.5601	-109.4636	-106.3672	-103.2711	-100.1752	-97.0794	-93.9839
	My+	-24.3816	-23.7172	-23.0529	-22.3887	-21.7246	-21.0607	-20.3969	-19.7331	-19.0695
	Mz-	-5.9825	-6.0854	-6.1883	-6.2911	-6.3940	-6.4969	-6.5998	-6.7027	-6.8055
	Mz+	-1.1896	-1.2112	-1.2327	-1.2543	-1.2759	-1.2975	-1.3191	-1.3407	-1.3623
39/40		0.000 m	0.234 m	0.468 m	0.701 m	0.935 m	1.169 m	1.403 m	1.636 m	1.870 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-117.0082	-116.8735	-116.7389	-116.6042	-116.4696	-116.3349	-116.2003	-116.0657	-115.9310
	Ty	-0.5646	-0.5646	-0.5646	-0.5646	-0.5646	-0.5646	-0.5646	-0.5646	-0.5646
	Tz	-5.7129	-5.7129	-5.7129	-5.7129	-5.7129	-5.7129	-5.7129	-5.7129	-5.7129
	Mt	-0.2768	-0.2768	-0.2768	-0.2768	-0.2768	-0.2768	-0.2768	-0.2768	-0.2768
	My	-1.7810	-0.4456	0.8898	2.2252	3.5606	4.8960	6.2314	7.5668	8.9022
	Mz	0.0673	0.1993	0.3313	0.4633	0.5953	0.7273	0.8592	0.9912	1.1232
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-176.4194	-176.4194	-176.4194	-176.4194	-176.4194	-176.4194	-176.4194	-176.4194	-176.4194
	Ty	-0.8777	-0.8777	-0.8777	-0.8777	-0.8777	-0.8777	-0.8777	-0.8777	-0.8777
	Tz	-9.9067	-9.9067	-9.9067	-9.9067	-9.9067	-9.9067	-9.9067	-9.9067	-9.9067
	Mt	-0.4699	-0.4699	-0.4699	-0.4699	-0.4699	-0.4699	-0.4699	-0.4699	-0.4699
	My	-2.9545	-0.6388	1.6769	3.9926	6.3083	8.6240	10.9396	13.2553	15.5710
	Mz	0.0841	0.2892	0.4944	0.6995	0.9047	1.1098	1.3150	1.5201	1.7253
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-93.6065	-93.4988	-93.3911	-93.2834	-93.1757	-93.0680	-92.9602	-92.8525	-92.7448
	Ty	-0.4517	-0.4517	-0.4517	-0.4517	-0.4517	-0.4517	-0.4517	-0.4517	-0.4517
	Tz	-4.5703	-4.5703	-4.5703	-4.5703	-4.5703	-4.5703	-4.5703	-4.5703	-4.5703
	Mt	-0.2214	-0.2214	-0.2214	-0.2214	-0.2214	-0.2214	-0.2214	-0.2214	-0.2214
	My	-1.4248	-0.3565	0.7118	1.7801	2.8485	3.9168	4.9851	6.0534	7.1217
	Mz	0.0539	0.1595	0.2651	0.3706	0.4762	0.5818	0.6874	0.7930	0.8986
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-157.9610	-157.7793	-157.5975	-157.4157	-157.2339	-157.0522	-156.8704	-156.6886	-156.5069
	Ty	-0.7623	-0.7623	-0.7623	-0.7623	-0.7623	-0.7623	-0.7623	-0.7623	-0.7623
	Tz	-7.7125	-7.7125	-7.7125	-7.7125	-7.7125	-7.7125	-7.7125	-7.7125	-7.7125
	Mt	-0.3737	-0.3737	-0.3737	-0.3737	-0.3737	-0.3737	-0.3737	-0.3737	-0.3737
	My	-2.4044	-0.6016	1.2012	3.0040	4.8068	6.6096	8.4124	10.2151	12.0179
	Mz	0.0909	0.2691	0.4473	0.6254	0.8036	0.9818	1.1600	1.3382	1.5163
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-358.2357	-358.1280	-358.0203	-357.9125	-357.8048	-357.6971	-357.5894	-357.4817	-357.3740

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	-1.7682	-1.7682	-1.7682	-1.7682	-1.7682	-1.7682	-1.7682	-1.7682	-1.7682
	Tz	-19.4304	-19.4304	-19.4304	-19.4304	-19.4304	-19.4304	-19.4304	-19.4304	-19.4304
	Mt	-0.9263	-0.9263	-0.9263	-0.9263	-0.9263	-0.9263	-0.9263	-0.9263	-0.9263
	My	-5.8565	-1.3147	3.2272	7.7690	12.3109	16.8527	21.3945	25.9364	30.4782
	Mz	0.1800	0.5933	1.0066	1.4199	1.8332	2.2466	2.6599	3.0732	3.4865
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-422.5902	-422.4084	-422.2266	-422.0449	-421.8631	-421.6813	-421.4996	-421.3178	-421.1360
	Ty	-2.0787	-2.0787	-2.0787	-2.0787	-2.0787	-2.0787	-2.0787	-2.0787	-2.0787
	Tz	-22.5725	-22.5725	-22.5725	-22.5725	-22.5725	-22.5725	-22.5725	-22.5725	-22.5725
	Mt	-1.0785	-1.0785	-1.0785	-1.0785	-1.0785	-1.0785	-1.0785	-1.0785	-1.0785
	My	-6.8361	-1.5597	3.7166	8.9929	14.2692	19.5455	24.8218	30.0981	35.3744
	Mz	0.2170	0.7029	1.1888	1.6747	2.1606	2.6465	3.1325	3.6184	4.1043
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-422.5902	-422.4084	-422.2266	-422.0449	-421.8631	-421.6813	-421.4996	-421.3178	-421.1360
	N+	-93.6065	-93.4988	-93.3911	-93.2834	-93.1757	-93.0680	-92.9602	-92.8525	-92.7448
	Ty-	-2.0787	-2.0787	-2.0787	-2.0787	-2.0787	-2.0787	-2.0787	-2.0787	-2.0787
	Ty+	-0.4517	-0.4517	-0.4517	-0.4517	-0.4517	-0.4517	-0.4517	-0.4517	-0.4517
	Tz-	-22.5725	-22.5725	-22.5725	-22.5725	-22.5725	-22.5725	-22.5725	-22.5725	-22.5725
	Tz+	-4.5703	-4.5703	-4.5703	-4.5703	-4.5703	-4.5703	-4.5703	-4.5703	-4.5703
	Mt-	-1.0785	-1.0785	-1.0785	-1.0785	-1.0785	-1.0785	-1.0785	-1.0785	-1.0785
	Mt+	-0.2214	-0.2214	-0.2214	-0.2214	-0.2214	-0.2214	-0.2214	-0.2214	-0.2214
	My-	-6.8361	-1.5597	0.7118	1.7801	2.8485	3.9168	4.9851	6.0534	7.1217
	My+	-1.4248	-0.3565	3.7166	8.9929	14.2692	19.5455	24.8218	30.0981	35.3744
	Mz-	0.0539	0.1595	0.2651	0.3706	0.4762	0.5818	0.6874	0.7930	0.8986
	Mz+	0.2170	0.7029	1.1888	1.6747	2.1606	2.6465	3.1325	3.6184	4.1043
40/41		0.000 m	0.234 m	0.468 m	0.701 m	0.935 m	1.169 m	1.403 m	1.636 m	1.870 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-50.3057	-50.1710	-50.0364	-49.9018	-49.7671	-49.6325	-49.4978	-49.3632	-49.2285
	Ty	0.3627	0.3627	0.3627	0.3627	0.3627	0.3627	0.3627	0.3627	0.3627
	Tz	-7.3610	-7.3610	-7.3610	-7.3610	-7.3610	-7.3610	-7.3610	-7.3610	-7.3610
	Mt	0.1074	0.1074	0.1074	0.1074	0.1074	0.1074	0.1074	0.1074	0.1074
	My	-10.9234	-9.2028	-7.4821	-5.7615	-4.0409	-2.3203	-0.5996	1.1210	2.8416
	Mz	0.6151	0.5303	0.4455	0.3607	0.2760	0.1912	0.1064	0.0216	-0.0632
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-73.6079	-73.6079	-73.6079	-73.6079	-73.6079	-73.6079	-73.6079	-73.6079	-73.6079
	Ty	0.6079	0.6079	0.6079	0.6079	0.6079	0.6079	0.6079	0.6079	0.6079
	Tz	-12.7707	-12.7707	-12.7707	-12.7707	-12.7707	-12.7707	-12.7707	-12.7707	-12.7707
	Mt	0.2217	0.2217	0.2217	0.2217	0.2217	0.2217	0.2217	0.2217	0.2217
	My	-18.9709	-15.9857	-13.0006	-10.0155	-7.0303	-4.0452	-1.0600	1.9251	4.9103
	Mz	1.0110	0.8689	0.7268	0.5847	0.4426	0.3005	0.1584	0.0163	-0.1258
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-40.2446	-40.1368	-40.0291	-39.9214	-39.8137	-39.7060	-39.5983	-39.4905	-39.3828
	Ty	0.2902	0.2902	0.2902	0.2902	0.2902	0.2902	0.2902	0.2902	0.2902
	Tz	-5.8888	-5.8888	-5.8888	-5.8888	-5.8888	-5.8888	-5.8888	-5.8888	-5.8888
	Mt	0.0859	0.0859	0.0859	0.0859	0.0859	0.0859	0.0859	0.0859	0.0859
	My	-8.7387	-7.3622	-5.9857	-4.6092	-3.2327	-1.8562	-0.4797	0.8968	2.2733
	Mz	0.4921	0.4242	0.3564	0.2886	0.2208	0.1529	0.0851	0.0173	-0.0505
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-67.9127	-67.7309	-67.5491	-67.3674	-67.1856	-67.0038	-66.8221	-66.6403	-66.4585
	Ty	0.4897	0.4897	0.4897	0.4897	0.4897	0.4897	0.4897	0.4897	0.4897
	Tz	-9.9373	-9.9373	-9.9373	-9.9373	-9.9373	-9.9373	-9.9373	-9.9373	-9.9373
	Mt	0.1450	0.1450	0.1450	0.1450	0.1450	0.1450	0.1450	0.1450	0.1450
	My	-14.7466	-12.4237	-10.1009	-7.7780	-5.4552	-3.1324	-0.8095	1.5133	3.8362
	Mz	0.8304	0.7159	0.6015	0.4870	0.3725	0.2581	0.1436	0.0292	-0.0853

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-150.6564	-150.5487	-150.4409	-150.3332	-150.2255	-150.1178	-150.0101	-149.9024	-149.7947
	Ty	1.2021	1.2021	1.2021	1.2021	1.2021	1.2021	1.2021	1.2021	1.2021
	Tz	-25.0448	-25.0448	-25.0448	-25.0448	-25.0448	-25.0448	-25.0448	-25.0448	-25.0448
	Mt	0.4185	0.4185	0.4185	0.4185	0.4185	0.4185	0.4185	0.4185	0.4185
	My	-37.1951	-31.3408	-25.4866	-19.6324	-13.7782	-7.9239	-2.0697	3.7845	9.6387
	Mz	2.0086	1.7276	1.4467	1.1657	0.8847	0.6037	0.3227	0.0418	-0.2392
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-178.3245	-178.1428	-177.9610	-177.7792	-177.5974	-177.4157	-177.2339	-177.0521	-176.8703
	Ty	1.4015	1.4015	1.4015	1.4015	1.4015	1.4015	1.4015	1.4015	1.4015
	Tz	-29.0934	-29.0934	-29.0934	-29.0934	-29.0934	-29.0934	-29.0934	-29.0934	-29.0934
	Mt	0.4776	0.4776	0.4776	0.4776	0.4776	0.4776	0.4776	0.4776	0.4776
	My	-43.2029	-36.4024	-29.6018	-22.8012	-16.0007	-9.2001	-2.3995	4.4011	11.2016
	Mz	2.3469	2.0193	1.6917	1.3641	1.0365	0.7089	0.3813	0.0537	-0.2740
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-178.3245	-178.1427	-177.9610	-177.7792	-177.5974	-177.4157	-177.2339	-177.0521	-176.8703
	N+	-40.2446	-40.1368	-40.0291	-39.9214	-39.8137	-39.7060	-39.5983	-39.4905	-39.3828
	Ty-	0.2902	0.2902	0.2902	0.2902	0.2902	0.2902	0.2902	0.2902	0.2902
	Ty+	1.4015	1.4015	1.4015	1.4015	1.4015	1.4015	1.4015	1.4015	1.4015
	Tz-	-29.0934	-29.0934	-29.0934	-29.0934	-29.0934	-29.0934	-29.0934	-29.0934	-29.0934
	Tz+	-5.8888	-5.8888	-5.8888	-5.8888	-5.8888	-5.8888	-5.8888	-5.8888	-5.8888
	Mt-	0.0859	0.0859	0.0859	0.0859	0.0859	0.0859	0.0859	0.0859	0.0859
	Mt+	0.4776	0.4776	0.4776	0.4776	0.4776	0.4776	0.4776	0.4776	0.4776
	My-	-43.2029	-36.4024	-29.6018	-22.8012	-16.0007	-9.2001	-2.3995	0.8968	2.2733
	My+	-8.7387	-7.3622	-5.9857	-4.6092	-3.2327	-1.8562	-0.4797	4.4011	11.2016
	Mz-	0.4921	0.4242	0.3564	0.2886	0.2208	0.1529	0.0851	0.0173	-0.2740
	Mz+	2.3469	2.0193	1.6917	1.3641	1.0365	0.7089	0.3813	0.0537	-0.0505
40/44		0.000 m	0.012 m	0.025 m	0.037 m	0.050 m	0.062 m	0.075 m	0.087 m	0.100 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	6.5680	6.5680	6.5680	6.5680	6.5680	6.5680	6.5680	6.5680	6.5680
	Ty	1.3921	1.3921	1.3921	1.3921	1.3921	1.3921	1.3921	1.3921	1.3921
	Tz	-62.2994	-62.2906	-62.2819	-62.2731	-62.2643	-62.2556	-62.2468	-62.2381	-62.2293
	Mt	0.5090	0.5090	0.5090	0.5090	0.5090	0.5090	0.5090	0.5090	0.5090
	My	-25.1683	-24.3896	-23.6110	-22.8326	-22.0542	-21.2760	-20.4978	-19.7198	-18.9419
	Mz	-1.2530	-1.2704	-1.2878	-1.3052	-1.3226	-1.3400	-1.3574	-1.3748	-1.3922
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	11.5205	11.5205	11.5205	11.5205	11.5205	11.5205	11.5205	11.5205	11.5205
	Ty	2.2608	2.2608	2.2608	2.2608	2.2608	2.2608	2.2608	2.2608	2.2608
	Tz	-98.5448	-98.5448	-98.5448	-98.5448	-98.5448	-98.5448	-98.5448	-98.5448	-98.5448
	Mt	0.7156	0.7156	0.7156	0.7156	0.7156	0.7156	0.7156	0.7156	0.7156
	My	-43.0727	-41.8409	-40.6091	-39.3773	-38.1455	-36.9137	-35.6819	-34.4501	-33.2183
	Mz	-2.1514	-2.1797	-2.2080	-2.2362	-2.2645	-2.2927	-2.3210	-2.3493	-2.3775
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	5.2544	5.2544	5.2544	5.2544	5.2544	5.2544	5.2544	5.2544	5.2544
	Ty	1.1137	1.1137	1.1137	1.1137	1.1137	1.1137	1.1137	1.1137	1.1137
	Tz	-49.8395	-49.8325	-49.8255	-49.8185	-49.8115	-49.8045	-49.7975	-49.7904	-49.7834
	Mt	0.4072	0.4072	0.4072	0.4072	0.4072	0.4072	0.4072	0.4072	0.4072
	My	-20.1346	-19.5117	-18.8888	-18.2661	-17.6434	-17.0208	-16.3983	-15.7758	-15.1535
	Mz	-1.0024	-1.0163	-1.0303	-1.0442	-1.0581	-1.0720	-1.0860	-1.0999	-1.1138
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	8.8667	8.8667	8.8667	8.8667	8.8667	8.8667	8.8667	8.8667	8.8667
	Ty	1.8793	1.8793	1.8793	1.8793	1.8793	1.8793	1.8793	1.8793	1.8793
	Tz	-84.1042	-84.0923	-84.0805	-84.0687	-84.0569	-84.0450	-84.0332	-84.0214	-84.0095
	Mt	0.6872	0.6872	0.6872	0.6872	0.6872	0.6872	0.6872	0.6872	0.6872

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	-33.9772	-32.9260	-31.8749	-30.8240	-29.7732	-28.7225	-27.6721	-26.6217	-25.5715
	Mz	-1.6916	-1.7151	-1.7386	-1.7621	-1.7856	-1.8091	-1.8325	-1.8560	-1.8795
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	22.5350	22.5350	22.5350	22.5350	22.5350	22.5350	22.5350	22.5350	22.5350
	Ty	4.5049	4.5049	4.5049	4.5049	4.5049	4.5049	4.5049	4.5049	4.5049
	Tz	-197.6567	-197.6497	-197.6427	-197.6356	-197.6286	-197.6216	-197.6146	-197.6076	-197.6006
	Mt	1.4806	1.4806	1.4806	1.4806	1.4806	1.4806	1.4806	1.4806	1.4806
	My	-84.7437	-82.2731	-79.8025	-77.3320	-74.8616	-72.3913	-69.9211	-67.4510	-64.9809
	Mz	-4.2296	-4.2859	-4.3422	-4.3985	-4.4548	-4.5111	-4.5674	-4.6238	-4.6801
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	26.1474	26.1474	26.1474	26.1474	26.1474	26.1474	26.1474	26.1474	26.1474
	Ty	5.2706	5.2706	5.2706	5.2706	5.2706	5.2706	5.2706	5.2706	5.2706
	Tz	-231.9213	-231.9095	-231.8977	-231.8859	-231.8740	-231.8622	-231.8504	-231.8386	-231.8267
	Mt	1.7606	1.7606	1.7606	1.7606	1.7606	1.7606	1.7606	1.7606	1.7606
	My	-98.5863	-95.6874	-92.7886	-89.8899	-86.9914	-84.0931	-81.1949	-78.2968	-75.3989
	Mz	-4.9187	-4.9846	-5.0505	-5.1164	-5.1823	-5.2482	-5.3140	-5.3799	-5.4458
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	5.2544	5.2544	5.2544	5.2544	5.2544	5.2544	5.2544	5.2544	5.2544
	N+	26.1474	26.1474	26.1474	26.1474	26.1474	26.1474	26.1474	26.1474	26.1474
	Ty-	1.1137	1.1137	1.1137	1.1137	1.1137	1.1137	1.1137	1.1137	1.1137
	Ty+	5.2706	5.2706	5.2706	5.2706	5.2706	5.2706	5.2706	5.2706	5.2706
	Tz-	-231.9213	-231.9095	-231.8977	-231.8858	-231.8740	-231.8622	-231.8504	-231.8385	-231.8267
	Tz+	-49.8395	-49.8325	-49.8255	-49.8185	-49.8115	-49.8045	-49.7975	-49.7904	-49.7834
	Mt-	0.4072	0.4072	0.4072	0.4072	0.4072	0.4072	0.4072	0.4072	0.4072
	Mt+	1.7606	1.7606	1.7606	1.7606	1.7606	1.7606	1.7606	1.7606	1.7606
	My-	-98.5863	-95.6874	-92.7886	-89.8899	-86.9914	-84.0931	-81.1949	-78.2968	-75.3989
	My+	-20.1346	-19.5117	-18.8888	-18.2661	-17.6434	-17.0208	-16.3983	-15.7758	-15.1535
	Mz-	-4.9187	-4.9846	-5.0505	-5.1164	-5.1823	-5.2482	-5.3140	-5.3799	-5.4458
	Mz+	-1.0024	-1.0163	-1.0303	-1.0442	-1.0581	-1.0720	-1.0860	-1.0999	-1.1138
41/42		0.000 m	0.234 m	0.467 m	0.701 m	0.935 m	1.169 m	1.402 m	1.636 m	1.870 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-52.6798	-52.5452	-52.4105	-52.2759	-52.1412	-52.0066	-51.8719	-51.7373	-51.6026
	Ty	-0.0508	-0.0508	-0.0508	-0.0508	-0.0508	-0.0508	-0.0508	-0.0508	-0.0508
	Tz	-7.8688	-7.8688	-7.8688	-7.8688	-7.8688	-7.8688	-7.8688	-7.8688	-7.8688
	Mt	-0.5768	-0.5768	-0.5768	-0.5768	-0.5768	-0.5768	-0.5768	-0.5768	-0.5768
	My	-2.4697	-0.6304	1.2090	3.0483	4.8877	6.7270	8.5663	10.4057	12.2450
	Mz	-0.0611	-0.0493	-0.0374	-0.0255	-0.0137	-0.0018	0.0101	0.0219	0.0338
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-80.3520	-80.3520	-80.3520	-80.3520	-80.3520	-80.3520	-80.3520	-80.3520	-80.3520
	Ty	-0.0687	-0.0687	-0.0687	-0.0687	-0.0687	-0.0687	-0.0687	-0.0687	-0.0687
	Tz	-13.8727	-13.8727	-13.8727	-13.8727	-13.8727	-13.8727	-13.8727	-13.8727	-13.8727
	Mt	-0.8981	-0.8981	-0.8981	-0.8981	-0.8981	-0.8981	-0.8981	-0.8981	-0.8981
	My	-4.1876	-0.9449	2.2979	5.5406	8.7833	12.0261	15.2688	18.5116	21.7543
	Mz	-0.1227	-0.1067	-0.0906	-0.0745	-0.0585	-0.0424	-0.0263	-0.0103	0.0058
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-42.1438	-42.0361	-41.9284	-41.8207	-41.7130	-41.6053	-41.4975	-41.3898	-41.2821
	Ty	-0.0406	-0.0406	-0.0406	-0.0406	-0.0406	-0.0406	-0.0406	-0.0406	-0.0406
	Tz	-6.2951	-6.2951	-6.2951	-6.2951	-6.2951	-6.2951	-6.2951	-6.2951	-6.2951
	Mt	-0.4615	-0.4615	-0.4615	-0.4615	-0.4615	-0.4615	-0.4615	-0.4615	-0.4615
	My	-1.9758	-0.5043	0.9672	2.4387	3.9101	5.3816	6.8531	8.3245	9.7960
	Mz	-0.0489	-0.0394	-0.0299	-0.0204	-0.0109	-0.0014	0.0081	0.0175	0.0270
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-71.1177	-70.9360	-70.7542	-70.5724	-70.3906	-70.2089	-70.0271	-69.8453	-69.6636
	Ty	-0.0685	-0.0685	-0.0685	-0.0685	-0.0685	-0.0685	-0.0685	-0.0685	-0.0685

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	-10.6229	-10.6229	-10.6229	-10.6229	-10.6229	-10.6229	-10.6229	-10.6229	-10.6229
	Mt	-0.7787	-0.7787	-0.7787	-0.7787	-0.7787	-0.7787	-0.7787	-0.7787	-0.7787
	My	-3.3341	-0.8510	1.6321	4.1152	6.5983	9.0814	11.5645	14.0477	16.5308
	Mz	-0.0826	-0.0665	-0.0505	-0.0345	-0.0185	-0.0024	0.0136	0.0296	0.0456
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-162.6719	-162.5642	-162.4565	-162.3488	-162.2411	-162.1333	-162.0256	-161.9179	-161.8102
	Ty	-0.1437	-0.1437	-0.1437	-0.1437	-0.1437	-0.1437	-0.1437	-0.1437	-0.1437
	Tz	-27.1041	-27.1041	-27.1041	-27.1041	-27.1041	-27.1041	-27.1041	-27.1041	-27.1041
	Mt	-1.8087	-1.8087	-1.8087	-1.8087	-1.8087	-1.8087	-1.8087	-1.8087	-1.8087
	My	-8.2572	-1.9216	4.4140	10.7496	17.0851	23.4207	29.7563	36.0919	42.4274
	Mz	-0.2330	-0.1994	-0.1658	-0.1322	-0.0986	-0.0650	-0.0314	0.0022	0.0358
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-191.6458	-191.4640	-191.2823	-191.1005	-190.9187	-190.7369	-190.5552	-190.3734	-190.1916
	Ty	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717
	Tz	-31.4320	-31.4320	-31.4320	-31.4320	-31.4320	-31.4320	-31.4320	-31.4320	-31.4320
	Mt	-2.1259	-2.1259	-2.1259	-2.1259	-2.1259	-2.1259	-2.1259	-2.1259	-2.1259
	My	-9.6155	-2.2683	5.0789	12.4261	19.7733	27.1206	34.4678	41.8150	49.1622
	Mz	-0.2667	-0.2265	-0.1864	-0.1463	-0.1062	-0.0660	-0.0259	0.0142	0.0543
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-191.6458	-191.4640	-191.2823	-191.1005	-190.9187	-190.7369	-190.5552	-190.3734	-190.1916
	N+	-42.1438	-42.0361	-41.9284	-41.8207	-41.7130	-41.6053	-41.4975	-41.3898	-41.2821
	Ty-	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717
	Ty+	-0.0406	-0.0406	-0.0406	-0.0406	-0.0406	-0.0406	-0.0406	-0.0406	-0.0406
	Tz-	-31.4320	-31.4320	-31.4320	-31.4320	-31.4320	-31.4320	-31.4320	-31.4320	-31.4320
	Tz+	-6.2951	-6.2951	-6.2951	-6.2951	-6.2951	-6.2951	-6.2951	-6.2951	-6.2951
	Mt-	-2.1259	-2.1259	-2.1259	-2.1259	-2.1259	-2.1259	-2.1259	-2.1259	-2.1259
	Mt+	-0.4615	-0.4615	-0.4615	-0.4615	-0.4615	-0.4615	-0.4615	-0.4615	-0.4615
	My-	-9.6155	-2.2683	0.9672	2.4387	3.9101	5.3816	6.8531	8.3245	9.7960
	My+	-1.9758	-0.5043	5.0789	12.4261	19.7733	27.1206	34.4678	41.8150	49.1622
	Mz-	-0.2667	-0.2265	-0.1864	-0.1463	-0.1062	-0.0660	-0.0314	0.0022	0.0270
	Mz+	-0.0489	-0.0394	-0.0299	-0.0204	-0.0109	-0.0014	0.0136	0.0296	0.0543
42/45		0.000 m	0.012 m	0.025 m	0.037 m	0.050 m	0.062 m	0.075 m	0.087 m	0.100 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-24.7010	-24.7010	-24.7010	-24.7010	-24.7010	-24.7010	-24.7010	-24.7010	-24.7010
	Ty	0.4349	0.4349	0.4349	0.4349	0.4349	0.4349	0.4349	0.4349	0.4349
	Tz	-47.3624	-47.3561	-47.3498	-47.3436	-47.3373	-47.3310	-47.3247	-47.3184	-47.3121
	Mt	0.0357	0.0357	0.0357	0.0357	0.0357	0.0357	0.0357	0.0357	0.0357
	My	-19.3963	-18.8043	-18.2124	-17.6206	-17.0288	-16.4371	-15.8455	-15.2540	-14.6626
	Mz	-1.4029	-1.4084	-1.4138	-1.4192	-1.4247	-1.4301	-1.4355	-1.4410	-1.4464
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-36.8366	-36.8366	-36.8366	-36.8366	-36.8366	-36.8366	-36.8366	-36.8366	-36.8366
	Ty	0.6854	0.6854	0.6854	0.6854	0.6854	0.6854	0.6854	0.6854	0.6854
	Tz	-74.4370	-74.4370	-74.4370	-74.4370	-74.4370	-74.4370	-74.4370	-74.4370	-74.4370
	Mt	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087	0.0087
	My	-33.6297	-32.6992	-31.7688	-30.8383	-29.9079	-28.9774	-28.0469	-27.1165	-26.1860
	Mz	-2.2245	-2.2331	-2.2416	-2.2502	-2.2588	-2.2673	-2.2759	-2.2845	-2.2930
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-19.7608	-19.7608	-19.7608	-19.7608	-19.7608	-19.7608	-19.7608	-19.7608	-19.7608
	Ty	0.3479	0.3479	0.3479	0.3479	0.3479	0.3479	0.3479	0.3479	0.3479
	Tz	-37.8899	-37.8849	-37.8799	-37.8748	-37.8698	-37.8648	-37.8598	-37.8547	-37.8497
	Mt	0.0286	0.0286	0.0286	0.0286	0.0286	0.0286	0.0286	0.0286	0.0286
	My	-15.5170	-15.0435	-14.5699	-14.0965	-13.6231	-13.1497	-12.6764	-12.2032	-11.7301
	Mz	-1.1223	-1.1267	-1.1310	-1.1354	-1.1397	-1.1441	-1.1484	-1.1528	-1.1571
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-33.3463	-33.3463	-33.3463	-33.3463	-33.3463	-33.3463	-33.3463	-33.3463	-33.3463
	Ty	0.5871	0.5871	0.5871	0.5871	0.5871	0.5871	0.5871	0.5871	0.5871
	Tz	-63.9393	-63.9308	-63.9223	-63.9138	-63.9053	-63.8968	-63.8883	-63.8799	-63.8714
	Mt	0.0482	0.0482	0.0482	0.0482	0.0482	0.0482	0.0482	0.0482	0.0482
	My	-26.1850	-25.3858	-24.5867	-23.7878	-22.9889	-22.1901	-21.3915	-20.5929	-19.7945
	Mz	-1.8939	-1.9013	-1.9086	-1.9160	-1.9233	-1.9306	-1.9380	-1.9453	-1.9527
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-75.0156	-75.0156	-75.0156	-75.0156	-75.0156	-75.0156	-75.0156	-75.0156	-75.0156
	Ty	1.3760	1.3760	1.3760	1.3760	1.3760	1.3760	1.3760	1.3760	1.3760
	Tz	-149.5454	-149.5403	-149.5353	-149.5303	-149.5253	-149.5202	-149.5152	-149.5102	-149.5051
	Mt	0.0416	0.0416	0.0416	0.0416	0.0416	0.0416	0.0416	0.0416	0.0416
	My	-65.9616	-64.0923	-62.2231	-60.3539	-58.4848	-56.6158	-54.7468	-52.8779	-51.0091
	Mz	-4.4591	-4.4763	-4.4935	-4.5107	-4.5279	-4.5451	-4.5623	-4.5795	-4.5967
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-88.6012	-88.6012	-88.6012	-88.6012	-88.6012	-88.6012	-88.6012	-88.6012	-88.6012
	Ty	1.6152	1.6152	1.6152	1.6152	1.6152	1.6152	1.6152	1.6152	1.6152
	Tz	-175.5947	-175.5862	-175.5777	-175.5692	-175.5608	-175.5523	-175.5438	-175.5353	-175.5268
	Mt	0.0612	0.0612	0.0612	0.0612	0.0612	0.0612	0.0612	0.0612	0.0612
	My	-76.6296	-74.4347	-72.2399	-70.0453	-67.8507	-65.6562	-63.4619	-61.2676	-59.0735
	Mz	-5.2307	-5.2509	-5.2710	-5.2912	-5.3114	-5.3316	-5.3518	-5.3720	-5.3922
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-88.6012	-88.6012	-88.6012	-88.6012	-88.6012	-88.6012	-88.6012	-88.6012	-88.6012
	N+	-19.7608	-19.7608	-19.7608	-19.7608	-19.7608	-19.7608	-19.7608	-19.7608	-19.7608
	Ty-	0.3479	0.3479	0.3479	0.3479	0.3479	0.3479	0.3479	0.3479	0.3479
	Ty+	1.6152	1.6152	1.6152	1.6152	1.6152	1.6152	1.6152	1.6152	1.6152
	Tz-	-175.5947	-175.5862	-175.5777	-175.5692	-175.5608	-175.5523	-175.5438	-175.5353	-175.5268
	Tz+	-37.8899	-37.8849	-37.8799	-37.8748	-37.8698	-37.8648	-37.8598	-37.8547	-37.8497
	Mt-	0.0286	0.0286	0.0286	0.0286	0.0286	0.0286	0.0286	0.0286	0.0286
	Mt+	0.0612	0.0612	0.0612	0.0612	0.0612	0.0612	0.0612	0.0612	0.0612
	My-	-76.6296	-74.4347	-72.2399	-70.0453	-67.8507	-65.6562	-63.4619	-61.2676	-59.0735
	My+	-15.5170	-15.0435	-14.5699	-14.0965	-13.6231	-13.1497	-12.6764	-12.2032	-11.7301
	Mz-	-5.2307	-5.2509	-5.2710	-5.2912	-5.3114	-5.3316	-5.3518	-5.3720	-5.3922
	Mz+	-1.1223	-1.1267	-1.1310	-1.1354	-1.1397	-1.1441	-1.1484	-1.1528	-1.1571
43/46		0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m	1.125 m	1.350 m	1.575 m	1.800 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-0.2502	-0.2502	-0.2502	-0.2502	-0.2502	-0.2502	-0.2502	-0.2502	-0.2502
	Ty	-0.8217	-0.8217	-0.8217	-0.8217	-0.8217	-0.8217	-0.8217	-0.8217	-0.8217
	Tz	-15.1544	-14.9493	-14.7441	-14.5390	-14.3338	-14.1287	-13.9235	-13.7184	-13.5132
	Mt	-0.0158	-0.0158	-0.0158	-0.0158	-0.0158	-0.0158	-0.0158	-0.0158	-0.0158
	My	-26.1918	-22.8052	-19.4647	-16.1703	-12.9221	-9.7201	-6.5642	-3.4545	-0.3910
	Mz	-1.6163	-1.4314	-1.2465	-1.0617	-0.8768	-0.6919	-0.5070	-0.3221	-0.1372
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	0.0838	0.0838	0.0838	0.0838	0.0838	0.0838	0.0838	0.0838	0.0838
	Ty	-1.4022	-1.4022	-1.4022	-1.4022	-1.4022	-1.4022	-1.4022	-1.4022	-1.4022
	Tz	-24.5485	-24.5485	-24.5485	-24.5485	-24.5485	-24.5485	-24.5485	-24.5485	-24.5485
	Mt	-0.0442	-0.0442	-0.0442	-0.0442	-0.0442	-0.0442	-0.0442	-0.0442	-0.0442
	My	-45.1881	-39.6647	-34.1413	-28.6179	-23.0944	-17.5710	-12.0476	-6.5242	-1.0008
	Mz	-2.8096	-2.4941	-2.1786	-1.8631	-1.5476	-1.2321	-0.9167	-0.6012	-0.2857
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-0.2002	-0.2002	-0.2002	-0.2002	-0.2002	-0.2002	-0.2002	-0.2002	-0.2002
	Ty	-0.6574	-0.6574	-0.6574	-0.6574	-0.6574	-0.6574	-0.6574	-0.6574	-0.6574
	Tz	-12.1236	-11.9594	-11.7953	-11.6312	-11.4671	-11.3030	-11.1388	-10.9747	-10.8106
	Mt	-0.0127	-0.0127	-0.0127	-0.0127	-0.0127	-0.0127	-0.0127	-0.0127	-0.0127
	My	-20.9535	-18.2441	-15.5717	-12.9363	-10.3377	-7.7761	-5.2514	-2.7636	-0.3128

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	-1.2931	-1.1451	-0.9972	-0.8493	-0.7014	-0.5535	-0.4056	-0.2577	-0.1098
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-0.3378	-0.3378	-0.3378	-0.3378	-0.3378	-0.3378	-0.3378	-0.3378	-0.3378
	Ty	-1.1093	-1.1093	-1.1093	-1.1093	-1.1093	-1.1093	-1.1093	-1.1093	-1.1093
	Tz	-20.4585	-20.1815	-19.9046	-19.6276	-19.3507	-19.0737	-18.7968	-18.5198	-18.2429
	Mt	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214	-0.0214
	My	-35.3590	-30.7870	-26.2773	-21.8299	-17.4449	-13.1221	-8.8617	-4.6636	-0.5278
	Mz	-2.1820	-1.9324	-1.6828	-1.4332	-1.1836	-0.9340	-0.6845	-0.4349	-0.1853
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-0.0745	-0.0745	-0.0745	-0.0745	-0.0745	-0.0745	-0.0745	-0.0745	-0.0745
	Ty	-2.7607	-2.7607	-2.7607	-2.7607	-2.7607	-2.7607	-2.7607	-2.7607	-2.7607
	Tz	-48.9464	-48.7822	-48.6181	-48.4540	-48.2899	-48.1258	-47.9616	-47.7975	-47.6334
	Mt	-0.0789	-0.0789	-0.0789	-0.0789	-0.0789	-0.0789	-0.0789	-0.0789	-0.0789
	My	-88.7356	-77.7412	-66.7836	-55.8630	-44.9794	-34.1326	-23.3228	-12.5499	-1.8139
	Mz	-5.5075	-4.8863	-4.2652	-3.6440	-3.0229	-2.4017	-1.7806	-1.1594	-0.5383
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-0.2122	-0.2122	-0.2122	-0.2122	-0.2122	-0.2122	-0.2122	-0.2122	-0.2122
	Ty	-3.2126	-3.2126	-3.2126	-3.2126	-3.2126	-3.2126	-3.2126	-3.2126	-3.2126
	Tz	-57.2813	-57.0044	-56.7274	-56.4504	-56.1735	-55.8965	-55.6196	-55.3426	-55.0657
	Mt	-0.0876	-0.0876	-0.0876	-0.0876	-0.0876	-0.0876	-0.0876	-0.0876	-0.0876
	My	-103.1411	-90.2840	-77.4892	-64.7567	-52.0865	-39.4787	-26.9331	-14.4499	-2.0290
	Mz	-6.3964	-5.6736	-4.9508	-4.2279	-3.5051	-2.7823	-2.0594	-1.3366	-0.6138
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-0.3378	-0.3378	-0.3378	-0.3378	-0.3378	-0.3378	-0.3378	-0.3378	-0.3378
	N+	-0.0745	-0.0745	-0.0745	-0.0745	-0.0745	-0.0745	-0.0745	-0.0745	-0.0745
	Ty-	-3.2126	-3.2126	-3.2126	-3.2126	-3.2126	-3.2126	-3.2126	-3.2126	-3.2126
	Ty+	-0.6574	-0.6574	-0.6574	-0.6574	-0.6574	-0.6574	-0.6574	-0.6574	-0.6574
	Tz-	-57.2813	-57.0044	-56.7274	-56.4504	-56.1735	-55.8965	-55.6196	-55.3426	-55.0657
	Tz+	-12.1236	-11.9594	-11.7953	-11.6312	-11.4671	-11.3030	-11.1388	-10.9747	-10.8106
	Mt-	-0.0876	-0.0876	-0.0876	-0.0876	-0.0876	-0.0876	-0.0876	-0.0876	-0.0876
	Mt+	-0.0127	-0.0127	-0.0127	-0.0127	-0.0127	-0.0127	-0.0127	-0.0127	-0.0127
	My-	-103.1411	-90.2840	-77.4892	-64.7567	-52.0865	-39.4787	-26.9331	-14.4499	-2.0290
	My+	-20.9535	-18.2441	-15.5717	-12.9363	-10.3377	-7.7761	-5.2514	-2.7636	-0.3128
	Mz-	-6.3964	-5.6736	-4.9508	-4.2279	-3.5051	-2.7823	-2.0594	-1.3366	-0.6138
	Mz+	-1.2931	-1.1451	-0.9972	-0.8493	-0.7014	-0.5535	-0.4056	-0.2577	-0.1098
43/52		0.000 m	0.019 m	0.038 m	0.056 m	0.075 m	0.094 m	0.113 m	0.131 m	0.150 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-3.1220	-3.1220	-3.1220	-3.1220	-3.1220	-3.1220	-3.1220	-3.1220	-3.1220
	Ty	0.4565	0.4565	0.4565	0.4565	0.4565	0.4565	0.4565	0.4565	0.4565
	Tz	-25.7789	-25.6977	-25.6165	-25.5352	-25.4540	-25.3728	-25.2916	-25.2104	-25.1292
	Mt	1.5053	1.5053	1.5053	1.5053	1.5053	1.5053	1.5053	1.5053	1.5053
	My	-27.1266	-26.6441	-26.1630	-25.6835	-25.2054	-24.7289	-24.2539	-23.7805	-23.3085
	Mz	-0.5761	-0.5846	-0.5932	-0.6018	-0.6103	-0.6189	-0.6274	-0.6360	-0.6446
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-4.8343	-4.8343	-4.8343	-4.8343	-4.8343	-4.8343	-4.8343	-4.8343	-4.8343
	Ty	2.3237	2.3237	2.3237	2.3237	2.3237	2.3237	2.3237	2.3237	2.3237
	Tz	-40.6675	-40.5784	-40.4894	-40.4003	-40.3112	-40.2222	-40.1331	-40.0440	-39.9550
	Mt	2.5373	2.5373	2.5373	2.5373	2.5373	2.5373	2.5373	2.5373	2.5373
	My	-44.6717	-43.9101	-43.1500	-42.3917	-41.6350	-40.8801	-40.1267	-39.3751	-38.6250
	Mz	-0.1584	-0.2019	-0.2455	-0.2891	-0.3327	-0.3762	-0.4198	-0.4634	-0.5069
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-2.4976	-2.4976	-2.4976	-2.4976	-2.4976	-2.4976	-2.4976	-2.4976	-2.4976
	Ty	0.3652	0.3652	0.3652	0.3652	0.3652	0.3652	0.3652	0.3652	0.3652
	Tz	-20.6231	-20.5581	-20.4932	-20.4282	-20.3632	-20.2982	-20.2333	-20.1683	-20.1033

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	1.2043	1.2043	1.2043	1.2043	1.2043	1.2043	1.2043	1.2043	1.2043
	My	-21.7013	-21.3153	-20.9304	-20.5468	-20.1643	-19.7831	-19.4031	-19.0244	-18.6468
	Mz	-0.4609	-0.4677	-0.4746	-0.4814	-0.4883	-0.4951	-0.5019	-0.5088	-0.5156
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-4.2148	-4.2148	-4.2148	-4.2148	-4.2148	-4.2148	-4.2148	-4.2148	-4.2148
	Ty	0.6162	0.6162	0.6162	0.6162	0.6162	0.6162	0.6162	0.6162	0.6162
	Tz	-34.8015	-34.6918	-34.5822	-34.4726	-34.3629	-34.2533	-34.1437	-34.0340	-33.9244
	Mt	2.0322	2.0322	2.0322	2.0322	2.0322	2.0322	2.0322	2.0322	2.0322
	My	-36.6210	-35.9695	-35.3200	-34.6727	-34.0273	-33.3841	-32.7428	-32.1037	-31.4665
	Mz	-0.7777	-0.7893	-0.8008	-0.8124	-0.8239	-0.8355	-0.8470	-0.8586	-0.8701
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-9.7490	-9.7490	-9.7490	-9.7490	-9.7490	-9.7490	-9.7490	-9.7490	-9.7490
	Ty	3.8507	3.8507	3.8507	3.8507	3.8507	3.8507	3.8507	3.8507	3.8507
	Tz	-81.6243	-81.4258	-81.2272	-81.0286	-80.8301	-80.6315	-80.4329	-80.2344	-80.0358
	Mt	5.0103	5.0103	5.0103	5.0103	5.0103	5.0103	5.0103	5.0103	5.0103
	My	-88.7089	-87.1804	-85.6554	-84.1344	-82.6169	-81.1032	-79.5932	-78.0870	-76.5844
	Mz	-0.6984	-0.7706	-0.8428	-0.9150	-0.9872	-1.0594	-1.1316	-1.2038	-1.2760
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-11.4662	-11.4662	-11.4662	-11.4662	-11.4662	-11.4662	-11.4662	-11.4662	-11.4662
	Ty	4.1018	4.1018	4.1018	4.1018	4.1018	4.1018	4.1018	4.1018	4.1018
	Tz	-95.8027	-95.5595	-95.3162	-95.0730	-94.8298	-94.5865	-94.3433	-94.1001	-93.8569
	Mt	5.8382	5.8382	5.8382	5.8382	5.8382	5.8382	5.8382	5.8382	5.8382
	My	-103.6285	-101.8346	-100.0451	-98.2603	-96.4798	-94.7041	-92.9328	-91.1663	-89.4041
	Mz	-1.0153	-1.0922	-1.1691	-1.2460	-1.3229	-1.3998	-1.4767	-1.5536	-1.6305
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-11.4662	-11.4662	-11.4662	-11.4662	-11.4662	-11.4662	-11.4662	-11.4662	-11.4662
	N+	-2.4976	-2.4976	-2.4976	-2.4976	-2.4976	-2.4976	-2.4976	-2.4976	-2.4976
	Ty-	0.3652	0.3652	0.3652	0.3652	0.3652	0.3652	0.3652	0.3652	0.3652
	Ty+	4.1018	4.1018	4.1018	4.1018	4.1018	4.1018	4.1018	4.1018	4.1018
	Tz-	-95.8027	-95.5595	-95.3162	-95.0730	-94.8298	-94.5865	-94.3433	-94.1001	-93.8569
	Tz+	-20.6231	-20.5581	-20.4932	-20.4282	-20.3632	-20.2982	-20.2333	-20.1683	-20.1033
	Mt-	1.2043	1.2043	1.2043	1.2043	1.2043	1.2043	1.2043	1.2043	1.2043
	Mt+	5.8382	5.8382	5.8382	5.8382	5.8382	5.8382	5.8382	5.8382	5.8382
	My-	-103.6285	-101.8346	-100.0451	-98.2603	-96.4798	-94.7041	-92.9328	-91.1663	-89.4041
	My+	-21.7013	-21.3153	-20.9304	-20.5468	-20.1643	-19.7831	-19.4031	-19.0244	-18.6468
	Mz-	-1.0153	-1.0922	-1.1691	-1.2460	-1.3229	-1.3998	-1.4767	-1.5536	-1.6305
	Mz+	-0.4609	-0.4677	-0.4746	-0.4814	-0.4883	-0.4951	-0.5019	-0.5088	-0.5156
44/47		0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m	1.125 m	1.350 m	1.575 m	1.800 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	0.1129	0.1129	0.1129	0.1129	0.1129	0.1129	0.1129	0.1129	0.1129
	Ty	-0.2104	-0.2104	-0.2104	-0.2104	-0.2104	-0.2104	-0.2104	-0.2104	-0.2104
	Tz	-13.3608	-13.2031	-13.0455	-12.8878	-12.7301	-12.5724	-12.4148	-12.2571	-12.0994
	Mt	-0.0039	-0.0039	-0.0039	-0.0039	-0.0039	-0.0039	-0.0039	-0.0039	-0.0039
	My	-23.3454	-20.3569	-17.4040	-14.4865	-11.6045	-8.7579	-5.9469	-3.1713	-0.4312
	Mz	-0.3378	-0.2905	-0.2432	-0.1958	-0.1485	-0.1011	-0.0538	-0.0064	0.0409
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	0.5796	0.5796	0.5796	0.5796	0.5796	0.5796	0.5796	0.5796	0.5796
	Ty	-0.3658	-0.3658	-0.3658	-0.3658	-0.3658	-0.3658	-0.3658	-0.3658	-0.3658
	Tz	-22.0029	-22.0029	-22.0029	-22.0029	-22.0029	-22.0029	-22.0029	-22.0029	-22.0029
	Mt	-0.0150	-0.0150	-0.0150	-0.0150	-0.0150	-0.0150	-0.0150	-0.0150	-0.0150
	My	-40.6584	-35.7078	-30.7571	-25.8065	-20.8558	-15.9052	-10.9546	-6.0039	-1.0533
	Mz	-0.6224	-0.5401	-0.4578	-0.3755	-0.2932	-0.2109	-0.1286	-0.0462	0.0361
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	0.0903	0.0903	0.0903	0.0903	0.0903	0.0903	0.0903	0.0903	0.0903

Página 86

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	-0.1683	-0.1683	-0.1683	-0.1683	-0.1683	-0.1683	-0.1683	-0.1683	-0.1683
	Tz	-10.6886	-10.5625	-10.4364	-10.3102	-10.1841	-10.0580	-9.9318	-9.8057	-9.6795
	Mt	-0.0031	-0.0031	-0.0031	-0.0031	-0.0031	-0.0031	-0.0031	-0.0031	-0.0031
	My	-18.6763	-16.2855	-13.9232	-11.5892	-9.2836	-7.0063	-4.7575	-2.5370	-0.3449
	Mz	-0.2703	-0.2324	-0.1945	-0.1567	-0.1188	-0.0809	-0.0430	-0.0052	0.0327
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524
	Ty	-0.2841	-0.2841	-0.2841	-0.2841	-0.2841	-0.2841	-0.2841	-0.2841	-0.2841
	Tz	-18.0371	-17.8242	-17.6114	-17.3985	-17.1857	-16.9728	-16.7599	-16.5471	-16.3342
	Mt	-0.0052	-0.0052	-0.0052	-0.0052	-0.0052	-0.0052	-0.0052	-0.0052	-0.0052
	My	-31.5162	-27.4819	-23.4954	-19.5567	-15.6660	-11.8232	-8.0283	-4.2812	-0.5821
	Mz	-0.4561	-0.3922	-0.3283	-0.2643	-0.2004	-0.1365	-0.0726	-0.0087	0.0552
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	0.9597	0.9597	0.9597	0.9597	0.9597	0.9597	0.9597	0.9597	0.9597
	Ty	-0.7171	-0.7171	-0.7171	-0.7171	-0.7171	-0.7171	-0.7171	-0.7171	-0.7171
	Tz	-43.6929	-43.5668	-43.4407	-43.3145	-43.1884	-43.0622	-42.9361	-42.8100	-42.6838
	Mt	-0.0257	-0.0257	-0.0257	-0.0257	-0.0257	-0.0257	-0.0257	-0.0257	-0.0257
	My	-79.6639	-69.8472	-60.0588	-50.2989	-40.5673	-30.8642	-21.1893	-11.5429	-1.9249
	Mz	-1.2039	-1.0426	-0.8812	-0.7199	-0.5585	-0.3972	-0.2359	-0.0745	0.0868
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	1.0218	1.0218	1.0218	1.0218	1.0218	1.0218	1.0218	1.0218	1.0218
	Ty	-0.8328	-0.8328	-0.8328	-0.8328	-0.8328	-0.8328	-0.8328	-0.8328	-0.8328
	Tz	-51.0414	-50.8285	-50.6157	-50.4028	-50.1899	-49.9771	-49.7642	-49.5514	-49.3385
	Mt	-0.0278	-0.0278	-0.0278	-0.0278	-0.0278	-0.0278	-0.0278	-0.0278	-0.0278
	My	-92.5038	-81.0435	-69.6310	-58.2665	-46.9498	-35.6810	-24.4601	-13.2871	-2.1620
	Mz	-1.3897	-1.2024	-1.0150	-0.8276	-0.6402	-0.4528	-0.2654	-0.0781	0.1093
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	0.0903	0.0903	0.0903	0.0903	0.0903	0.0903	0.0903	0.0903	0.0903
	N+	1.0218	1.0218	1.0218	1.0218	1.0218	1.0218	1.0218	1.0218	1.0218
	Ty-	-0.8328	-0.8328	-0.8328	-0.8328	-0.8328	-0.8328	-0.8328	-0.8328	-0.8328
	Ty+	-0.1683	-0.1683	-0.1683	-0.1683	-0.1683	-0.1683	-0.1683	-0.1683	-0.1683
	Tz-	-51.0414	-50.8285	-50.6157	-50.4028	-50.1899	-49.9771	-49.7642	-49.5514	-49.3385
	Tz+	-10.6886	-10.5625	-10.4364	-10.3102	-10.1841	-10.0580	-9.9318	-9.8057	-9.6795
	Mt-	-0.0278	-0.0278	-0.0278	-0.0278	-0.0278	-0.0278	-0.0278	-0.0278	-0.0278
	Mt+	-0.0031	-0.0031	-0.0031	-0.0031	-0.0031	-0.0031	-0.0031	-0.0031	-0.0031
	My-	-92.5038	-81.0435	-69.6310	-58.2665	-46.9498	-35.6810	-24.4601	-13.2871	-2.1620
	My+	-18.6763	-16.2855	-13.9232	-11.5892	-9.2836	-7.0063	-4.7575	-2.5370	-0.3449
	Mz-	-1.3897	-1.2024	-1.0150	-0.8276	-0.6402	-0.4528	-0.2654	-0.0781	0.0327
	Mz+	-0.2703	-0.2324	-0.1945	-0.1567	-0.1188	-0.0809	-0.0430	-0.0052	0.1093
44/53		0.000 m	0.019 m	0.038 m	0.056 m	0.075 m	0.094 m	0.113 m	0.131 m	0.150 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-2.1144	-2.1144	-2.1144	-2.1144	-2.1144	-2.1144	-2.1144	-2.1144	-2.1144
	Ty	-2.7324	-2.7324	-2.7324	-2.7324	-2.7324	-2.7324	-2.7324	-2.7324	-2.7324
	Tz	-25.9796	-25.8944	-25.8091	-25.7239	-25.6386	-25.5534	-25.4682	-25.3829	-25.2977
	Mt	2.2159	2.2159	2.2159	2.2159	2.2159	2.2159	2.2159	2.2159	2.2159
	My	-31.6060	-31.1197	-30.6349	-30.1519	-29.6703	-29.1904	-28.7120	-28.2353	-27.7602
	Mz	0.2891	0.3403	0.3916	0.4428	0.4940	0.5453	0.5965	0.6477	0.6990
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-3.1868	-3.1868	-3.1868	-3.1868	-3.1868	-3.1868	-3.1868	-3.1868	-3.1868
	Ty	-2.8203	-2.8203	-2.8203	-2.8203	-2.8203	-2.8203	-2.8203	-2.8203	-2.8203
	Tz	-40.4840	-40.3949	-40.3058	-40.2168	-40.1277	-40.0386	-39.9496	-39.8605	-39.7715
	Mt	3.7448	3.7448	3.7448	3.7448	3.7448	3.7448	3.7448	3.7448	3.7448
	My	-51.6907	-50.9325	-50.1759	-49.4210	-48.6677	-47.9162	-47.1663	-46.4181	-45.6715
	Mz	1.4597	1.5126	1.5655	1.6183	1.6712	1.7241	1.7770	1.8299	1.8827

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-1.6916	-1.6916	-1.6916	-1.6916	-1.6916	-1.6916	-1.6916	-1.6916	-1.6916
	Ty	-2.1860	-2.1860	-2.1860	-2.1860	-2.1860	-2.1860	-2.1860	-2.1860	-2.1860
	Tz	-20.7837	-20.7155	-20.6473	-20.5791	-20.5109	-20.4427	-20.3745	-20.3063	-20.2381
	Mt	1.7728	1.7728	1.7728	1.7728	1.7728	1.7728	1.7728	1.7728	1.7728
	My	-25.2848	-24.8958	-24.5080	-24.1215	-23.7362	-23.3523	-22.9696	-22.5883	-22.2081
	Mz	0.2313	0.2723	0.3133	0.3542	0.3952	0.4362	0.4772	0.5182	0.5592
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-2.8545	-2.8545	-2.8545	-2.8545	-2.8545	-2.8545	-2.8545	-2.8545	-2.8545
	Ty	-3.6888	-3.6888	-3.6888	-3.6888	-3.6888	-3.6888	-3.6888	-3.6888	-3.6888
	Tz	-35.0725	-34.9574	-34.8423	-34.7273	-34.6122	-34.4971	-34.3820	-34.2669	-34.1519
	Mt	2.9915	2.9915	2.9915	2.9915	2.9915	2.9915	2.9915	2.9915	2.9915
	My	-42.6681	-42.0116	-41.3572	-40.7050	-40.0549	-39.4070	-38.7613	-38.1177	-37.4763
	Mz	0.3903	0.4595	0.5286	0.5978	0.6669	0.7361	0.8053	0.8744	0.9436
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-6.4718	-6.4718	-6.4718	-6.4718	-6.4718	-6.4718	-6.4718	-6.4718	-6.4718
	Ty	-6.4164	-6.4164	-6.4164	-6.4164	-6.4164	-6.4164	-6.4164	-6.4164	-6.4164
	Tz	-81.5096	-81.3078	-81.1060	-80.9043	-80.7025	-80.5007	-80.2989	-80.0971	-79.8953
	Mt	7.3900	7.3900	7.3900	7.3900	7.3900	7.3900	7.3900	7.3900	7.3900
	My	-102.8208	-101.2945	-99.7717	-98.2530	-96.7378	-95.2266	-93.7191	-92.2154	-90.7154
	Mz	2.4208	2.5411	2.6614	2.7818	2.9021	3.0224	3.1427	3.2630	3.3833
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-7.6347	-7.6347	-7.6347	-7.6347	-7.6347	-7.6347	-7.6347	-7.6347	-7.6347
	Ty	-7.9192	-7.9192	-7.9192	-7.9192	-7.9192	-7.9192	-7.9192	-7.9192	-7.9192
	Tz	-95.7984	-95.5497	-95.3011	-95.0524	-94.8037	-94.5551	-94.3064	-94.0577	-93.8090
	Mt	8.6087	8.6087	8.6087	8.6087	8.6087	8.6087	8.6087	8.6087	8.6087
	My	-120.2041	-118.4103	-116.6210	-114.8365	-113.0565	-111.2814	-109.5107	-107.7449	-105.9835
	Mz	2.5798	2.7283	2.8768	3.0253	3.1738	3.3223	3.4707	3.6192	3.7677
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-7.6347	-7.6347	-7.6347	-7.6347	-7.6347	-7.6347	-7.6347	-7.6347	-7.6347
	N+	-1.6916	-1.6916	-1.6916	-1.6916	-1.6916	-1.6916	-1.6916	-1.6916	-1.6916
	Ty-	-7.9192	-7.9192	-7.9192	-7.9192	-7.9192	-7.9192	-7.9192	-7.9192	-7.9192
	Ty+	-2.1860	-2.1860	-2.1860	-2.1860	-2.1860	-2.1860	-2.1860	-2.1860	-2.1860
	Tz-	-95.7984	-95.5497	-95.3011	-95.0524	-94.8037	-94.5551	-94.3064	-94.0577	-93.8090
	Tz+	-20.7837	-20.7155	-20.6473	-20.5791	-20.5109	-20.4427	-20.3745	-20.3063	-20.2381
	Mt-	1.7728	1.7728	1.7728	1.7728	1.7728	1.7728	1.7728	1.7728	1.7728
	Mt+	8.6087	8.6087	8.6087	8.6087	8.6087	8.6087	8.6087	8.6087	8.6087
	My-	-120.2041	-118.4103	-116.6210	-114.8365	-113.0565	-111.2814	-109.5107	-107.7449	-105.9835
	My+	-25.2848	-24.8958	-24.5080	-24.1215	-23.7362	-23.3523	-22.9696	-22.5883	-22.2081
	Mz-	0.2313	0.2723	0.3133	0.3542	0.3952	0.4362	0.4772	0.5182	0.5592
	Mz+	2.5798	2.7283	2.8768	3.0253	3.1738	3.3223	3.4707	3.6192	3.7677
45/48		0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m	1.125 m	1.350 m	1.575 m	1.800 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	0.3972	0.3972	0.3972	0.3972	0.3972	0.3972	0.3972	0.3972	0.3972
	Ty	0.1407	0.1407	0.1407	0.1407	0.1407	0.1407	0.1407	0.1407	0.1407
	Tz	-11.9850	-11.8719	-11.7587	-11.6456	-11.5324	-11.4193	-11.3062	-11.1930	-11.0799
	Mt	-0.0066	-0.0066	-0.0066	-0.0066	-0.0066	-0.0066	-0.0066	-0.0066	-0.0066
	My	-21.1038	-18.4199	-15.7614	-13.1284	-10.5209	-7.9388	-5.3822	-2.8511	-0.3454
	Mz	0.2412	0.2095	0.1778	0.1462	0.1145	0.0828	0.0512	0.0195	-0.0121
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	0.8766	0.8766	0.8766	0.8766	0.8766	0.8766	0.8766	0.8766	0.8766
	Ty	0.2219	0.2219	0.2219	0.2219	0.2219	0.2219	0.2219	0.2219	0.2219
	Tz	-20.1716	-20.1716	-20.1716	-20.1716	-20.1716	-20.1716	-20.1716	-20.1716	-20.1716
	Mt	-0.0158	-0.0158	-0.0158	-0.0158	-0.0158	-0.0158	-0.0158	-0.0158	-0.0158

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	-37.1796	-32.6410	-28.1024	-23.5638	-19.0252	-14.4866	-9.9480	-5.4094	-0.8708
	Mz	0.3685	0.3186	0.2687	0.2188	0.1688	0.1189	0.0690	0.0191	-0.0309
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	0.3178	0.3178	0.3178	0.3178	0.3178	0.3178	0.3178	0.3178	0.3178
	Ty	0.1126	0.1126	0.1126	0.1126	0.1126	0.1126	0.1126	0.1126	0.1126
	Tz	-9.5880	-9.4975	-9.4070	-9.3165	-9.2260	-9.1354	-9.0449	-8.9544	-8.8639
	Mt	-0.0053	-0.0053	-0.0053	-0.0053	-0.0053	-0.0053	-0.0053	-0.0053	-0.0053
	My	-16.8830	-14.7359	-12.6091	-10.5027	-8.4167	-6.3511	-4.3058	-2.2809	-0.2763
	Mz	0.1929	0.1676	0.1423	0.1169	0.0916	0.0663	0.0409	0.0156	-0.0097
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	0.5362	0.5362	0.5362	0.5362	0.5362	0.5362	0.5362	0.5362	0.5362
	Ty	0.1900	0.1900	0.1900	0.1900	0.1900	0.1900	0.1900	0.1900	0.1900
	Tz	-16.1798	-16.0270	-15.8743	-15.7216	-15.5688	-15.4161	-15.2633	-15.1106	-14.9578
	Mt	-0.0089	-0.0089	-0.0089	-0.0089	-0.0089	-0.0089	-0.0089	-0.0089	-0.0089
	My	-28.4901	-24.8668	-21.2779	-17.7234	-14.2032	-10.7174	-7.2660	-3.8489	-0.4662
	Mz	0.3256	0.2828	0.2401	0.1973	0.1546	0.1118	0.0691	0.0264	-0.0164
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	1.6327	1.6327	1.6327	1.6327	1.6327	1.6327	1.6327	1.6327	1.6327
	Ty	0.4454	0.4454	0.4454	0.4454	0.4454	0.4454	0.4454	0.4454	0.4454
	Tz	-39.8454	-39.7549	-39.6643	-39.5738	-39.4833	-39.3928	-39.3023	-39.2118	-39.1213
	Mt	-0.0289	-0.0289	-0.0289	-0.0289	-0.0289	-0.0289	-0.0289	-0.0289	-0.0289
	My	-72.6524	-63.6974	-54.7628	-45.8485	-36.9546	-28.0810	-19.2278	-10.3950	-1.5825
	Mz	0.7457	0.6455	0.5453	0.4451	0.3449	0.2446	0.1444	0.0442	-0.0560
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	1.8511	1.8511	1.8511	1.8511	1.8511	1.8511	1.8511	1.8511	1.8511
	Ty	0.5228	0.5228	0.5228	0.5228	0.5228	0.5228	0.5228	0.5228	0.5228
	Tz	-46.4371	-46.2844	-46.1317	-45.9789	-45.8262	-45.6734	-45.5207	-45.3679	-45.2152
	Mt	-0.0325	-0.0325	-0.0325	-0.0325	-0.0325	-0.0325	-0.0325	-0.0325	-0.0325
	My	-84.2595	-73.8283	-63.4316	-53.0691	-42.7411	-32.4474	-22.1880	-11.9631	-1.7725
	Mz	0.8784	0.7607	0.6431	0.5255	0.4078	0.2902	0.1726	0.0549	-0.0627
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	0.3178	0.3178	0.3178	0.3178	0.3178	0.3178	0.3178	0.3178	0.3178
	N+	1.8511	1.8511	1.8511	1.8511	1.8511	1.8511	1.8511	1.8511	1.8511
	Ty-	0.1126	0.1126	0.1126	0.1126	0.1126	0.1126	0.1126	0.1126	0.1126
	Ty+	0.5228	0.5228	0.5228	0.5228	0.5228	0.5228	0.5228	0.5228	0.5228
	Tz-	-46.4371	-46.2844	-46.1317	-45.9789	-45.8262	-45.6734	-45.5207	-45.3679	-45.2152
	Tz+	-9.5880	-9.4975	-9.4070	-9.3165	-9.2260	-9.1354	-9.0449	-8.9544	-8.8639
	Mt-	-0.0325	-0.0325	-0.0325	-0.0325	-0.0325	-0.0325	-0.0325	-0.0325	-0.0325
	Mt+	-0.0053	-0.0053	-0.0053	-0.0053	-0.0053	-0.0053	-0.0053	-0.0053	-0.0053
	My-	-84.2595	-73.8283	-63.4316	-53.0691	-42.7411	-32.4474	-22.1880	-11.9631	-1.7725
	My+	-16.8830	-14.7359	-12.6091	-10.5027	-8.4167	-6.3511	-4.3058	-2.2809	-0.2763
	Mz-	0.1929	0.1676	0.1423	0.1169	0.0916	0.0663	0.0409	0.0156	-0.0627
	Mz+	0.8784	0.7607	0.6431	0.5255	0.4078	0.2902	0.1726	0.0549	-0.0097
45/54		0.000 m	0.019 m	0.038 m	0.056 m	0.075 m	0.094 m	0.113 m	0.131 m	0.150 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-0.6205	-0.6205	-0.6205	-0.6205	-0.6205	-0.6205	-0.6205	-0.6205	-0.6205
	Ty	-33.5879	-33.5879	-33.5879	-33.5879	-33.5879	-33.5879	-33.5879	-33.5879	-33.5879
	Tz	-10.3793	-10.2878	-10.1964	-10.1049	-10.0134	-9.9220	-9.8305	-9.7390	-9.6476
	Mt	3.2484	3.2484	3.2484	3.2484	3.2484	3.2484	3.2484	3.2484	3.2484
	My	-33.1792	-32.9855	-32.7934	-32.6031	-32.4145	-32.2276	-32.0424	-31.8590	-31.6772
	Mz	-0.5286	0.1012	0.7309	1.3607	1.9905	2.6203	3.2500	3.8798	4.5096
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-0.7748	-0.7748	-0.7748	-0.7748	-0.7748	-0.7748	-0.7748	-0.7748	-0.7748
	Ty	-50.3907	-50.3907	-50.3907	-50.3907	-50.3907	-50.3907	-50.3907	-50.3907	-50.3907

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	-15.7670	-15.6779	-15.5888	-15.4998	-15.4107	-15.3217	-15.2326	-15.1435	-15.0545
	Mt	5.5882	5.5882	5.5882	5.5882	5.5882	5.5882	5.5882	5.5882	5.5882
	My	-53.5236	-53.2288	-52.9357	-52.6442	-52.3544	-52.0663	-51.7799	-51.4951	-51.2120
	Mz	0.4988	1.4436	2.3884	3.3332	4.2781	5.2229	6.1677	7.1125	8.0574
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-0.4964	-0.4964	-0.4964	-0.4964	-0.4964	-0.4964	-0.4964	-0.4964	-0.4964
	Ty	-26.8703	-26.8703	-26.8703	-26.8703	-26.8703	-26.8703	-26.8703	-26.8703	-26.8703
	Tz	-8.3034	-8.2303	-8.1571	-8.0839	-8.0107	-7.9376	-7.8644	-7.7912	-7.7181
	Mt	2.5987	2.5987	2.5987	2.5987	2.5987	2.5987	2.5987	2.5987	2.5987
	My	-26.5433	-26.3884	-26.2347	-26.0825	-25.9316	-25.7821	-25.6339	-25.4872	-25.3417
	Mz	-0.4229	0.0809	0.5847	1.0886	1.5924	2.0962	2.6000	3.1038	3.6077
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-0.8377	-0.8377	-0.8377	-0.8377	-0.8377	-0.8377	-0.8377	-0.8377	-0.8377
	Ty	-45.3437	-45.3437	-45.3437	-45.3437	-45.3437	-45.3437	-45.3437	-45.3437	-45.3437
	Tz	-14.0121	-13.8886	-13.7651	-13.6416	-13.5181	-13.3947	-13.2712	-13.1477	-13.0242
	Mt	4.3853	4.3853	4.3853	4.3853	4.3853	4.3853	4.3853	4.3853	4.3853
	My	-44.7919	-44.5304	-44.2711	-44.0142	-43.7595	-43.5073	-43.2572	-43.0096	-42.7642
	Mz	-0.7136	0.1366	0.9868	1.8370	2.6871	3.5373	4.3875	5.2377	6.0879
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-1.6586	-1.6586	-1.6586	-1.6586	-1.6586	-1.6586	-1.6586	-1.6586	-1.6586
	Ty	-102.4563	-102.4563	-102.4563	-102.4563	-102.4563	-102.4563	-102.4563	-102.4563	-102.4563
	Tz	-31.9539	-31.7471	-31.5404	-31.3336	-31.1268	-30.9201	-30.7133	-30.5065	-30.2998
	Mt	10.9810	10.9810	10.9810	10.9810	10.9810	10.9810	10.9810	10.9810	10.9810
	My	-106.8287	-106.2316	-105.6382	-105.0488	-104.4632	-103.8816	-103.3037	-102.7298	-102.1597
	Mz	0.3253	2.2463	4.1674	6.0884	8.0095	9.9305	11.8516	13.7726	15.6937
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-1.9998	-1.9998	-1.9998	-1.9998	-1.9998	-1.9998	-1.9998	-1.9998	-1.9998
	Ty	-120.9297	-120.9297	-120.9297	-120.9297	-120.9297	-120.9297	-120.9297	-120.9297	-120.9297
	Tz	-37.6625	-37.4054	-37.1484	-36.8913	-36.6342	-36.3771	-36.1201	-35.8630	-35.6059
	Mt	12.7676	12.7676	12.7676	12.7676	12.7676	12.7676	12.7676	12.7676	12.7676
	My	-125.0773	-124.3736	-123.6746	-122.9805	-122.2911	-121.6068	-120.9270	-120.2523	-119.5821
	Mz	0.0345	2.3020	4.5694	6.8368	9.1042	11.3717	13.6391	15.9065	18.1740
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-1.9998	-1.9998	-1.9998	-1.9998	-1.9998	-1.9998	-1.9998	-1.9998	-1.9998
	N+	-0.4964	-0.4964	-0.4964	-0.4964	-0.4964	-0.4964	-0.4964	-0.4964	-0.4964
	Ty-	-120.9297	-120.9297	-120.9297	-120.9297	-120.9297	-120.9297	-120.9297	-120.9297	-120.9297
	Ty+	-26.8703	-26.8703	-26.8703	-26.8703	-26.8703	-26.8703	-26.8703	-26.8703	-26.8703
	Tz-	-37.6625	-37.4054	-37.1484	-36.8913	-36.6342	-36.3771	-36.1201	-35.8630	-35.6059
	Tz+	-8.3034	-8.2303	-8.1571	-8.0839	-8.0107	-7.9376	-7.8644	-7.7912	-7.7181
	Mt-	2.5987	2.5987	2.5987	2.5987	2.5987	2.5987	2.5987	2.5987	2.5987
	Mt+	12.7676	12.7676	12.7676	12.7676	12.7676	12.7676	12.7676	12.7676	12.7676
	My-	-125.0773	-124.3736	-123.6746	-122.9805	-122.2911	-121.6068	-120.9270	-120.2523	-119.5821
	My+	-26.5433	-26.3884	-26.2347	-26.0825	-25.9316	-25.7821	-25.6339	-25.4872	-25.3417
	Mz-	-0.7136	0.0741	0.5847	1.0886	1.5924	2.0962	2.6000	3.1038	3.6077
	Mz+	0.3253	2.3088	4.5694	6.8368	9.1042	11.3717	13.6391	15.9065	18.1740
46/64		0.000 m	0.256 m	0.512 m	0.769 m	1.025 m	1.281 m	1.538 m	1.794 m	2.050 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	0.7350	0.7350	0.7350	0.7350	0.7350	0.7350	0.7350	0.7350	0.7350
	Ty	-0.2483	-0.2483	-0.2483	-0.2483	-0.2483	-0.2483	-0.2483	-0.2483	-0.2483
	Tz	-6.7149	-5.6920	-4.6690	-3.6461	-2.6232	-1.6003	-0.5774	0.4455	1.4684
	Mt	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601	-0.0601
	My	-5.4788	-3.8944	-2.5617	-1.5016	-0.6931	-0.1572	0.1271	0.1388	-0.1012
	Mz	-0.1796	-0.1160	-0.0523	0.0113	0.0749	0.1385	0.2022	0.2658	0.3294
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	0.9579	0.9579	0.9579	0.9579	0.9579	0.9579	0.9579	0.9579	0.9579
	Ty	-0.1849	-0.1849	-0.1849	-0.1849	-0.1849	-0.1849	-0.1849	-0.1849	-0.1849
	Tz	-12.1866	-10.4570	-8.7273	-6.9976	-5.2679	-3.5382	-1.8085	-0.0788	1.6508
	Mt	-0.1933	-0.1933	-0.1933	-0.1933	-0.1933	-0.1933	-0.1933	-0.1933	-0.1933
	My	-10.7579	-7.8655	-5.3987	-3.3928	-1.8124	-0.6930	0.0009	0.2339	0.0413
	Mz	-0.0380	0.0094	0.0567	0.1041	0.1515	0.1989	0.2463	0.2937	0.3410
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880
	Ty	-0.1987	-0.1987	-0.1987	-0.1987	-0.1987	-0.1987	-0.1987	-0.1987	-0.1987
	Tz	-5.3719	-4.5536	-3.7352	-2.9169	-2.0986	-1.2803	-0.4619	0.3564	1.1747
	Mt	-0.0481	-0.0481	-0.0481	-0.0481	-0.0481	-0.0481	-0.0481	-0.0481	-0.0481
	My	-4.3831	-3.1156	-2.0494	-1.2012	-0.5544	-0.1257	0.1017	0.1110	-0.0810
	Mz	-0.1437	-0.0928	-0.0419	0.0090	0.0599	0.1108	0.1617	0.2126	0.2636
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	0.9923	0.9923	0.9923	0.9923	0.9923	0.9923	0.9923	0.9923	0.9923
	Ty	-0.3352	-0.3352	-0.3352	-0.3352	-0.3352	-0.3352	-0.3352	-0.3352	-0.3352
	Tz	-9.0651	-7.6841	-6.3032	-4.9223	-3.5414	-2.1604	-0.7795	0.6014	1.9823
	Mt	-0.0811	-0.0811	-0.0811	-0.0811	-0.0811	-0.0811	-0.0811	-0.0811	-0.0811
	My	-7.3964	-5.2575	-3.4583	-2.0271	-0.9356	-0.2122	0.1716	0.1873	-0.1366
	Mz	-0.2425	-0.1566	-0.0707	0.0152	0.1011	0.1870	0.2729	0.3588	0.4448
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	2.0250	2.0250	2.0250	2.0250	2.0250	2.0250	2.0250	2.0250	2.0250
	Ty	-0.4760	-0.4760	-0.4760	-0.4760	-0.4760	-0.4760	-0.4760	-0.4760	-0.4760
	Tz	-23.6518	-20.2390	-16.8261	-13.4133	-10.0004	-6.5876	-3.1747	0.2381	3.6510
	Mt	-0.3380	-0.3380	-0.3380	-0.3380	-0.3380	-0.3380	-0.3380	-0.3380	-0.3380
	My	-20.5199	-14.9139	-10.1474	-6.2905	-3.2731	-1.1652	0.1030	0.4618	-0.0190
	Mz	-0.2007	-0.0787	0.0432	0.1652	0.2872	0.4092	0.5312	0.6531	0.7751
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292
	Ty	-0.6126	-0.6126	-0.6126	-0.6126	-0.6126	-0.6126	-0.6126	-0.6126	-0.6126
	Tz	-27.3450	-23.3696	-19.3941	-15.4187	-11.4432	-7.4678	-3.4923	0.4831	4.4586
	Mt	-0.3711	-0.3711	-0.3711	-0.3711	-0.3711	-0.3711	-0.3711	-0.3711	-0.3711
	My	-23.5332	-17.0558	-11.5563	-7.1163	-3.6543	-1.2517	0.1730	0.5381	-0.0747
	Mz	-0.2995	-0.1425	0.0145	0.1714	0.3284	0.4854	0.6424	0.7993	0.9563
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880
	N+	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292
	Ty-	-0.6126	-0.6126	-0.6126	-0.6126	-0.6126	-0.6126	-0.6126	-0.6126	-0.6126
	Ty+	-0.1987	-0.1987	-0.1987	-0.1987	-0.1987	-0.1987	-0.1987	-0.1987	-0.1987
	Tz-	-27.3450	-23.3696	-19.3941	-15.4187	-11.4432	-7.4678	-3.4923	0.0378	1.1747
	Tz+	-5.3719	-4.5536	-3.7352	-2.9169	-2.0986	-1.2803	-0.4619	0.8017	4.4586
	Mt-	-0.3711	-0.3711	-0.3711	-0.3711	-0.3711	-0.3711	-0.3711	-0.3711	-0.3711
	Mt+	-0.0481	-0.0481	-0.0481	-0.0481	-0.0481	-0.0481	-0.0481	-0.0481	-0.0481
	My-	-23.5332	-17.0558	-11.5563	-7.1163	-3.6543	-1.2517	0.1017	0.1110	-0.1366
	My+	-4.3831	-3.1156	-2.0494	-1.2012	-0.5544	-0.1257	0.1730	0.5381	-0.0190
	Mz-	-0.2995	-0.1567	-0.0707	0.0086	0.0599	0.1108	0.1617	0.2126	0.2636
	Mz+	-0.1437	-0.0787	0.0432	0.1718	0.3284	0.4854	0.6424	0.7993	0.9563
47/65		0.000 m	0.256 m	0.512 m	0.769 m	1.025 m	1.281 m	1.538 m	1.794 m	2.050 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	0.1322	0.1322	0.1322	0.1322	0.1322	0.1322	0.1322	0.1322	0.1322
	Ty	0.0546	0.0546	0.0546	0.0546	0.0546	0.0546	0.0546	0.0546	0.0546
	Tz	-6.0281	-5.0052	-3.9823	-2.9594	-1.9365	-0.9136	0.1093	1.1322	2.1551
	Mt	-0.1150	-0.1150	-0.1150	-0.1150	-0.1150	-0.1150	-0.1150	-0.1150	-0.1150
	My	-4.0970	-2.6886	-1.5318	-0.6477	-0.0151	0.3448	0.4531	0.2888	-0.1272

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	0.1017	0.0877	0.0737	0.0597	0.0457	0.0317	0.0176	0.0036	-0.0104
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061
	Ty	0.2746	0.2746	0.2746	0.2746	0.2746	0.2746	0.2746	0.2746	0.2746
	Tz	-10.9577	-9.2281	-7.4984	-5.7687	-4.0390	-2.3093	-0.5796	1.1501	2.8797
	Mt	-0.2947	-0.2947	-0.2947	-0.2947	-0.2947	-0.2947	-0.2947	-0.2947	-0.2947
	My	-8.2749	-5.6975	-3.5455	-1.8546	-0.5891	0.2154	0.5944	0.5125	0.0050
	Mz	0.3772	0.3068	0.2365	0.1661	0.0957	0.0253	-0.0450	-0.1154	-0.1858
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	0.1058	0.1058	0.1058	0.1058	0.1058	0.1058	0.1058	0.1058	0.1058
	Ty	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437
	Tz	-4.8225	-4.0042	-3.1859	-2.3675	-1.5492	-0.7309	0.0874	0.9058	1.7241
	Mt	-0.0920	-0.0920	-0.0920	-0.0920	-0.0920	-0.0920	-0.0920	-0.0920	-0.0920
	My	-3.2776	-2.1509	-1.2255	-0.5181	-0.0121	0.2758	0.3625	0.2310	-0.1017
	Mz	0.0813	0.0701	0.0589	0.0477	0.0365	0.0253	0.0141	0.0029	-0.0083
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785
	Ty	0.0738	0.0738	0.0738	0.0738	0.0738	0.0738	0.0738	0.0738	0.0738
	Tz	-8.1380	-6.7571	-5.3761	-3.9952	-2.6143	-1.2334	0.1475	1.5285	2.9094
	Mt	-0.1553	-0.1553	-0.1553	-0.1553	-0.1553	-0.1553	-0.1553	-0.1553	-0.1553
	My	-5.5310	-3.6296	-2.0680	-0.8743	-0.0204	0.4655	0.6117	0.3899	-0.1717
	Mz	0.1372	0.1183	0.0994	0.0805	0.0616	0.0427	0.0238	0.0049	-0.0140
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966
	Ty	0.4557	0.4557	0.4557	0.4557	0.4557	0.4557	0.4557	0.4557	0.4557
	Tz	-21.2591	-17.8463	-14.4334	-11.0206	-7.6077	-4.1949	-0.7820	2.6309	6.0437
	Mt	-0.5340	-0.5340	-0.5340	-0.5340	-0.5340	-0.5340	-0.5340	-0.5340	-0.5340
	My	-15.6900	-10.6971	-6.5438	-3.3000	-0.8957	0.5990	1.2541	0.9997	-0.0942
	Mz	0.6471	0.5304	0.4136	0.2968	0.1801	0.0633	-0.0534	-0.1702	-0.2870
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693
	Ty	0.4857	0.4857	0.4857	0.4857	0.4857	0.4857	0.4857	0.4857	0.4857
	Tz	-24.5746	-20.5991	-16.6237	-12.6482	-8.6728	-4.6973	-0.7219	3.2536	7.2290
	Mt	-0.5973	-0.5973	-0.5973	-0.5973	-0.5973	-0.5973	-0.5973	-0.5973	-0.5973
	My	-17.9433	-12.1758	-7.3863	-3.6562	-0.9041	0.7886	1.5033	1.1586	-0.1641
	Mz	0.7031	0.5786	0.4541	0.3297	0.2052	0.0807	-0.0437	-0.1682	-0.2927
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966
	N+	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785
	Ty-	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437	0.0437
	Ty+	0.4857	0.4857	0.4857	0.4857	0.4857	0.4857	0.4857	0.4857	0.4857
	Tz-	-24.5746	-20.5991	-16.6237	-12.6482	-8.6728	-4.6973	-0.7820	0.9058	1.7241
	Tz+	-4.8225	-4.0042	-3.1859	-2.3675	-1.5492	-0.7309	0.1476	3.2536	7.2290
	Mt-	-0.5973	-0.5973	-0.5973	-0.5973	-0.5973	-0.5973	-0.5973	-0.5973	-0.5973
	Mt+	-0.0920	-0.0920	-0.0920	-0.0920	-0.0920	-0.0920	-0.0920	-0.0920	-0.0920
	My-	-17.9433	-12.1758	-7.3863	-3.6562	-0.9041	0.2758	0.3625	0.2310	-0.1717
	My+	-3.2776	-2.1509	-1.2255	-0.5181	-0.0121	0.7886	1.5033	1.1586	-0.0942
	Mz-	0.0813	0.0701	0.0589	0.0477	0.0365	0.0253	-0.0534	-0.1702	-0.2927
	Mz+	0.7031	0.5786	0.4541	0.3297	0.2052	0.0807	0.0238	0.0049	-0.0083
48/66		0.000 m	0.256 m	0.512 m	0.769 m	1.025 m	1.281 m	1.538 m	1.794 m	2.050 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-0.3043	-0.3043	-0.3043	-0.3043	-0.3043	-0.3043	-0.3043	-0.3043	-0.3043
	Ty	0.2137	0.2137	0.2137	0.2137	0.2137	0.2137	0.2137	0.2137	0.2137
	Tz	-5.4824	-4.4595	-3.4366	-2.4137	-1.3908	-0.3679	0.6550	1.6779	2.7008

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135
	My	-3.0903	-1.8218	-0.8048	-0.0605	0.4322	0.6523	0.6207	0.3166	-0.2392
	Mz	0.2217	0.1670	0.1123	0.0575	0.0028	-0.0520	-0.1067	-0.1615	-0.2162
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-0.6333	-0.6333	-0.6333	-0.6333	-0.6333	-0.6333	-0.6333	-0.6333	-0.6333
	Ty	0.4582	0.4582	0.4582	0.4582	0.4582	0.4582	0.4582	0.4582	0.4582
	Tz	-9.9817	-8.2520	-6.5223	-4.7926	-3.0629	-1.3332	0.3965	2.1261	3.8558
	Mt	-0.0560	-0.0560	-0.0560	-0.0560	-0.0560	-0.0560	-0.0560	-0.0560	-0.0560
	My	-6.4756	-4.1483	-2.2464	-0.8056	0.2098	0.7642	0.8930	0.5610	-0.1966
	Mz	0.4861	0.3687	0.2512	0.1338	0.0164	-0.1010	-0.2184	-0.3358	-0.4532
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434
	Ty	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709
	Tz	-4.3859	-3.5676	-2.7493	-1.9309	-1.1126	-0.2943	0.5240	1.3423	2.1607
	Mt	0.0108	0.0108	0.0108	0.0108	0.0108	0.0108	0.0108	0.0108	0.0108
	My	-2.4723	-1.4574	-0.6439	-0.0484	0.3457	0.5218	0.4966	0.2533	-0.1914
	Mz	0.1774	0.1336	0.0898	0.0460	0.0022	-0.0416	-0.0854	-0.1292	-0.1730
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-0.4108	-0.4108	-0.4108	-0.4108	-0.4108	-0.4108	-0.4108	-0.4108	-0.4108
	Ty	0.2884	0.2884	0.2884	0.2884	0.2884	0.2884	0.2884	0.2884	0.2884
	Tz	-7.4012	-6.0203	-4.6394	-3.2585	-1.8776	-0.4966	0.8843	2.2652	3.6461
	Mt	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182
	My	-4.1719	-2.4594	-1.0865	-0.0817	0.5834	0.8806	0.8380	0.4274	-0.3230
	Mz	0.2994	0.2254	0.1515	0.0776	0.0037	-0.0702	-0.1441	-0.2180	-0.2919
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-1.1933	-1.1933	-1.1933	-1.1933	-1.1933	-1.1933	-1.1933	-1.1933	-1.1933
	Ty	0.8582	0.8582	0.8582	0.8582	0.8582	0.8582	0.8582	0.8582	0.8582
	Tz	-19.3584	-15.9456	-12.5327	-9.1198	-5.7070	-2.2941	1.1187	4.5316	7.9444
	Mt	-0.0733	-0.0733	-0.0733	-0.0733	-0.0733	-0.0733	-0.0733	-0.0733	-0.0733
	My	-12.1856	-7.6798	-4.0135	-1.2568	0.6604	1.6680	1.8361	1.0947	-0.4863
	Mz	0.9065	0.6866	0.4667	0.2468	0.0269	-0.1930	-0.4129	-0.6328	-0.8527
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607
	Ty	0.9757	0.9757	0.9757	0.9757	0.9757	0.9757	0.9757	0.9757	0.9757
	Tz	-22.3737	-18.3983	-14.4228	-10.4474	-6.4719	-2.4965	1.4790	5.4544	9.4299
	Mt	-0.0658	-0.0658	-0.0658	-0.0658	-0.0658	-0.0658	-0.0658	-0.0658	-0.0658
	My	-13.8853	-8.6818	-4.4562	-1.2901	0.8981	2.0268	2.1775	1.2688	-0.6179
	Mz	1.0284	0.7784	0.5284	0.2784	0.0284	-0.2216	-0.4716	-0.7217	-0.9717
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607
	N+	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434
	Ty-	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709
	Ty+	0.9757	0.9757	0.9757	0.9757	0.9757	0.9757	0.9757	0.9757	0.9757
	Tz-	-22.3737	-18.3983	-14.4228	-10.4474	-6.4719	-2.4965	0.5240	1.3423	2.1607
	Tz+	-4.3859	-3.5676	-2.7493	-1.9309	-1.1126	-0.2943	1.4790	5.4544	9.4299
	Mt-	-0.0733	-0.0733	-0.0733	-0.0733	-0.0733	-0.0733	-0.0733	-0.0733	-0.0733
	Mt+	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182
	My-	-13.8853	-8.6818	-4.4562	-1.3074	0.3457	0.5218	0.4966	0.2533	-0.6179
	My+	-2.4723	-1.4574	-0.6439	-0.0310	0.8981	2.0268	2.1775	1.2688	-0.1914
	Mz-	0.1774	0.1336	0.0898	0.0460	0.0022	-0.2216	-0.4716	-0.7217	-0.9717
	Mz+	1.0284	0.7784	0.5284	0.2784	0.0284	-0.0416	-0.0854	-0.1292	-0.1730
52/49		0.000 m	0.496 m	0.992 m	1.488 m	1.984 m	2.480 m	2.976 m	3.472 m	3.968 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-2.8377	-1.8812	-0.9248	0.0317	0.9881	1.9446	2.9011	3.8575	4.8140

Página 93

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	-0.4582	-0.4582	-0.4582	-0.4582	-0.4582	-0.4582	-0.4582	-0.4582	-0.4582
	Tz	-6.9372	-5.1470	-3.3568	-1.5667	0.2235	2.0137	3.8039	5.5940	7.3842
	Mt	-0.0012	-0.0012	-0.0012	-0.0012	-0.0012	-0.0012	-0.0012	-0.0012	-0.0012
	My	-1.6041	1.3752	3.5020	4.7054	5.0562	4.4836	3.0585	0.7100	-2.4911
	Mz	-0.8547	-0.6274	-0.4001	-0.1728	0.0544	0.2817	0.5090	0.7363	0.9636
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-6.1424	-4.5342	-2.9260	-1.3178	0.2904	1.8986	3.5068	5.1150	6.7232
	Ty	-0.7101	-0.7101	-0.7101	-0.7101	-0.7101	-0.7101	-0.7101	-0.7101	-0.7101
	Tz	-11.6785	-8.6685	-5.6585	-2.6485	0.3615	3.3715	6.3815	9.3915	12.4015
	Mt	-0.0502	-0.0502	-0.0502	-0.0502	-0.0502	-0.0502	-0.0502	-0.0502	-0.0502
	My	-2.7119	2.3046	5.8878	7.9181	8.5152	7.5595	5.1705	1.2287	-4.1465
	Mz	-1.2821	-0.9299	-0.5777	-0.2255	0.1267	0.4789	0.8311	1.1834	1.5356
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-2.2702	-1.5050	-0.7398	0.0253	0.7905	1.5557	2.3209	3.0860	3.8512
	Ty	-0.3666	-0.3666	-0.3666	-0.3666	-0.3666	-0.3666	-0.3666	-0.3666	-0.3666
	Tz	-5.5497	-4.1176	-2.6855	-1.2533	0.1788	1.6109	3.0431	4.4752	5.9074
	Mt	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010
	My	-1.2833	1.1001	2.8016	3.7643	4.0450	3.5869	2.4468	0.5680	-1.9928
	Mz	-0.6838	-0.5019	-0.3201	-0.1383	0.0436	0.2254	0.4072	0.5890	0.7709
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-3.8309	-2.5397	-1.2485	0.0428	1.3340	2.6252	3.9164	5.2077	6.4989
	Ty	-0.6186	-0.6186	-0.6186	-0.6186	-0.6186	-0.6186	-0.6186	-0.6186	-0.6186
	Tz	-9.3652	-6.9485	-4.5317	-2.1150	0.3017	2.7185	5.1352	7.5519	9.9687
	Mt	-0.0016	-0.0016	-0.0016	-0.0016	-0.0016	-0.0016	-0.0016	-0.0016	-0.0016
	My	-2.1656	1.8565	4.7277	6.3522	6.8259	6.0529	4.1290	0.9585	-3.3629
	Mz	-1.1538	-0.8470	-0.5402	-0.2333	0.0735	0.3803	0.6872	0.9940	1.3008
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-11.4837	-8.3063	-5.1288	-1.9513	1.2262	4.4036	7.5811	10.7586	13.9360
	Ty	-1.4316	-1.4316	-1.4316	-1.4316	-1.4316	-1.4316	-1.4316	-1.4316	-1.4316
	Tz	-23.0675	-17.1203	-11.1732	-5.2261	0.7211	6.6682	12.6154	18.5625	24.5096
	Mt	-0.0762	-0.0762	-0.0762	-0.0762	-0.0762	-0.0762	-0.0762	-0.0762	-0.0762
	My	-5.3511	4.5571	11.6333	15.6415	16.8178	14.9261	10.2025	2.4110	-8.2125
	Mz	-2.6069	-1.8968	-1.1866	-0.4765	0.2337	0.9438	1.6539	2.3641	3.0742
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-13.0445	-9.3409	-5.6374	-1.9339	1.7696	5.4732	9.1767	12.8802	16.5837
	Ty	-1.6837	-1.6837	-1.6837	-1.6837	-1.6837	-1.6837	-1.6837	-1.6837	-1.6837
	Tz	-26.8829	-19.9512	-13.0194	-6.0877	0.8440	7.7757	14.7075	21.6392	28.5709
	Mt	-0.0769	-0.0769	-0.0769	-0.0769	-0.0769	-0.0769	-0.0769	-0.0769	-0.0769
	My	-6.2334	5.3134	13.5594	18.2294	19.5987	17.3921	11.8847	2.8015	-9.5826
	Mz	-3.0770	-2.2418	-1.4067	-0.5715	0.2636	1.0987	1.9339	2.7690	3.6042
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-13.0445	-9.3409	-5.6374	-1.9952	0.7905	1.5557	2.3209	3.0860	3.8512
	N+	-2.2702	-1.5050	-0.7398	0.0867	1.7696	5.4732	9.1767	12.8802	16.5837
	Ty-	-1.6837	-1.6837	-1.6837	-1.6837	-1.6837	-1.6837	-1.6837	-1.6837	-1.6837
	Ty+	-0.3666	-0.3666	-0.3666	-0.3666	-0.3666	-0.3666	-0.3666	-0.3666	-0.3666
	Tz-	-26.8829	-19.9512	-13.0194	-6.0877	0.1788	1.6109	3.0431	4.4752	5.9074
	Tz+	-5.5497	-4.1176	-2.6855	-1.2533	0.8440	7.7757	14.7075	21.6392	28.5709
	Mt-	-0.0769	-0.0769	-0.0769	-0.0769	-0.0769	-0.0769	-0.0769	-0.0769	-0.0769
	Mt+	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010
	My-	-6.2334	1.1001	2.8016	3.7643	4.0450	3.5869	2.4468	0.5680	-9.5826
	My+	-1.2833	5.3134	13.5594	18.2294	19.5987	17.3921	11.8847	2.8015	-1.9928
	Mz-	-3.0770	-2.2418	-1.4067	-0.5715	0.0436	0.2254	0.4072	0.5890	0.7709
	Mz+	-0.6838	-0.5019	-0.3201	-0.1383	0.2636	1.0987	1.9339	2.7690	3.6042
49/58		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m	1.187 m	1.425 m	1.662 m	1.900 m

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	2.9955	2.9955	2.9955	2.9955	2.9955	2.9955	2.9955	2.9955	2.9955
	Ty	-0.0979	-0.0979	-0.0979	-0.0979	-0.0979	-0.0979	-0.0979	-0.0979	-0.0979
	Tz	-25.1910	-23.6766	-22.1623	-20.6479	-19.1335	-17.6192	-16.1048	-14.5904	-13.0761
	Mt	0.1729	0.1729	0.1729	0.1729	0.1729	0.1729	0.1729	0.1729	0.1729
	My	-34.6651	-28.8693	-23.4187	-18.3422	-13.6110	-9.2538	-5.2419	-1.6040	1.6885
	Mz	-1.7551	-1.7318	-1.7086	-1.6853	-1.6620	-1.6388	-1.6155	-1.5923	-1.5690
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	5.0767	5.0767	5.0767	5.0767	5.0767	5.0767	5.0767	5.0767	5.0767
	Ty	-0.5965	-0.5965	-0.5965	-0.5965	-0.5965	-0.5965	-0.5965	-0.5965	-0.5965
	Tz	-36.4812	-34.7997	-33.1182	-31.4367	-29.7552	-28.0737	-26.3922	-24.7107	-23.0292
	Mt	0.3130	0.3130	0.3130	0.3130	0.3130	0.3130	0.3130	0.3130	0.3130
	My	-54.3938	-45.9372	-37.8640	-30.2060	-22.9315	-16.0723	-9.5965	-3.5360	2.1411
	Mz	-3.4054	-3.2637	-3.1220	-2.9804	-2.8387	-2.6970	-2.5554	-2.4137	-2.2720
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	2.3964	2.3964	2.3964	2.3964	2.3964	2.3964	2.3964	2.3964	2.3964
	Ty	-0.0783	-0.0783	-0.0783	-0.0783	-0.0783	-0.0783	-0.0783	-0.0783	-0.0783
	Tz	-20.1528	-18.9413	-17.7298	-16.5183	-15.3068	-14.0953	-12.8838	-11.6723	-10.4608
	Mt	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383
	My	-27.7321	-23.0954	-18.7350	-14.6738	-10.8888	-7.4030	-4.1935	-1.2832	1.3508
	Mz	-1.4041	-1.3855	-1.3669	-1.3482	-1.3296	-1.3110	-1.2924	-1.2738	-1.2552
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	4.0440	4.0440	4.0440	4.0440	4.0440	4.0440	4.0440	4.0440	4.0440
	Ty	-0.1322	-0.1322	-0.1322	-0.1322	-0.1322	-0.1322	-0.1322	-0.1322	-0.1322
	Tz	-34.0078	-31.9634	-29.9190	-27.8747	-25.8303	-23.7859	-21.7415	-19.6971	-17.6527
	Mt	0.2335	0.2335	0.2335	0.2335	0.2335	0.2335	0.2335	0.2335	0.2335
	My	-46.7979	-38.9735	-31.6153	-24.7620	-18.3748	-12.4926	-7.0766	-2.1654	2.2795
	Mz	-2.3694	-2.3380	-2.3066	-2.2752	-2.2438	-2.2124	-2.1810	-2.1496	-2.1182
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	10.0114	10.0114	10.0114	10.0114	10.0114	10.0114	10.0114	10.0114	10.0114
	Ty	-0.9731	-0.9731	-0.9731	-0.9731	-0.9731	-0.9731	-0.9731	-0.9731	-0.9731
	Tz	-74.8746	-71.1409	-67.4072	-63.6734	-59.9397	-56.2059	-52.4722	-48.7384	-45.0047
	Mt	0.6079	0.6079	0.6079	0.6079	0.6079	0.6079	0.6079	0.6079	0.6079
	My	-109.3228	-92.0012	-75.5309	-59.9828	-45.2861	-31.5115	-18.5883	-6.5873	4.5625
	Mz	-6.5121	-6.2810	-6.0499	-5.8188	-5.5877	-5.3566	-5.1255	-4.8944	-4.6633
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	11.6590	11.6590	11.6590	11.6590	11.6590	11.6590	11.6590	11.6590	11.6590
	Ty	-1.0270	-1.0270	-1.0270	-1.0270	-1.0270	-1.0270	-1.0270	-1.0270	-1.0270
	Tz	-88.7297	-84.1630	-79.5964	-75.0298	-70.4631	-65.8965	-61.3298	-56.7632	-52.1965
	Mt	0.7030	0.7030	0.7030	0.7030	0.7030	0.7030	0.7030	0.7030	0.7030
	My	-128.3886	-107.8793	-88.4112	-70.0711	-52.7721	-36.6011	-21.4713	-7.4695	5.4912
	Mz	-7.4774	-7.2335	-6.9896	-6.7457	-6.5018	-6.2579	-6.0140	-5.7701	-5.5262
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	2.3964	2.3964	2.3964	2.3964	2.3964	2.3964	2.3964	2.3964	2.3964
	N+	11.6590	11.6590	11.6590	11.6590	11.6590	11.6590	11.6590	11.6590	11.6590
	Ty-	-1.0270	-1.0270	-1.0270	-1.0270	-1.0270	-1.0270	-1.0270	-1.0270	-1.0270
	Ty+	-0.0783	-0.0783	-0.0783	-0.0783	-0.0783	-0.0783	-0.0783	-0.0783	-0.0783
	Tz-	-88.7297	-84.1630	-79.5964	-75.0298	-70.4631	-65.8965	-61.3298	-56.7632	-52.1965
	Tz+	-20.1528	-18.9413	-17.7298	-16.5183	-15.3068	-14.0953	-12.8838	-11.6723	-10.4608
	Mt-	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383
	Mt+	0.7030	0.7030	0.7030	0.7030	0.7030	0.7030	0.7030	0.7030	0.7030
	My-	-128.3886	-107.8793	-88.4112	-70.0711	-52.7721	-36.6011	-21.4713	-7.4695	1.3508
	My+	-27.7321	-23.0954	-18.7350	-14.6738	-10.8888	-7.4030	-4.1935	-1.2832	5.4912
	Mz-	-7.4774	-7.2335	-6.9896	-6.7457	-6.5018	-6.2579	-6.0140	-5.7701	-5.5262

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz+	-1.4041	-1.3855	-1.3669	-1.3482	-1.3296	-1.3110	-1.2924	-1.2738	-1.2552
53/50		0.000 m	0.496 m	0.992 m	1.488 m	1.984 m	2.480 m	2.976 m	3.472 m	3.968 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	1.6714	2.6279	3.5843	4.5408	5.4973	6.4537	7.4102	8.3667	9.3231
	Ty	-0.3518	-0.3518	-0.3518	-0.3518	-0.3518	-0.3518	-0.3518	-0.3518	-0.3518
	Tz	-7.1527	-5.3625	-3.5724	-1.7822	0.0080	1.7982	3.5883	5.3785	7.1687
	Mt	-0.0588	-0.0588	-0.0588	-0.0588	-0.0588	-0.0588	-0.0588	-0.0588	-0.0588
	My	-2.3548	0.7314	2.9652	4.2754	4.7332	4.2675	2.9493	0.7076	-2.3865
	Mz	-0.6468	-0.4723	-0.2978	-0.1233	0.0512	0.2256	0.4001	0.5746	0.7491
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	1.2335	2.8417	4.4499	6.0581	7.6663	9.2745	10.8827	12.4909	14.0991
	Ty	-0.5420	-0.5420	-0.5420	-0.5420	-0.5420	-0.5420	-0.5420	-0.5420	-0.5420
	Tz	-12.0474	-9.0374	-6.0274	-3.0174	-0.0074	3.0026	6.0126	9.0226	12.0326
	Mt	-0.1356	-0.1356	-0.1356	-0.1356	-0.1356	-0.1356	-0.1356	-0.1356	-0.1356
	My	-3.9941	1.2053	4.9715	7.1848	7.9649	7.1921	4.9861	1.2273	-3.9649
	Mz	-0.9602	-0.6914	-0.4225	-0.1537	0.1152	0.3840	0.6529	0.9217	1.1906
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	1.3371	2.1023	2.8675	3.6326	4.3978	5.1630	5.9282	6.6933	7.4585
	Ty	-0.2814	-0.2814	-0.2814	-0.2814	-0.2814	-0.2814	-0.2814	-0.2814	-0.2814
	Tz	-5.7222	-4.2900	-2.8579	-1.4257	0.0064	1.4385	2.8707	4.3028	5.7350
	Mt	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471
	My	-1.8838	0.5851	2.3721	3.4203	3.7866	3.4140	2.3594	0.5661	-1.9092
	Mz	-0.5174	-0.3779	-0.2383	-0.0987	0.0409	0.1805	0.3201	0.4597	0.5993
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	2.2564	3.5476	4.8389	6.1301	7.4213	8.7125	10.0038	11.2950	12.5862
	Ty	-0.4749	-0.4749	-0.4749	-0.4749	-0.4749	-0.4749	-0.4749	-0.4749	-0.4749
	Tz	-9.6561	-7.2394	-4.8227	-2.4059	0.0108	2.4275	4.8443	7.2610	9.6777
	Mt	-0.0794	-0.0794	-0.0794	-0.0794	-0.0794	-0.0794	-0.0794	-0.0794	-0.0794
	My	-3.1789	0.9874	4.0030	5.7718	6.3898	5.7611	3.9816	0.9553	-3.2218
	Mz	-0.8732	-0.6376	-0.4021	-0.1665	0.0691	0.3046	0.5402	0.7757	1.0113
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	3.1874	6.3648	9.5423	12.7198	15.8972	19.0747	22.2522	25.4296	28.6071
	Ty	-1.0944	-1.0944	-1.0944	-1.0944	-1.0944	-1.0944	-1.0944	-1.0944	-1.0944
	Tz	-23.7932	-17.8461	-11.8989	-5.9518	-0.0047	5.9425	11.8896	17.8367	23.7839
	Mt	-0.2504	-0.2504	-0.2504	-0.2504	-0.2504	-0.2504	-0.2504	-0.2504	-0.2504
	My	-7.8750	2.3931	9.8293	14.1976	15.7338	14.2022	9.8386	2.4070	-7.8565
	Mz	-1.9578	-1.4149	-0.8720	-0.3292	0.2137	0.7565	1.2994	1.8423	2.3851
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	4.1066	7.8102	11.5137	15.2172	18.9207	22.6243	26.3278	30.0313	33.7348
	Ty	-1.2879	-1.2879	-1.2879	-1.2879	-1.2879	-1.2879	-1.2879	-1.2879	-1.2879
	Tz	-27.7272	-20.7955	-13.8637	-6.9320	-0.0003	6.9314	13.8632	20.7949	27.7266
	Mt	-0.2828	-0.2828	-0.2828	-0.2828	-0.2828	-0.2828	-0.2828	-0.2828	-0.2828
	My	-9.1702	2.7954	11.4601	16.5490	18.3371	16.5493	11.4607	2.7962	-9.1691
	Mz	-2.3135	-1.6747	-1.0358	-0.3970	0.2418	0.8807	1.5195	2.1583	2.7971
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	1.3371	2.1023	2.8675	3.6326	4.3978	5.1630	5.9282	6.6933	7.4585
	N+	4.1066	7.8102	11.5137	15.2172	18.9207	22.6243	26.3278	30.0313	33.7348
	Ty-	-1.2879	-1.2879	-1.2879	-1.2879	-1.2879	-1.2879	-1.2879	-1.2879	-1.2879
	Ty+	-0.2814	-0.2814	-0.2814	-0.2814	-0.2814	-0.2814	-0.2814	-0.2814	-0.2814
	Tz-	-27.7272	-20.7955	-13.8637	-6.9320	-0.0047	1.4385	2.8707	4.3028	5.7350
	Tz+	-5.7222	-4.2900	-2.8579	-1.4257	0.0108	6.9314	13.8632	20.7949	27.7266
	Mt-	-0.2828	-0.2828	-0.2828	-0.2828	-0.2828	-0.2828	-0.2828	-0.2828	-0.2828
	Mt+	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471	-0.0471
	My-	-9.1702	0.5851	2.3721	3.4203	3.7866	3.4140	2.3594	0.5661	-9.1691

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My+	-1.8838	2.7954	11.4601	16.5490	18.3371	16.5493	11.4607	2.7962	-1.9092
	Mz-	-2.3135	-1.6747	-1.0358	-0.3970	0.0409	0.1805	0.3201	0.4597	0.5993
	Mz+	-0.5174	-0.3779	-0.2383	-0.0987	0.2418	0.8807	1.5195	2.1583	2.7971
50/59		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m	1.187 m	1.425 m	1.662 m	1.900 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	2.8480	2.8480	2.8480	2.8480	2.8480	2.8480	2.8480	2.8480	2.8480
	Ty	-1.0525	-1.0525	-1.0525	-1.0525	-1.0525	-1.0525	-1.0525	-1.0525	-1.0525
	Tz	-24.1435	-22.6291	-21.1148	-19.6004	-18.0860	-16.5717	-15.0573	-13.5429	-12.0286
	Mt	0.1824	0.1824	0.1824	0.1824	0.1824	0.1824	0.1824	0.1824	0.1824
	My	-32.6891	-27.1420	-21.9402	-17.1125	-12.6301	-8.5217	-4.7585	-1.3695	1.6743
	Mz	-2.5739	-2.3239	-2.0740	-1.8240	-1.5740	-1.3241	-1.0741	-0.8241	-0.5742
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	4.7978	4.7978	4.7978	4.7978	4.7978	4.7978	4.7978	4.7978	4.7978
	Ty	-2.2126	-2.2126	-2.2126	-2.2126	-2.2126	-2.2126	-2.2126	-2.2126	-2.2126
	Tz	-34.6580	-32.9765	-31.2950	-29.6135	-27.9320	-26.2505	-24.5690	-22.8875	-21.2060
	Mt	0.3278	0.3278	0.3278	0.3278	0.3278	0.3278	0.3278	0.3278	0.3278
	My	-50.9713	-42.9477	-35.3075	-28.0826	-21.2411	-14.8149	-8.7722	-3.1447	2.0994
	Mz	-4.8114	-4.2859	-3.7604	-3.2349	-2.7095	-2.1840	-1.6585	-1.1330	-0.6075
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	2.2784	2.2784	2.2784	2.2784	2.2784	2.2784	2.2784	2.2784	2.2784
	Ty	-0.8420	-0.8420	-0.8420	-0.8420	-0.8420	-0.8420	-0.8420	-0.8420	-0.8420
	Tz	-19.3148	-18.1033	-16.8918	-15.6803	-14.4688	-13.2573	-12.0458	-10.8343	-9.6228
	Mt	0.1459	0.1459	0.1459	0.1459	0.1459	0.1459	0.1459	0.1459	0.1459
	My	-26.1513	-21.7136	-17.5522	-13.6900	-10.1041	-6.8173	-3.8068	-1.0956	1.3395
	Mz	-2.0591	-1.8591	-1.6592	-1.4592	-1.2592	-1.0593	-0.8593	-0.6593	-0.4593
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	3.8449	3.8449	3.8449	3.8449	3.8449	3.8449	3.8449	3.8449	3.8449
	Ty	-1.4209	-1.4209	-1.4209	-1.4209	-1.4209	-1.4209	-1.4209	-1.4209	-1.4209
	Tz	-32.5937	-30.5493	-28.5049	-26.4605	-24.4161	-22.3717	-20.3273	-18.2829	-16.2385
	Mt	0.2462	0.2462	0.2462	0.2462	0.2462	0.2462	0.2462	0.2462	0.2462
	My	-44.1302	-36.6417	-29.6193	-23.1019	-17.0506	-11.5042	-6.4240	-1.8488	2.2604
	Mz	-3.4748	-3.1373	-2.7999	-2.4624	-2.1249	-1.7875	-1.4500	-1.1126	-0.7751
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	9.4752	9.4752	9.4752	9.4752	9.4752	9.4752	9.4752	9.4752	9.4752
	Ty	-4.1608	-4.1608	-4.1608	-4.1608	-4.1608	-4.1608	-4.1608	-4.1608	-4.1608
	Tz	-71.3017	-67.5680	-63.8342	-60.1005	-56.3668	-52.6330	-48.8993	-45.1655	-41.4318
	Mt	0.6376	0.6376	0.6376	0.6376	0.6376	0.6376	0.6376	0.6376	0.6376
	My	-102.6082	-86.1352	-70.5134	-55.8139	-41.9657	-29.0397	-16.9651	-5.8126	4.4885
	Mz	-9.2762	-8.2880	-7.2998	-6.3116	-5.3234	-4.3352	-3.3470	-2.3588	-1.3706
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	11.0416	11.0416	11.0416	11.0416	11.0416	11.0416	11.0416	11.0416	11.0416
	Ty	-4.7397	-4.7397	-4.7397	-4.7397	-4.7397	-4.7397	-4.7397	-4.7397	-4.7397
	Tz	-84.5806	-80.0140	-75.4473	-70.8807	-66.3141	-61.7474	-57.1808	-52.6141	-48.0475
	Mt	0.7380	0.7380	0.7380	0.7380	0.7380	0.7380	0.7380	0.7380	0.7380
	My	-120.5872	-101.0633	-82.5806	-65.2258	-48.9123	-33.7267	-19.5823	-6.5658	5.4094
	Mz	-10.6918	-9.5662	-8.4405	-7.3148	-6.1891	-5.0635	-3.9378	-2.8121	-1.6864
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	2.2784	2.2784	2.2784	2.2784	2.2784	2.2784	2.2784	2.2784	2.2784
	N+	11.0416	11.0416	11.0416	11.0416	11.0416	11.0416	11.0416	11.0416	11.0416
	Ty-	-4.7397	-4.7397	-4.7397	-4.7397	-4.7397	-4.7397	-4.7397	-4.7397	-4.7397
	Ty+	-0.8420	-0.8420	-0.8420	-0.8420	-0.8420	-0.8420	-0.8420	-0.8420	-0.8420
	Tz-	-84.5806	-80.0140	-75.4473	-70.8807	-66.3141	-61.7474	-57.1808	-52.6141	-48.0475
	Tz+	-19.3148	-18.1033	-16.8918	-15.6803	-14.4688	-13.2573	-12.0458	-10.8343	-9.6228
	Mt-	0.1459	0.1459	0.1459	0.1459	0.1459	0.1459	0.1459	0.1459	0.1459

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt+	0.7380	0.7380	0.7380	0.7380	0.7380	0.7380	0.7380	0.7380	0.7380
	My-	-120.5872	-101.0633	-82.5806	-65.2258	-48.9123	-33.7267	-19.5823	-6.5658	1.3395
	My+	-26.1513	-21.7136	-17.5522	-13.6900	-10.1041	-6.8173	-3.8068	-1.0956	5.4094
	Mz-	-10.6918	-9.5662	-8.4405	-7.3148	-6.1891	-5.0635	-3.9378	-2.8121	-1.6864
	Mz+	-2.0591	-1.8591	-1.6592	-1.4592	-1.2592	-1.0593	-0.8593	-0.6593	-0.4593
54/51		0.000 m	0.496 m	0.992 m	1.488 m	1.984 m	2.480 m	2.976 m	3.472 m	3.968 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	38.3041	39.2480	40.1919	41.1357	42.0796	43.0234	43.9673	44.9112	45.8550
	Ty	-0.0777	-0.0777	-0.0777	-0.0777	-0.0777	-0.0777	-0.0777	-0.0777	-0.0777
	Tz	-6.8536	-5.0870	-3.3204	-1.5538	0.2128	1.9794	3.7460	5.5126	7.2792
	Mt	-0.0565	-0.0565	-0.0565	-0.0565	-0.0565	-0.0565	-0.0565	-0.0565	-0.0565
	My	-3.4468	-0.5029	1.5997	2.7911	3.1412	2.5800	1.1775	-1.1363	-4.2913
	Mz	-0.0679	-0.0293	0.0092	0.0477	0.0863	0.1248	0.1634	0.2019	0.2404
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	57.6239	59.2321	60.8403	62.4485	64.0567	65.6649	67.2731	68.8813	70.4895
	Ty	-0.1036	-0.1036	-0.1036	-0.1036	-0.1036	-0.1036	-0.1036	-0.1036	-0.1036
	Tz	-11.7395	-8.7295	-5.7195	-2.7095	0.3005	3.3105	6.3205	9.3305	12.3405
	Mt	-0.1030	-0.1030	-0.1030	-0.1030	-0.1030	-0.1030	-0.1030	-0.1030	-0.1030
	My	-5.9569	-0.9102	2.7032	4.7639	5.3912	4.4658	2.1070	-1.8045	-7.1494
	Mz	-0.0569	-0.0055	0.0459	0.0972	0.1486	0.2000	0.2514	0.3027	0.3541
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	30.6433	31.3984	32.1535	32.9086	33.6637	34.4188	35.1738	35.9289	36.6840
	Ty	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622
	Tz	-5.4829	-4.0696	-2.6563	-1.2430	0.1702	1.5835	2.9968	4.4101	5.8233
	Mt	-0.0452	-0.0452	-0.0452	-0.0452	-0.0452	-0.0452	-0.0452	-0.0452	-0.0452
	My	-2.7575	-0.4024	1.2798	2.2329	2.5130	2.0640	0.9420	-0.9090	-3.4330
	Mz	-0.0543	-0.0235	0.0074	0.0382	0.0690	0.0999	0.1307	0.1615	0.1923
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	51.7106	52.9848	54.2590	55.5332	56.8074	58.0817	59.3559	60.6301	61.9043
	Ty	-0.1049	-0.1049	-0.1049	-0.1049	-0.1049	-0.1049	-0.1049	-0.1049	-0.1049
	Tz	-9.2523	-6.8674	-4.4825	-2.0976	0.2873	2.6722	5.0571	7.4420	9.8269
	Mt	-0.0762	-0.0762	-0.0762	-0.0762	-0.0762	-0.0762	-0.0762	-0.0762	-0.0762
	My	-4.6532	-0.6790	2.1596	3.7680	4.2406	3.4830	1.5897	-1.5339	-5.7932
	Mz	-0.0916	-0.0396	0.0124	0.0645	0.1165	0.1685	0.2205	0.2726	0.3246
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	117.0792	120.2466	123.4140	126.5814	129.7487	132.9161	136.0835	139.2509	142.4183
	Ty	-0.2175	-0.2175	-0.2175	-0.2175	-0.2175	-0.2175	-0.2175	-0.2175	-0.2175
	Tz	-23.0921	-17.1638	-11.2356	-5.3073	0.6210	6.5493	12.4775	18.4058	24.3341
	Mt	-0.1996	-0.1996	-0.1996	-0.1996	-0.1996	-0.1996	-0.1996	-0.1996	-0.1996
	My	-11.6929	-1.7677	5.3346	9.3787	10.5997	8.7626	4.1025	-3.6158	-14.1571
	Mz	-0.1396	-0.0317	0.0762	0.1841	0.2920	0.3998	0.5077	0.6156	0.7235
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	138.1465	141.8330	145.5195	149.2060	152.8925	156.5790	160.2655	163.9521	167.6386
	Ty	-0.2602	-0.2602	-0.2602	-0.2602	-0.2602	-0.2602	-0.2602	-0.2602	-0.2602
	Tz	-26.8615	-19.9617	-13.0618	-6.1619	0.7380	7.6379	14.5378	21.4377	28.3376
	Mt	-0.2307	-0.2307	-0.2307	-0.2307	-0.2307	-0.2307	-0.2307	-0.2307	-0.2307
	My	-13.5886	-2.0443	6.2145	10.9138	12.3274	10.1816	4.7501	-4.2407	-16.5173
	Mz	-0.1769	-0.0479	0.0812	0.2103	0.3394	0.4685	0.5976	0.7267	0.8558
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	30.6433	31.3984	32.1535	32.9086	33.6637	34.4188	35.1738	35.9289	36.6840
	N+	138.1465	141.8330	145.5195	149.2060	152.8925	156.5790	160.2655	163.9521	167.6386
	Ty-	-0.2602	-0.2602	-0.2602	-0.2602	-0.2602	-0.2602	-0.2602	-0.2602	-0.2602
	Ty+	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622	-0.0622
	Tz-	-26.8615	-19.9617	-13.0618	-6.1619	0.1702	1.5835	2.9968	4.4101	5.8233

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz+	-5.4829	-4.0696	-2.6563	-1.2430	0.7380	7.6379	14.5378	21.4377	28.3376
	Mt-	-0.2307	-0.2307	-0.2307	-0.2307	-0.2307	-0.2307	-0.2307	-0.2307	-0.2307
	Mt+	-0.0452	-0.0452	-0.0452	-0.0452	-0.0452	-0.0452	-0.0452	-0.0452	-0.0452
	My-	-13.5886	-2.0447	1.2798	2.2329	2.5130	2.0640	0.9420	-4.2407	-16.5173
	My+	-2.7575	-0.4019	6.2145	10.9138	12.3274	10.1816	4.7501	-0.9090	-3.4330
	Mz-	-0.1769	-0.0514	0.0074	0.0382	0.0690	0.0999	0.1307	0.1615	0.1923
	Mz+	-0.0543	-0.0199	0.0812	0.2103	0.3394	0.4685	0.5976	0.7267	0.8558
51/60		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m	1.187 m	1.425 m	1.662 m	1.900 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	1.8787	1.8787	1.8787	1.8787	1.8787	1.8787	1.8787	1.8787	1.8787
	Ty	-2.5750	-2.5750	-2.5750	-2.5750	-2.5750	-2.5750	-2.5750	-2.5750	-2.5750
	Tz	-24.8709	-23.2554	-21.6399	-20.0244	-18.4089	-16.7934	-15.1779	-13.5624	-11.9469
	Mt	0.2899	0.2899	0.2899	0.2899	0.2899	0.2899	0.2899	0.2899	0.2899
	My	-34.1348	-28.4274	-23.0884	-18.1485	-13.5768	-9.4043	-5.6000	-2.1948	0.8421
	Mz	-4.5195	-3.9079	-3.2964	-2.6848	-2.0732	-1.4617	-0.8501	-0.2386	0.3730
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	2.9995	2.9995	2.9995	2.9995	2.9995	2.9995	2.9995	2.9995	2.9995
	Ty	-4.6796	-4.6796	-4.6796	-4.6796	-4.6796	-4.6796	-4.6796	-4.6796	-4.6796
	Tz	-34.4301	-32.7486	-31.0671	-29.3856	-27.7041	-26.0226	-24.3411	-22.6596	-20.9781
	Mt	0.5425	0.5425	0.5425	0.5425	0.5425	0.5425	0.5425	0.5425	0.5425
	My	-52.0170	-44.0475	-36.4614	-29.2906	-22.5032	-16.1312	-10.1425	-4.5691	0.6208
	Mz	-8.0746	-6.9631	-5.8517	-4.7403	-3.6289	-2.5175	-1.4061	-0.2947	0.8167
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	1.5029	1.5029	1.5029	1.5029	1.5029	1.5029	1.5029	1.5029	1.5029
	Ty	-2.0600	-2.0600	-2.0600	-2.0600	-2.0600	-2.0600	-2.0600	-2.0600	-2.0600
	Tz	-19.8968	-18.6043	-17.3119	-16.0195	-14.7271	-13.4347	-12.1423	-10.8499	-9.5575
	Mt	0.2320	0.2320	0.2320	0.2320	0.2320	0.2320	0.2320	0.2320	0.2320
	My	-27.3078	-22.7419	-18.4707	-14.5188	-10.8615	-7.5234	-4.4800	-1.7558	0.6737
	Mz	-3.6156	-3.1263	-2.6371	-2.1478	-1.6586	-1.1693	-0.6801	-0.1909	0.2984
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	2.5362	2.5362	2.5362	2.5362	2.5362	2.5362	2.5362	2.5362	2.5362
	Ty	-3.4762	-3.4762	-3.4762	-3.4762	-3.4762	-3.4762	-3.4762	-3.4762	-3.4762
	Tz	-33.5758	-31.3948	-29.2139	-27.0330	-24.8520	-22.6711	-20.4902	-18.3092	-16.1283
	Mt	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914	0.3914
	My	-46.0819	-38.3770	-31.1694	-24.5004	-18.3287	-12.6957	-7.5600	-2.9629	1.1369
	Mz	-6.1013	-5.2757	-4.4501	-3.6245	-2.7989	-1.9733	-1.1477	-0.3221	0.5035
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	6.0022	6.0022	6.0022	6.0022	6.0022	6.0022	6.0022	6.0022	6.0022
	Ty	-9.0794	-9.0794	-9.0794	-9.0794	-9.0794	-9.0794	-9.0794	-9.0794	-9.0794
	Tz	-71.5419	-67.7273	-63.9126	-60.0980	-56.2833	-52.4687	-48.6540	-44.8394	-41.0247
	Mt	1.0457	1.0457	1.0457	1.0457	1.0457	1.0457	1.0457	1.0457	1.0457
	My	-105.3333	-88.8132	-73.1628	-58.4547	-44.6163	-31.7202	-19.6937	-8.6095	1.6049
	Mz	-15.7274	-13.5710	-11.4147	-9.2583	-7.1020	-4.9456	-2.7893	-0.6329	1.5235
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	7.0355	7.0355	7.0355	7.0355	7.0355	7.0355	7.0355	7.0355	7.0355
	Ty	-10.4956	-10.4956	-10.4956	-10.4956	-10.4956	-10.4956	-10.4956	-10.4956	-10.4956
	Tz	-85.2210	-80.5178	-75.8146	-71.1114	-66.4082	-61.7050	-57.0019	-52.2987	-47.5955
	Mt	1.2052	1.2052	1.2052	1.2052	1.2052	1.2052	1.2052	1.2052	1.2052
	My	-124.1074	-104.4483	-85.8615	-68.4364	-52.0836	-36.8925	-22.7737	-9.8166	2.0681
	Mz	-18.2131	-15.7204	-13.2277	-10.7350	-8.2423	-5.7495	-3.2568	-0.7641	1.7286
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	1.5029	1.5029	1.5029	1.5029	1.5029	1.5029	1.5029	1.5029	1.5029
	N+	7.0355	7.0355	7.0355	7.0355	7.0355	7.0355	7.0355	7.0355	7.0355
	Ty-	-10.4956	-10.4956	-10.4956	-10.4956	-10.4956	-10.4956	-10.4956	-10.4956	-10.4956

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty+	-2.0600	-2.0600	-2.0600	-2.0600	-2.0600	-2.0600	-2.0600	-2.0600	-2.0600
	Tz-	-85.2210	-80.5178	-75.8146	-71.1114	-66.4082	-61.7050	-57.0019	-52.2987	-47.5955
	Tz+	-19.8968	-18.6043	-17.3119	-16.0195	-14.7271	-13.4347	-12.1423	-10.8499	-9.5575
	Mt-	0.2320	0.2320	0.2320	0.2320	0.2320	0.2320	0.2320	0.2320	0.2320
	Mt+	1.2052	1.2052	1.2052	1.2052	1.2052	1.2052	1.2052	1.2052	1.2052
	My-	-124.1074	-104.4483	-85.8615	-68.4364	-52.0836	-36.8925	-22.7737	-9.8166	0.6737
	My+	-27.3078	-22.7419	-18.4707	-14.5188	-10.8615	-7.5234	-4.4800	-1.7558	2.0682
	Mz-	-18.2131	-15.7204	-13.2277	-10.7350	-8.2423	-5.7495	-3.2568	-0.7641	0.2984
	Mz+	-3.6156	-3.1263	-2.6371	-2.1478	-1.6586	-1.1693	-0.6801	-0.1909	1.7286
52/61		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m	1.187 m	1.425 m	1.662 m	1.900 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-2.6638	-2.6638	-2.6638	-2.6638	-2.6638	-2.6638	-2.6638	-2.6638	-2.6638
	Ty	1.2227	1.2227	1.2227	1.2227	1.2227	1.2227	1.2227	1.2227	1.2227
	Tz	-17.6733	-16.6446	-15.6159	-14.5871	-13.5584	-12.5297	-11.5010	-10.4723	-9.4436
	Mt	-0.0988	-0.0988	-0.0988	-0.0988	-0.0988	-0.0988	-0.0988	-0.0988	-0.0988
	My	-23.7102	-19.6399	-15.8041	-12.2224	-8.8752	-5.7821	-2.9236	-0.3191	2.0508
	Mz	0.1099	-0.1805	-0.4709	-0.7613	-1.0517	-1.3421	-1.6325	-1.9229	-2.2133
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-4.1242	-4.1242	-4.1242	-4.1242	-4.1242	-4.1242	-4.1242	-4.1242	-4.1242
	Ty	2.4095	2.4095	2.4095	2.4095	2.4095	2.4095	2.4095	2.4095	2.4095
	Tz	-26.7600	-25.6319	-24.5037	-23.3756	-22.2475	-21.1194	-19.9912	-18.8631	-17.7350
	Mt	-0.1745	-0.1745	-0.1745	-0.1745	-0.1745	-0.1745	-0.1745	-0.1745	-0.1745
	My	-39.1850	-32.9688	-27.0098	-21.3295	-15.9064	-10.7620	-5.8748	-1.2662	3.0852
	Mz	0.6475	0.0753	-0.4970	-1.0692	-1.6415	-2.2138	-2.7860	-3.3583	-3.9305
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-2.1311	-2.1311	-2.1311	-2.1311	-2.1311	-2.1311	-2.1311	-2.1311	-2.1311
	Ty	0.9782	0.9782	0.9782	0.9782	0.9782	0.9782	0.9782	0.9782	0.9782
	Tz	-14.1386	-13.3157	-12.4927	-11.6697	-10.8467	-10.0238	-9.2008	-8.3778	-7.5549
	Mt	-0.0790	-0.0790	-0.0790	-0.0790	-0.0790	-0.0790	-0.0790	-0.0790	-0.0790
	My	-18.9682	-15.7119	-12.6433	-9.7779	-7.1002	-4.6257	-2.3389	-0.2553	1.6406
	Mz	0.0879	-0.1444	-0.3767	-0.6091	-0.8414	-1.0737	-1.3060	-1.5383	-1.7706
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-3.5962	-3.5962	-3.5962	-3.5962	-3.5962	-3.5962	-3.5962	-3.5962	-3.5962
	Ty	1.6506	1.6506	1.6506	1.6506	1.6506	1.6506	1.6506	1.6506	1.6506
	Tz	-23.8589	-22.4702	-21.0814	-19.6926	-18.3039	-16.9151	-15.5264	-14.1376	-12.7488
	Mt	-0.1334	-0.1334	-0.1334	-0.1334	-0.1334	-0.1334	-0.1334	-0.1334	-0.1334
	My	-32.0088	-26.5138	-21.3355	-16.5002	-11.9815	-7.8058	-3.9468	-0.4308	2.7685
	Mz	0.1483	-0.2437	-0.6357	-1.0278	-1.4198	-1.8118	-2.2039	-2.5959	-2.9879
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-8.3174	-8.3174	-8.3174	-8.3174	-8.3174	-8.3174	-8.3174	-8.3174	-8.3174
	Ty	4.5924	4.5924	4.5924	4.5924	4.5924	4.5924	4.5924	4.5924	4.5924
	Tz	-54.2786	-51.7635	-49.2483	-46.7331	-44.2180	-41.7028	-39.1877	-36.6725	-34.1573
	Mt	-0.3408	-0.3408	-0.3408	-0.3408	-0.3408	-0.3408	-0.3408	-0.3408	-0.3408
	My	-77.7456	-65.1651	-53.1580	-41.7722	-30.9598	-20.7687	-11.1510	-2.1546	6.2684
	Mz	1.0592	-0.0315	-1.1222	-2.2129	-3.3036	-4.3943	-5.4850	-6.5757	-7.6664
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-9.7825	-9.7825	-9.7825	-9.7825	-9.7825	-9.7825	-9.7825	-9.7825	-9.7825
	Ty	5.2649	5.2649	5.2649	5.2649	5.2649	5.2649	5.2649	5.2649	5.2649
	Tz	-63.9989	-60.9180	-57.8370	-54.7561	-51.6751	-48.5942	-45.5132	-42.4323	-39.3513
	Mt	-0.3952	-0.3952	-0.3952	-0.3952	-0.3952	-0.3952	-0.3952	-0.3952	-0.3952
	My	-90.7863	-75.9670	-61.8503	-48.4945	-35.8412	-23.9488	-12.7590	-2.3301	7.3963
	Mz	1.1196	-0.1308	-1.3812	-2.6316	-3.8821	-5.1325	-6.3829	-7.6333	-8.8837
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-9.7825	-9.7825	-9.7825	-9.7825	-9.7825	-9.7825	-9.7825	-9.7825	-9.7825

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N+	-2.1311	-2.1311	-2.1311	-2.1311	-2.1311	-2.1311	-2.1311	-2.1311	-2.1311
	Ty-	0.9782	0.9782	0.9782	0.9782	0.9782	0.9782	0.9782	0.9782	0.9782
	Ty+	5.2649	5.2649	5.2649	5.2649	5.2649	5.2649	5.2649	5.2649	5.2649
	Tz-	-63.9989	-60.9180	-57.8370	-54.7561	-51.6751	-48.5942	-45.5132	-42.4323	-39.3513
	Tz+	-14.1386	-13.3157	-12.4927	-11.6697	-10.8467	-10.0238	-9.2008	-8.3778	-7.5549
	Mt-	-0.3952	-0.3952	-0.3952	-0.3952	-0.3952	-0.3952	-0.3952	-0.3952	-0.3952
	Mt+	-0.0790	-0.0790	-0.0790	-0.0790	-0.0790	-0.0790	-0.0790	-0.0790	-0.0790
	My-	-90.7863	-75.9670	-61.8503	-48.4945	-35.8412	-23.9488	-12.7590	-2.3791	1.6406
	My+	-18.9682	-15.7119	-12.6433	-9.7779	-7.1002	-4.6257	-2.3389	-0.2063	7.3963
	Mz-	0.0879	-0.2731	-1.3812	-2.6316	-3.8821	-5.1325	-6.3829	-7.6333	-8.8837
	Mz+	1.1196	-0.0021	-0.3767	-0.6091	-0.8414	-1.0737	-1.3060	-1.5383	-1.7706
53/62		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m	1.187 m	1.425 m	1.662 m	1.900 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-1.7627	-1.7627	-1.7627	-1.7627	-1.7627	-1.7627	-1.7627	-1.7627	-1.7627
	Ty	2.1124	2.1124	2.1124	2.1124	2.1124	2.1124	2.1124	2.1124	2.1124
	Tz	-19.7766	-18.6969	-17.6171	-16.5374	-15.4576	-14.3779	-13.2982	-12.2184	-11.1387
	Mt	-0.1388	-0.1388	-0.1388	-0.1388	-0.1388	-0.1388	-0.1388	-0.1388	-0.1388
	My	-28.0131	-23.4495	-19.1321	-15.0814	-11.2768	-7.7390	-4.4473	-1.4224	1.3564
	Mz	1.2972	0.7955	0.2938	-0.2079	-0.7096	-1.2113	-1.7130	-2.2147	-2.7164
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-2.6448	-2.6448	-2.6448	-2.6448	-2.6448	-2.6448	-2.6448	-2.6448	-2.6448
	Ty	3.9449	3.9449	3.9449	3.9449	3.9449	3.9449	3.9449	3.9449	3.9449
	Tz	-29.7269	-28.5988	-27.4706	-26.3425	-25.2144	-24.0863	-22.9581	-21.8300	-20.7019
	Mt	-0.2493	-0.2493	-0.2493	-0.2493	-0.2493	-0.2493	-0.2493	-0.2493	-0.2493
	My	-46.0044	-39.0836	-32.4200	-26.0351	-19.9074	-14.0583	-8.4664	-3.1532	1.9029
	Mz	2.7935	1.8566	0.9197	-0.0172	-0.9541	-1.8910	-2.8279	-3.7648	-4.7018
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-1.4101	-1.4101	-1.4101	-1.4101	-1.4101	-1.4101	-1.4101	-1.4101	-1.4101
	Ty	1.6899	1.6899	1.6899	1.6899	1.6899	1.6899	1.6899	1.6899	1.6899
	Tz	-15.8213	-14.9575	-14.0937	-13.2299	-12.3661	-11.5023	-10.6385	-9.7747	-8.9109
	Mt	-0.1111	-0.1111	-0.1111	-0.1111	-0.1111	-0.1111	-0.1111	-0.1111	-0.1111
	My	-22.4105	-18.7596	-15.3057	-12.0651	-9.0215	-6.1912	-3.5579	-1.1379	1.0851
	Mz	1.0377	0.6364	0.2350	-0.1663	-0.5677	-0.9690	-1.3704	-1.7717	-2.1731
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-2.3796	-2.3796	-2.3796	-2.3796	-2.3796	-2.3796	-2.3796	-2.3796	-2.3796
	Ty	2.8517	2.8517	2.8517	2.8517	2.8517	2.8517	2.8517	2.8517	2.8517
	Tz	-26.6984	-25.2408	-23.7831	-22.3255	-20.8678	-19.4102	-17.9525	-16.4949	-15.0372
	Mt	-0.1874	-0.1874	-0.1874	-0.1874	-0.1874	-0.1874	-0.1874	-0.1874	-0.1874
	My	-37.8177	-31.6568	-25.8283	-20.3599	-15.2237	-10.4477	-6.0039	-1.9202	1.8311
	Mz	1.7512	1.0739	0.3966	-0.2807	-0.9580	-1.6352	-2.3125	-2.9898	-3.6671
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-5.3774	-5.3774	-5.3774	-5.3774	-5.3774	-5.3774	-5.3774	-5.3774	-5.3774
	Ty	7.6073	7.6073	7.6073	7.6073	7.6073	7.6073	7.6073	7.6073	7.6073
	Tz	-60.4116	-57.8556	-55.2997	-52.7437	-50.1877	-47.6317	-45.0757	-42.5198	-39.9638
	Mt	-0.4851	-0.4851	-0.4851	-0.4851	-0.4851	-0.4851	-0.4851	-0.4851	-0.4851
	My	-91.4171	-77.3851	-63.9357	-51.1177	-38.8825	-27.2786	-16.2575	-5.8676	3.9394
	Mz	5.2280	3.4213	1.6146	-0.1921	-1.9988	-3.8056	-5.6123	-7.4190	-9.2257
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-6.3468	-6.3468	-6.3468	-6.3468	-6.3468	-6.3468	-6.3468	-6.3468	-6.3468
	Ty	8.7691	8.7691	8.7691	8.7691	8.7691	8.7691	8.7691	8.7691	8.7691
	Tz	-71.2888	-68.1389	-64.9891	-61.8392	-58.6894	-55.5396	-52.3897	-49.2399	-46.0901
	Mt	-0.5614	-0.5614	-0.5614	-0.5614	-0.5614	-0.5614	-0.5614	-0.5614	-0.5614
	My	-106.8243	-90.2823	-74.4584	-59.4125	-45.0848	-31.5350	-18.7035	-6.6500	4.6854
	Mz	5.9415	3.8588	1.7762	-0.3065	-2.3891	-4.4718	-6.5544	-8.6371	-10.7197

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-6.3468	-6.3468	-6.3468	-6.3468	-6.3468	-6.3468	-6.3468	-6.3468	-6.3468
	N+	-1.4101	-1.4101	-1.4101	-1.4101	-1.4101	-1.4101	-1.4101	-1.4101	-1.4101
	Ty-	1.6899	1.6899	1.6899	1.6899	1.6899	1.6899	1.6899	1.6899	1.6899
	Ty+	8.7691	8.7691	8.7691	8.7691	8.7691	8.7691	8.7691	8.7691	8.7691
	Tz-	-71.2888	-68.1389	-64.9891	-61.8392	-58.6894	-55.5396	-52.3897	-49.2399	-46.0901
	Tz+	-15.8213	-14.9575	-14.0937	-13.2299	-12.3661	-11.5023	-10.6385	-9.7747	-8.9109
	Mt-	-0.5614	-0.5614	-0.5614	-0.5614	-0.5614	-0.5614	-0.5614	-0.5614	-0.5614
	Mt+	-0.1111	-0.1111	-0.1111	-0.1111	-0.1111	-0.1111	-0.1111	-0.1111	-0.1111
	My-	-106.8243	-90.2823	-74.4584	-59.4125	-45.0848	-31.5350	-18.7035	-6.6500	1.0851
	My+	-22.4105	-18.7596	-15.3057	-12.0651	-9.0215	-6.1912	-3.5579	-1.1379	4.6854
	Mz-	1.0377	0.6364	0.2350	-0.4341	-2.3891	-4.4718	-6.5544	-8.6371	-10.7197
	Mz+	5.9415	3.8588	1.7762	-0.0387	-0.5677	-0.9690	-1.3704	-1.7717	-2.1731
54/63		0.000 m	0.237 m	0.475 m	0.712 m	0.950 m	1.187 m	1.425 m	1.662 m	1.900 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-0.5428	-0.5428	-0.5428	-0.5428	-0.5428	-0.5428	-0.5428	-0.5428	-0.5428
	Ty	3.4262	3.4262	3.4262	3.4262	3.4262	3.4262	3.4262	3.4262	3.4262
	Tz	-21.6532	-20.4946	-19.3361	-18.1775	-17.0189	-15.8604	-14.7018	-13.5432	-12.3847
	Mt	-0.1984	-0.1984	-0.1984	-0.1984	-0.1984	-0.1984	-0.1984	-0.1984	-0.1984
	My	-31.6593	-26.6598	-21.9244	-17.4752	-13.2901	-9.3912	-5.7564	-2.4078	0.6766
	Mz	4.5960	3.7823	2.9686	2.1549	1.3412	0.5275	-0.2862	-1.0999	-1.9136
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-0.6712	-0.6712	-0.6712	-0.6712	-0.6712	-0.6712	-0.6712	-0.6712	-0.6712
	Ty	5.9660	5.9660	5.9660	5.9660	5.9660	5.9660	5.9660	5.9660	5.9660
	Tz	-31.8550	-30.7269	-29.5988	-28.4706	-27.3425	-26.2144	-25.0863	-23.9581	-22.8300
	Mt	-0.3688	-0.3688	-0.3688	-0.3688	-0.3688	-0.3688	-0.3688	-0.3688	-0.3688
	My	-51.1480	-43.7217	-36.5527	-29.6623	-23.0292	-16.6747	-10.5773	-4.7587	0.8028
	Mz	8.1561	6.7391	5.3222	3.9053	2.4884	1.0714	-0.3455	-1.7624	-3.1793
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-0.4342	-0.4342	-0.4342	-0.4342	-0.4342	-0.4342	-0.4342	-0.4342	-0.4342
	Ty	2.7409	2.7409	2.7409	2.7409	2.7409	2.7409	2.7409	2.7409	2.7409
	Tz	-17.3226	-16.3957	-15.4689	-14.5420	-13.6151	-12.6883	-11.7614	-10.8346	-9.9077
	Mt	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588
	My	-25.3275	-21.3278	-17.5395	-13.9801	-10.6321	-7.5129	-4.6051	-1.9263	0.5413
	Mz	3.6768	3.0259	2.3749	1.7239	1.0730	0.4220	-0.2290	-0.8799	-1.5309
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-0.7328	-0.7328	-0.7328	-0.7328	-0.7328	-0.7328	-0.7328	-0.7328	-0.7328
	Ty	4.6253	4.6253	4.6253	4.6253	4.6253	4.6253	4.6253	4.6253	4.6253
	Tz	-29.2318	-27.6678	-26.1037	-24.5396	-22.9756	-21.4115	-19.8474	-18.2833	-16.7193
	Mt	-0.2679	-0.2679	-0.2679	-0.2679	-0.2679	-0.2679	-0.2679	-0.2679	-0.2679
	My	-42.7401	-35.9907	-29.5979	-23.5915	-17.9416	-12.6781	-7.7712	-3.2506	0.9134
	Mz	6.2047	5.1062	4.0076	2.9091	1.8106	0.7121	-0.3864	-1.4849	-2.5834
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-1.4411	-1.4411	-1.4411	-1.4411	-1.4411	-1.4411	-1.4411	-1.4411	-1.4411
	Ty	11.6899	11.6899	11.6899	11.6899	11.6899	11.6899	11.6899	11.6899	11.6899
	Tz	-65.1051	-62.4861	-59.8670	-57.2480	-54.6289	-52.0099	-49.3908	-46.7718	-44.1528
	Mt	-0.7119	-0.7119	-0.7119	-0.7119	-0.7119	-0.7119	-0.7119	-0.7119	-0.7119
	My	-102.0494	-86.9104	-72.3686	-58.4736	-45.1758	-32.5249	-20.4712	-9.0643	1.7454
	Mz	15.9109	13.1346	10.3582	7.5819	4.8055	2.0291	-0.7472	-3.5236	-6.2999
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-1.7396	-1.7396	-1.7396	-1.7396	-1.7396	-1.7396	-1.7396	-1.7396	-1.7396
	Ty	13.5743	13.5743	13.5743	13.5743	13.5743	13.5743	13.5743	13.5743	13.5743
	Tz	-77.0144	-73.7581	-70.5019	-67.2456	-63.9893	-60.7331	-57.4768	-54.2206	-50.9643
	Mt	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	-119.4621	-101.5733	-84.4270	-68.0850	-52.4854	-37.6901	-23.6372	-10.3886	2.1176
	Mz	18.4388	15.2149	11.9910	8.7671	5.5432	2.3193	-0.9046	-4.1285	-7.3524
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-1.7396	-1.7396	-1.7396	-1.7396	-1.7396	-1.7396	-1.7396	-1.7396	-1.7396
	N+	-0.4342	-0.4342	-0.4342	-0.4342	-0.4342	-0.4342	-0.4342	-0.4342	-0.4342
	Ty-	2.7409	2.7409	2.7409	2.7409	2.7409	2.7409	2.7409	2.7409	2.7409
	Ty+	13.5743	13.5743	13.5743	13.5743	13.5743	13.5743	13.5743	13.5743	13.5743
	Tz-	-77.0144	-73.7581	-70.5019	-67.2456	-63.9893	-60.7331	-57.4768	-54.2206	-50.9643
	Tz+	-17.3226	-16.3957	-15.4689	-14.5420	-13.6151	-12.6883	-11.7614	-10.8346	-9.9077
	Mt-	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210	-0.8210
	Mt+	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588
	My-	-119.4621	-101.5733	-84.4270	-68.0850	-52.4854	-37.6901	-23.6372	-10.3886	0.5412
	My+	-25.3275	-21.3278	-17.5395	-13.9801	-10.6321	-7.5129	-4.6051	-1.9263	2.1176
	Mz-	3.6768	3.0259	2.3749	1.7239	1.0730	0.4220	-0.9046	-4.1285	-7.3524
	Mz+	18.4388	15.2149	11.9910	8.7671	5.5432	2.3193	-0.2290	-0.8799	-1.5309
55/58		0.000 m	0.341 m	0.683 m	1.024 m	1.365 m	1.706 m	2.047 m	2.389 m	2.730 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-0.8764	-0.8764	-0.8764	-0.8764	-0.8764	-0.8764	-0.8764	-0.8764	-0.8764
	Ty	1.0668	1.0668	1.0668	1.0668	1.0668	1.0668	1.0668	1.0668	1.0668
	Tz	2.4930	2.6401	2.7873	2.9345	3.0816	3.2288	3.3760	3.5231	3.6703
	Mt	0.0313	0.0313	0.0313	0.0313	0.0313	0.0313	0.0313	0.0313	0.0313
	My	0.1812	-0.6957	-1.6207	-2.5980	-3.6235	-4.7012	-5.8271	-7.0053	-8.2317
	Mz	0.9374	0.5734	0.2093	-0.1547	-0.5187	-0.8827	-1.2468	-1.6108	-1.9748
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-1.6281	-1.6281	-1.6281	-1.6281	-1.6281	-1.6281	-1.6281	-1.6281	-1.6281
	Ty	1.9104	1.9104	1.9104	1.9104	1.9104	1.9104	1.9104	1.9104	1.9104
	Tz	2.7519	3.4344	4.1169	4.7994	5.4819	6.1644	6.8469	7.5294	8.2119
	Mt	-0.6532	-0.6532	-0.6532	-0.6532	-0.6532	-0.6532	-0.6532	-0.6532	-0.6532
	My	0.5657	-0.4945	-1.7783	-3.3043	-5.0538	-7.0456	-9.2610	-11.7186	-14.3998
	Mz	1.7192	1.0673	0.4154	-0.2365	-0.8885	-1.5404	-2.1923	-2.8442	-3.4962
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012
	Ty	0.8534	0.8534	0.8534	0.8534	0.8534	0.8534	0.8534	0.8534	0.8534
	Tz	1.9944	2.1121	2.2298	2.3476	2.4653	2.5830	2.7008	2.8185	2.9362
	Mt	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
	My	0.1449	-0.5565	-1.2966	-2.0784	-2.8988	-3.7610	-4.6617	-5.6042	-6.5853
	Mz	0.7499	0.4587	0.1675	-0.1237	-0.4150	-0.7062	-0.9974	-1.2886	-1.5799
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-1.1832	-1.1832	-1.1832	-1.1832	-1.1832	-1.1832	-1.1832	-1.1832	-1.1832
	Ty	1.4401	1.4401	1.4401	1.4401	1.4401	1.4401	1.4401	1.4401	1.4401
	Tz	3.3655	3.5642	3.7629	3.9615	4.1602	4.3589	4.5575	4.7562	4.9549
	Mt	0.0423	0.0423	0.0423	0.0423	0.0423	0.0423	0.0423	0.0423	0.0423
	My	0.2446	-0.9392	-2.1880	-3.5073	-4.8917	-6.3466	-7.8666	-9.4572	-11.1128
	Mz	1.2655	0.7741	0.2826	-0.2088	-0.7003	-1.1917	-1.6831	-2.1746	-2.6660
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-3.1433	-3.1433	-3.1433	-3.1433	-3.1433	-3.1433	-3.1433	-3.1433	-3.1433
	Ty	3.7190	3.7190	3.7190	3.7190	3.7190	3.7190	3.7190	3.7190	3.7190
	Tz	6.1222	7.2637	8.4052	9.5467	10.6881	11.8296	12.9711	14.1126	15.2540
	Mt	-0.9548	-0.9548	-0.9548	-0.9548	-0.9548	-0.9548	-0.9548	-0.9548	-0.9548
	My	0.9935	-1.2983	-3.9640	-7.0348	-10.4796	-14.3294	-18.5533	-23.1822	-28.1851
	Mz	3.3287	2.0596	0.7905	-0.4786	-1.7477	-3.0168	-4.2859	-5.5550	-6.8241
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253
	Ty	4.3057	4.3057	4.3057	4.3057	4.3057	4.3057	4.3057	4.3057	4.3057

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	7.4934	8.7158	9.9382	11.1606	12.3830	13.6054	14.8279	16.0503	17.2727
	Mt	-0.9376	-0.9376	-0.9376	-0.9376	-0.9376	-0.9376	-0.9376	-0.9376	-0.9376
	My	1.0931	-1.6809	-4.8554	-8.4637	-12.4725	-16.9151	-21.7582	-27.0351	-32.7125
	Mz	3.8443	2.3750	0.9057	-0.5636	-2.0330	-3.5023	-4.9716	-6.4409	-7.9103
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253	-3.6253
	N+	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012	-0.7012
	Ty-	0.8534	0.8534	0.8534	0.8534	0.8534	0.8534	0.8534	0.8534	0.8534
	Ty+	4.3057	4.3057	4.3057	4.3057	4.3057	4.3057	4.3057	4.3057	4.3057
	Tz-	1.9944	2.1121	2.2298	2.3476	2.4653	2.5830	2.7008	2.8185	2.9362
	Tz+	7.4934	8.7158	9.9382	11.1606	12.3830	13.6054	14.8279	16.0503	17.2727
	Mt-	-0.9548	-0.9548	-0.9548	-0.9548	-0.9548	-0.9548	-0.9548	-0.9548	-0.9548
	Mt+	0.0423	0.0423	0.0423	0.0423	0.0423	0.0423	0.0423	0.0423	0.0423
	My-	0.1449	-1.6809	-4.8554	-8.4637	-12.4725	-16.9151	-21.7582	-27.0351	-32.7125
	My+	1.0931	-0.5565	-1.2966	-2.0784	-2.8988	-3.7610	-4.6617	-5.6042	-6.5853
	Mz-	0.7499	0.4587	0.1675	-0.5636	-2.0330	-3.5023	-4.9716	-6.4409	-7.9103
	Mz+	3.8443	2.3750	0.9057	-0.1237	-0.4150	-0.7062	-0.9974	-1.2886	-1.5799
56/59		0.000 m	0.341 m	0.683 m	1.024 m	1.365 m	1.706 m	2.047 m	2.389 m	2.730 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-1.1146	-1.1146	-1.1146	-1.1146	-1.1146	-1.1146	-1.1146	-1.1146	-1.1146
	Ty	1.2176	1.2176	1.2176	1.2176	1.2176	1.2176	1.2176	1.2176	1.2176
	Tz	2.4538	2.6010	2.7482	2.8953	3.0425	3.1897	3.3368	3.4840	3.6312
	Mt	-0.1453	-0.1453	-0.1453	-0.1453	-0.1453	-0.1453	-0.1453	-0.1453	-0.1453
	My	0.2228	-0.6407	-1.5524	-2.5164	-3.5285	-4.5929	-5.7054	-6.8702	-8.0833
	Mz	1.1566	0.7411	0.3256	-0.0900	-0.5055	-0.9210	-1.3365	-1.7520	-2.1675
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-2.0070	-2.0070	-2.0070	-2.0070	-2.0070	-2.0070	-2.0070	-2.0070	-2.0070
	Ty	2.1469	2.1469	2.1469	2.1469	2.1469	2.1469	2.1469	2.1469	2.1469
	Tz	2.6666	3.3491	4.0316	4.7141	5.3966	6.0791	6.7616	7.4441	8.1266
	Mt	-0.9499	-0.9499	-0.9499	-0.9499	-0.9499	-0.9499	-0.9499	-0.9499	-0.9499
	My	0.6348	-0.3963	-1.6510	-3.1479	-4.8684	-6.8311	-9.0174	-11.4459	-14.0980
	Mz	2.0666	1.3340	0.6014	-0.1312	-0.8638	-1.5964	-2.3291	-3.0617	-3.7943
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916
	Ty	0.9741	0.9741	0.9741	0.9741	0.9741	0.9741	0.9741	0.9741	0.9741
	Tz	1.9631	2.0808	2.1985	2.3163	2.4340	2.5517	2.6695	2.7872	2.9049
	Mt	-0.1162	-0.1162	-0.1162	-0.1162	-0.1162	-0.1162	-0.1162	-0.1162	-0.1162
	My	0.1782	-0.5126	-1.2419	-2.0131	-2.8228	-3.6743	-4.5643	-5.4962	-6.4666
	Mz	0.9253	0.5929	0.2604	-0.0720	-0.4044	-0.7368	-1.0692	-1.4016	-1.7340
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-1.5046	-1.5046	-1.5046	-1.5046	-1.5046	-1.5046	-1.5046	-1.5046	-1.5046
	Ty	1.6438	1.6438	1.6438	1.6438	1.6438	1.6438	1.6438	1.6438	1.6438
	Tz	3.3127	3.5114	3.7100	3.9087	4.1074	4.3060	4.5047	4.7034	4.9021
	Mt	-0.1961	-0.1961	-0.1961	-0.1961	-0.1961	-0.1961	-0.1961	-0.1961	-0.1961
	My	0.3007	-0.8650	-2.0958	-3.3971	-4.7635	-6.2004	-7.7023	-9.2748	-10.9124
	Mz	1.5614	1.0004	0.4395	-0.1214	-0.6824	-1.2433	-1.8043	-2.3652	-2.9261
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-3.9021	-3.9021	-3.9021	-3.9021	-3.9021	-3.9021	-3.9021	-3.9021	-3.9021
	Ty	4.1944	4.1944	4.1944	4.1944	4.1944	4.1944	4.1944	4.1944	4.1944
	Tz	5.9630	7.1045	8.2460	9.3874	10.5289	11.6704	12.8119	13.9534	15.0948
	Mt	-1.5411	-1.5411	-1.5411	-1.5411	-1.5411	-1.5411	-1.5411	-1.5411	-1.5411
	My	1.1304	-1.1070	-3.7184	-6.7349	-10.1254	-13.9209	-18.0904	-22.6650	-27.6136
	Mz	4.0252	2.5939	1.1626	-0.2688	-1.7001	-3.1314	-4.5628	-5.9941	-7.4255
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151
	Ty	4.8641	4.8641	4.8641	4.8641	4.8641	4.8641	4.8641	4.8641	4.8641
	Tz	7.3126	8.5350	9.7575	10.9799	12.2023	13.4247	14.6471	15.8696	17.0920
	Mt	-1.6210	-1.6210	-1.6210	-1.6210	-1.6210	-1.6210	-1.6210	-1.6210	-1.6210
	My	1.2529	-1.4594	-4.5723	-8.1189	-12.0660	-16.4470	-21.2284	-26.4436	-32.0593
	Mz	4.6614	3.0015	1.3416	-0.3182	-1.9781	-3.6380	-5.2979	-6.9577	-8.6176
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151	-4.5151
	N+	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916	-0.8916
	Ty-	0.9741	0.9741	0.9741	0.9741	0.9741	0.9741	0.9741	0.9741	0.9741
	Ty+	4.8641	4.8641	4.8641	4.8641	4.8641	4.8641	4.8641	4.8641	4.8641
	Tz-	1.9631	2.0808	2.1985	2.3163	2.4340	2.5517	2.6695	2.7872	2.9049
	Tz+	7.3126	8.5350	9.7575	10.9799	12.2023	13.4247	14.6471	15.8696	17.0920
	Mt-	-1.6210	-1.6210	-1.6210	-1.6210	-1.6210	-1.6210	-1.6210	-1.6210	-1.6210
	Mt+	-0.1162	-0.1162	-0.1162	-0.1162	-0.1162	-0.1162	-0.1162	-0.1162	-0.1162
	My-	0.1782	-1.4594	-4.5723	-8.1189	-12.0660	-16.4470	-21.2284	-26.4436	-32.0593
	My+	1.2529	-0.5126	-1.2419	-2.0131	-2.8228	-3.6743	-4.5643	-5.4962	-6.4666
	Mz-	0.9253	0.5929	0.2604	-0.3297	-1.9781	-3.6380	-5.2979	-6.9577	-8.6176
	Mz+	4.6614	3.0015	1.3416	-0.0605	-0.4044	-0.7368	-1.0692	-1.4016	-1.7340
57/60		0.000 m	0.341 m	0.683 m	1.024 m	1.365 m	1.706 m	2.047 m	2.389 m	2.730 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	-1.0648	-1.0648	-1.0648	-1.0648	-1.0648	-1.0648	-1.0648	-1.0648	-1.0648
	Ty	1.0316	1.0316	1.0316	1.0316	1.0316	1.0316	1.0316	1.0316	1.0316
	Tz	3.0724	3.2196	3.3667	3.5139	3.6611	3.8082	3.9554	4.1026	4.2497
	Mt	-0.3045	-0.3045	-0.3045	-0.3045	-0.3045	-0.3045	-0.3045	-0.3045	-0.3045
	My	0.4495	-0.6251	-1.7479	-2.9229	-4.1461	-5.4216	-6.7452	-8.1211	-9.5452
	Mz	1.0605	0.7084	0.3564	0.0044	-0.3476	-0.6996	-1.0517	-1.4037	-1.7557
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	-1.7445	-1.7445	-1.7445	-1.7445	-1.7445	-1.7445	-1.7445	-1.7445	-1.7445
	Ty	1.6950	1.6950	1.6950	1.6950	1.6950	1.6950	1.6950	1.6950	1.6950
	Tz	3.5908	4.2733	4.9558	5.6383	6.3208	7.0033	7.6858	8.3683	9.0508
	Mt	-1.2123	-1.2123	-1.2123	-1.2123	-1.2123	-1.2123	-1.2123	-1.2123	-1.2123
	My	0.9765	-0.3700	-1.9400	-3.7523	-5.7882	-8.0663	-10.5680	-13.3119	-16.2793
	Mz	1.7377	1.1593	0.5809	0.0024	-0.5760	-1.1544	-1.7329	-2.3113	-2.8897
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519
	Ty	0.8253	0.8253	0.8253	0.8253	0.8253	0.8253	0.8253	0.8253	0.8253
	Tz	2.4579	2.5757	2.6934	2.8111	2.9289	3.0466	3.1643	3.2821	3.3998
	Mt	-0.2436	-0.2436	-0.2436	-0.2436	-0.2436	-0.2436	-0.2436	-0.2436	-0.2436
	My	0.3596	-0.5001	-1.3983	-2.3383	-3.3169	-4.3373	-5.3962	-6.4969	-7.6362
	Mz	0.8484	0.5668	0.2851	0.0035	-0.2781	-0.5597	-0.8413	-1.1229	-1.4046
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	-1.4375	-1.4375	-1.4375	-1.4375	-1.4375	-1.4375	-1.4375	-1.4375	-1.4375
	Ty	1.3926	1.3926	1.3926	1.3926	1.3926	1.3926	1.3926	1.3926	1.3926
	Tz	4.1478	4.3464	4.5451	4.7438	4.9424	5.1411	5.3398	5.5385	5.7371
	Mt	-0.4111	-0.4111	-0.4111	-0.4111	-0.4111	-0.4111	-0.4111	-0.4111	-0.4111
	My	0.6068	-0.8439	-2.3596	-3.9459	-5.5973	-7.3191	-9.1061	-10.9635	-12.8861
	Mz	1.4316	0.9564	0.4812	0.0059	-0.4693	-0.9445	-1.4197	-1.8950	-2.3702
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-3.4687	-3.4687	-3.4687	-3.4687	-3.4687	-3.4687	-3.4687	-3.4687	-3.4687
	Ty	3.3678	3.3678	3.3678	3.3678	3.3678	3.3678	3.3678	3.3678	3.3678
	Tz	7.8442	8.9857	10.1271	11.2686	12.4101	13.5516	14.6931	15.8345	16.9760
	Mt	-2.0621	-2.0621	-2.0621	-2.0621	-2.0621	-2.0621	-2.0621	-2.0621	-2.0621
	My	1.8243	-1.0550	-4.3084	-7.9668	-11.9992	-16.4367	-21.2481	-26.4647	-32.0552

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mz	3.4549	2.3057	1.1564	0.0072	-1.1421	-2.2914	-3.4406	-4.5899	-5.7391
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543
	Ty	3.9352	3.9352	3.9352	3.9352	3.9352	3.9352	3.9352	3.9352	3.9352
	Tz	9.5340	10.7564	11.9788	13.2013	14.4237	15.6461	16.8685	18.0909	19.3134
	Mt	-2.2296	-2.2296	-2.2296	-2.2296	-2.2296	-2.2296	-2.2296	-2.2296	-2.2296
	My	2.0716	-1.3988	-5.2697	-9.5744	-14.2795	-19.4185	-24.9580	-30.9313	-37.3051
	Mz	4.0382	2.6953	1.3525	0.0096	-1.3333	-2.6762	-4.0190	-5.3619	-6.7048
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543	-4.0543
	N+	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519	-0.8519
	Ty-	0.8253	0.8253	0.8253	0.8253	0.8253	0.8253	0.8253	0.8253	0.8253
	Ty+	3.9352	3.9352	3.9352	3.9352	3.9352	3.9352	3.9352	3.9352	3.9352
	Tz-	2.4579	2.5757	2.6934	2.8111	2.9289	3.0466	3.1643	3.2821	3.3998
	Tz+	9.5340	10.7564	11.9788	13.2013	14.4237	15.6461	16.8685	18.0909	19.3134
	Mt-	-2.2296	-2.2296	-2.2296	-2.2296	-2.2296	-2.2296	-2.2296	-2.2296	-2.2296
	Mt+	-0.2436	-0.2436	-0.2436	-0.2436	-0.2436	-0.2436	-0.2436	-0.2436	-0.2436
	My-	0.3596	-1.3988	-5.2697	-9.5744	-14.2795	-19.4185	-24.9580	-30.9313	-37.3051
	My+	2.0716	-0.5001	-1.3983	-2.3383	-3.3169	-4.3373	-5.3962	-6.4969	-7.6362
	Mz-	0.8484	0.5668	0.2851	-0.0996	-1.3333	-2.6762	-4.0190	-5.3619	-6.7048
	Mz+	4.0382	2.6953	1.3525	0.1127	-0.2781	-0.5597	-0.8413	-1.1229	-1.4046
61/58		0.000 m	0.496 m	0.992 m	1.488 m	1.984 m	2.480 m	2.976 m	3.472 m	3.968 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-4.3955	-3.3995	-2.4034	-1.4073	-0.4113	0.5848	1.5808	2.5769	3.5730
	Ty	-1.9288	-1.9288	-1.9288	-1.9288	-1.9288	-1.9288	-1.9288	-1.9288	-1.9288
	Tz	-6.1593	-4.2950	-2.4307	-0.5664	1.2979	3.1622	5.0265	6.8908	8.7551
	Mt	0.2083	0.2083	0.2083	0.2083	0.2083	0.2083	0.2083	0.2083	0.2083
	My	-2.9084	-0.3341	1.3525	2.0773	1.9144	0.7898	-1.2227	-4.1968	-8.0587
	Mz	-3.7472	-2.7905	-1.8338	-0.8770	0.0797	1.0364	1.9932	2.9499	3.9067
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-7.8451	-6.2369	-4.6287	-3.0205	-1.4123	0.1959	1.8040	3.4122	5.0204
	Ty	-3.1663	-3.1663	-3.1663	-3.1663	-3.1663	-3.1663	-3.1663	-3.1663	-3.1663
	Tz	-9.9627	-6.9527	-3.9427	-0.9327	2.0773	5.0873	8.0973	11.1073	14.1173
	Mt	0.2536	0.2536	0.2536	0.2536	0.2536	0.2536	0.2536	0.2536	0.2536
	My	-5.8437	-1.6783	1.0538	2.2331	1.9791	0.1724	-3.0677	-7.8606	-14.0868
	Mz	-6.1601	-4.5896	-3.0190	-1.4484	0.1221	1.6927	3.2632	4.8338	6.4044
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-3.5164	-2.7196	-1.9227	-1.1259	-0.3290	0.4678	1.2647	2.0615	2.8584
	Ty	-1.5430	-1.5430	-1.5430	-1.5430	-1.5430	-1.5430	-1.5430	-1.5430	-1.5430
	Tz	-4.9274	-3.4360	-1.9446	-0.4531	1.0383	2.5297	4.0212	5.5126	7.0041
	Mt	0.1666	0.1666	0.1666	0.1666	0.1666	0.1666	0.1666	0.1666	0.1666
	My	-2.3267	-0.2672	1.0820	1.6619	1.5315	0.6318	-0.9781	-3.3574	-6.4470
	Mz	-2.9978	-2.2324	-1.4670	-0.7016	0.0638	0.8292	1.5945	2.3599	3.1253
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-5.9340	-4.5893	-3.2446	-1.8999	-0.5552	0.7895	2.1341	3.4788	4.8235
	Ty	-2.6039	-2.6039	-2.6039	-2.6039	-2.6039	-2.6039	-2.6039	-2.6039	-2.6039
	Tz	-8.3150	-5.7982	-3.2814	-0.7646	1.7522	4.2690	6.7857	9.3025	11.8193
	Mt	0.2812	0.2812	0.2812	0.2812	0.2812	0.2812	0.2812	0.2812	0.2812
	My	-3.9263	-0.4510	1.8259	2.8044	2.5845	1.0662	-1.6506	-5.6657	-10.8793
	Mz	-5.0588	-3.7672	-2.4756	-1.1840	0.1076	1.3992	2.6908	3.9824	5.2740
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-15.2841	-12.0750	-8.8658	-5.6567	-2.4475	0.7616	3.9708	7.1799	10.3891
	Ty	-6.2924	-6.2924	-6.2924	-6.2924	-6.2924	-6.2924	-6.2924	-6.2924	-6.2924
	Tz	-19.8715	-13.8651	-7.8587	-1.8522	4.1542	10.1606	16.1671	22.1735	28.1799

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Mt	0.5470	0.5470	0.5470	0.5470	0.5470	0.5470	0.5470	0.5470	0.5470
	My	-11.0923	-2.7847	2.6627	5.0115	4.5002	0.8903	-5.5797	-15.1483	-27.5771
	Mz	-12.2380	-9.1168	-5.9955	-2.8743	0.2470	3.3682	6.4894	9.6107	12.7319
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-17.7017	-13.9447	-10.1877	-6.4307	-2.6738	1.0832	4.8402	8.5972	12.3542
	Ty	-7.3533	-7.3533	-7.3533	-7.3533	-7.3533	-7.3533	-7.3533	-7.3533	-7.3533
	Tz	-23.2591	-16.2273	-9.1955	-2.1637	4.8680	11.8998	18.9316	25.9634	32.9952
	Mt	0.6615	0.6615	0.6615	0.6615	0.6615	0.6615	0.6615	0.6615	0.6615
	My	-12.6919	-2.9684	3.4066	6.1541	5.5531	1.3247	-6.2522	-17.4566	-32.0094
	Mz	-14.2990	-10.6515	-7.0041	-3.3566	0.2908	3.9382	7.5857	11.2331	14.8805
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-17.7017	-13.9447	-10.1877	-6.4307	-2.6738	0.3735	1.2647	2.0615	2.8584
	N+	-3.5164	-2.7196	-1.9227	-1.1259	-0.3290	1.1776	4.8402	8.5972	12.3542
	Ty-	-7.3533	-7.3533	-7.3533	-7.3533	-7.3533	-7.3533	-7.3533	-7.3533	-7.3533
	Ty+	-1.5430	-1.5430	-1.5430	-1.5430	-1.5430	-1.5430	-1.5430	-1.5430	-1.5430
	Tz-	-23.2591	-16.2273	-9.1955	-2.1637	1.0383	2.5297	4.0212	5.5126	7.0041
	Tz+	-4.9274	-3.4360	-1.9446	-0.4531	4.8680	11.8998	18.9316	25.9634	32.9952
	Mt-	0.1666	0.1666	0.1666	0.1666	0.1666	0.1666	0.1666	0.1666	0.1666
	Mt+	0.6615	0.6615	0.6615	0.6615	0.6615	0.6615	0.6615	0.6615	0.6615
	My-	-12.6919	-2.9937	1.0820	1.6619	1.5315	0.3825	-6.2522	-17.4566	-32.0094
	My+	-2.3267	-0.2419	3.4066	6.1541	5.5531	1.5739	-0.9781	-3.3574	-6.4470
	Mz-	-14.2990	-10.6515	-7.0041	-3.3566	0.0638	0.8292	1.5945	2.3599	3.1253
	Mz+	-2.9978	-2.2324	-1.4670	-0.7016	0.2908	3.9382	7.5857	11.2331	14.8805
62/59		0.000 m	0.496 m	0.992 m	1.488 m	1.984 m	2.480 m	2.976 m	3.472 m	3.968 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-5.9227	-4.9266	-3.9305	-2.9345	-1.9384	-0.9423	0.0537	1.0498	2.0459
	Ty	-1.6304	-1.6304	-1.6304	-1.6304	-1.6304	-1.6304	-1.6304	-1.6304	-1.6304
	Tz	-6.4866	-4.6223	-2.7581	-0.8938	0.9705	2.8348	4.6991	6.5634	8.4277
	Mt	-0.3129	-0.3129	-0.3129	-0.3129	-0.3129	-0.3129	-0.3129	-0.3129	-0.3129
	My	-4.0495	-1.3128	0.5361	1.4233	1.4228	0.4605	-1.3895	-4.2013	-7.9008
	Mz	-3.1942	-2.3855	-1.5768	-0.7680	0.0407	0.8495	1.6582	2.4669	3.2757
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-10.4237	-8.8155	-7.2073	-5.5991	-3.9909	-2.3827	-0.7745	0.8337	2.4419
	Ty	-2.6510	-2.6510	-2.6510	-2.6510	-2.6510	-2.6510	-2.6510	-2.6510	-2.6510
	Tz	-10.5556	-7.5456	-4.5356	-1.5256	1.4844	4.4944	7.5044	10.5144	13.5244
	Mt	-0.6152	-0.6152	-0.6152	-0.6152	-0.6152	-0.6152	-0.6152	-0.6152	-0.6152
	My	-7.8796	-3.4201	-0.3939	1.0795	1.1195	-0.3932	-3.3392	-7.8380	-13.7701
	Mz	-5.2002	-3.8852	-2.5703	-1.2553	0.0596	1.3746	2.6895	4.0045	5.3194
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-4.7381	-3.9413	-3.1444	-2.3476	-1.5507	-0.7539	0.0430	0.8398	1.6367
	Ty	-1.3043	-1.3043	-1.3043	-1.3043	-1.3043	-1.3043	-1.3043	-1.3043	-1.3043
	Tz	-5.1893	-3.6979	-2.2064	-0.7150	0.7764	2.2679	3.7593	5.2507	6.7422
	Mt	-0.2503	-0.2503	-0.2503	-0.2503	-0.2503	-0.2503	-0.2503	-0.2503	-0.2503
	My	-3.2396	-1.0503	0.4289	1.1387	1.1382	0.3684	-1.1116	-3.3611	-6.3207
	Mz	-2.5554	-1.9084	-1.2614	-0.6144	0.0326	0.6796	1.3265	1.9735	2.6205
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-7.9956	-6.6509	-5.3062	-3.9615	-2.6169	-1.2722	0.0725	1.4172	2.7619
	Ty	-2.2011	-2.2011	-2.2011	-2.2011	-2.2011	-2.2011	-2.2011	-2.2011	-2.2011
	Tz	-8.7570	-6.2402	-3.7234	-1.2066	1.3102	3.8270	6.3438	8.8606	11.3774
	Mt	-0.4225	-0.4225	-0.4225	-0.4225	-0.4225	-0.4225	-0.4225	-0.4225	-0.4225
	My	-5.4669	-1.7723	0.7238	1.9215	1.9207	0.6217	-1.8759	-5.6718	-10.6661
	Mz	-4.3122	-3.2204	-2.1286	-1.0368	0.0550	1.1468	2.2386	3.3303	4.4221
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-20.3737	-17.1645	-13.9554	-10.7462	-7.5371	-4.3279	-1.1188	2.0904	5.2995

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Ty	-5.2808	-5.2808	-5.2808	-5.2808	-5.2808	-5.2808	-5.2808	-5.2808	-5.2808
	Tz	-21.0227	-15.0162	-9.0098	-3.0034	3.0031	9.0095	15.0159	21.0224	27.0288
	Mt	-1.1732	-1.1732	-1.1732	-1.1732	-1.1732	-1.1732	-1.1732	-1.1732	-1.1732
	My	-15.0590	-6.1804	-0.1620	2.7578	2.8175	-0.2214	-6.1204	-15.1181	-26.9759
	Mz	-10.3557	-7.7363	-5.1168	-2.4974	0.1220	2.7414	5.3608	7.9802	10.5997
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-23.6312	-19.8742	-16.1172	-12.3602	-8.6032	-4.8462	-1.0892	2.6677	6.4247
	Ty	-6.1775	-6.1775	-6.1775	-6.1775	-6.1775	-6.1775	-6.1775	-6.1775	-6.1775
	Tz	-24.5903	-17.5585	-10.5267	-3.4949	3.5369	10.5687	17.6005	24.6322	31.6640
	Mt	-1.3453	-1.3453	-1.3453	-1.3453	-1.3453	-1.3453	-1.3453	-1.3453	-1.3453
	My	-17.2862	-6.9024	0.1329	3.5407	3.6000	0.0319	-6.8847	-17.4288	-31.3213
	Mz	-12.1125	-9.0483	-5.9841	-2.9198	0.1444	3.2086	6.2728	9.3370	12.4013
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-23.6312	-19.8742	-16.1172	-12.3602	-8.6032	-4.8462	-1.1188	0.8398	1.6367
	N+	-4.7381	-3.9413	-3.1444	-2.3476	-1.5507	-0.7539	0.0725	2.6677	6.4247
	Ty-	-6.1775	-6.1775	-6.1775	-6.1775	-6.1775	-6.1775	-6.1775	-6.1775	-6.1775
	Ty+	-1.3043	-1.3043	-1.3043	-1.3043	-1.3043	-1.3043	-1.3043	-1.3043	-1.3043
	Tz-	-24.5903	-17.5585	-10.5267	-3.4949	0.7764	2.2679	3.7593	5.2507	6.7422
	Tz+	-5.1893	-3.6979	-2.2064	-0.7150	3.5369	10.5687	17.6004	24.6322	31.6640
	Mt-	-1.3453	-1.3453	-1.3453	-1.3453	-1.3453	-1.3453	-1.3453	-1.3453	-1.3453
	Mt+	-0.2503	-0.2503	-0.2503	-0.2503	-0.2503	-0.2503	-0.2503	-0.2503	-0.2503
	My-	-17.2862	-6.9024	-0.1620	1.1387	1.1382	-0.2609	-6.8847	-17.4288	-31.3213
	My+	-3.2396	-1.0503	0.7238	3.5407	3.6000	0.6612	-1.1116	-3.3611	-6.3207
	Mz-	-12.1125	-9.0483	-5.9841	-2.9198	0.0326	0.6796	1.3265	1.9735	2.6205
	Mz+	-2.5554	-1.9084	-1.2614	-0.6144	0.1444	3.2086	6.2728	9.3370	12.4013
63/60		0.000 m	0.496 m	0.992 m	1.488 m	1.984 m	2.480 m	2.976 m	3.472 m	3.968 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-7.5516	-6.5556	-5.5595	-4.5634	-3.5674	-2.5713	-1.5752	-0.5792	0.4169
	Ty	-0.8471	-0.8471	-0.8471	-0.8471	-0.8471	-0.8471	-0.8471	-0.8471	-0.8471
	Tz	-6.4102	-4.5459	-2.6816	-0.8173	1.0469	2.9112	4.7755	6.6398	8.5041
	Mt	-0.3598	-0.3598	-0.3598	-0.3598	-0.3598	-0.3598	-0.3598	-0.3598	-0.3598
	My	-5.1007	-2.4019	-0.5909	0.2584	0.2199	-0.7802	-2.6682	-5.5178	-9.2553
	Mz	-1.6016	-1.1814	-0.7612	-0.3410	0.0792	0.4994	0.9195	1.3397	1.7599
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-12.9111	-11.3029	-9.6947	-8.0865	-6.4783	-4.8701	-3.2619	-1.6537	-0.0455
	Ty	-1.3045	-1.3045	-1.3045	-1.3045	-1.3045	-1.3045	-1.3045	-1.3045	-1.3045
	Tz	-10.5327	-7.5227	-4.5128	-1.5028	1.5072	4.5172	7.5272	10.5372	13.5472
	Mt	-0.6400	-0.6400	-0.6400	-0.6400	-0.6400	-0.6400	-0.6400	-0.6400	-0.6400
	My	-9.7557	-5.3076	-2.2927	-0.8306	-0.8019	-2.3259	-5.2833	-9.7934	-15.7368
	Mz	-2.4842	-1.8371	-1.1901	-0.5430	0.1040	0.7511	1.3982	2.0452	2.6923
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-6.0413	-5.2445	-4.4476	-3.6508	-2.8539	-2.0571	-1.2602	-0.4633	0.3335
	Ty	-0.6777	-0.6777	-0.6777	-0.6777	-0.6777	-0.6777	-0.6777	-0.6777	-0.6777
	Tz	-5.1282	-3.6368	-2.1453	-0.6539	0.8376	2.3290	3.8204	5.3119	6.8033
	Mt	-0.2878	-0.2878	-0.2878	-0.2878	-0.2878	-0.2878	-0.2878	-0.2878	-0.2878
	My	-4.0806	-1.9216	-0.4727	0.2067	0.1760	-0.6242	-2.1345	-4.4143	-7.4042
	Mz	-1.2813	-0.9451	-0.6090	-0.2728	0.0633	0.3995	0.7356	1.0718	1.4079
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-10.1947	-8.8500	-7.5053	-6.1607	-4.8160	-3.4713	-2.1266	-0.7819	0.5628
	Ty	-1.1436	-1.1436	-1.1436	-1.1436	-1.1436	-1.1436	-1.1436	-1.1436	-1.1436
	Tz	-8.6538	-6.1370	-3.6202	-1.1034	1.4134	3.9302	6.4470	8.9638	11.4806
	Mt	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857
	My	-6.8860	-3.2426	-0.7977	0.3488	0.2969	-1.0533	-3.6020	-7.4491	-12.4946
	Mz	-2.1621	-1.5949	-1.0276	-0.4604	0.1069	0.6741	1.2414	1.8086	2.3759

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
		Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1								
	N	-25.4079	-22.1988	-18.9896	-15.7805	-12.5713	-9.3622	-6.1530	-2.9439	0.2653
	Ty	-2.6344	-2.6344	-2.6344	-2.6344	-2.6344	-2.6344	-2.6344	-2.6344	-2.6344
	Tz	-20.9273	-14.9209	-8.9144	-2.9080	3.0984	9.1048	15.1113	21.1177	27.1241
	Mt	-1.2478	-1.2478	-1.2478	-1.2478	-1.2478	-1.2478	-1.2478	-1.2478	-1.2478
	My	-18.7142	-9.8829	-3.9118	-1.0392	-1.0269	-4.1130	-10.0594	-19.1043	-31.0094
	Mz	-5.0075	-3.7008	-2.3941	-1.0873	0.2194	1.5261	2.8329	4.1396	5.4463
		Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1								
	N	-29.5614	-25.8044	-22.0474	-18.2904	-14.5334	-10.7764	-7.0194	-3.2624	0.4945
	Ty	-3.1003	-3.1003	-3.1003	-3.1003	-3.1003	-3.1003	-3.1003	-3.1003	-3.1003
	Tz	-24.4529	-17.4211	-10.3893	-3.3576	3.6742	10.7060	17.7378	24.7696	31.8014
	Mt	-1.4457	-1.4457	-1.4457	-1.4457	-1.4457	-1.4457	-1.4457	-1.4457	-1.4457
	My	-21.5196	-11.2040	-4.2368	-0.8971	-0.9059	-4.5422	-11.5269	-22.1391	-36.0998
	Mz	-5.8884	-4.3506	-2.8127	-1.2749	0.2629	1.8008	3.3386	4.8764	6.4143
		Envolvente (Acero laminado)								
	N-	-29.5614	-25.8044	-22.0474	-18.2904	-14.5334	-10.7764	-7.0194	-3.2624	0.2653
	N+	-6.0413	-5.2445	-4.4476	-3.6508	-2.8539	-2.0571	-1.2602	-0.4633	0.5628
	Ty-	-3.1003	-3.1003	-3.1003	-3.1003	-3.1003	-3.1003	-3.1003	-3.1003	-3.1003
	Ty+	-0.6777	-0.6777	-0.6777	-0.6777	-0.6777	-0.6777	-0.6777	-0.6777	-0.6777
	Tz-	-24.4529	-17.4211	-10.3893	-3.3576	0.8376	2.3290	3.8204	5.3119	6.8033
	Tz+	-5.1282	-3.6368	-2.1453	-0.6539	3.6742	10.7060	17.7378	24.7696	31.8014
	Mt-	-1.4457	-1.4457	-1.4457	-1.4457	-1.4457	-1.4457	-1.4457	-1.4457	-1.4457
	Mt+	-0.2878	-0.2878	-0.2878	-0.2878	-0.2878	-0.2878	-0.2878	-0.2878	-0.2878
	My-	-21.5196	-11.2040	-4.2368	-1.0392	-1.0269	-4.5422	-11.5269	-22.1391	-36.0998
	My+	-4.0806	-1.9216	-0.4727	0.3488	0.2969	-0.6242	-2.1345	-4.4143	-7.4042
	Mz-	-5.8884	-4.3506	-2.8127	-1.2749	0.0633	0.3995	0.7356	1.0718	1.4079
	Mz+	-1.2813	-0.9451	-0.6090	-0.2728	0.2629	1.8008	3.3386	4.8764	6.4143
61/64		0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m	1.125 m	1.350 m	1.575 m	1.800 m
		Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)								
	N	0.2483	0.2483	0.2483	0.2483	0.2483	0.2483	0.2483	0.2483	0.2483
	Ty	0.7350	0.7350	0.7350	0.7350	0.7350	0.7350	0.7350	0.7350	0.7350
	Tz	-1.9397	-1.8808	-1.8219	-1.7630	-1.7040	-1.6451	-1.5862	-1.5273	-1.4684
	Mt	-0.1012	-0.1012	-0.1012	-0.1012	-0.1012	-0.1012	-0.1012	-0.1012	-0.1012
	My	-3.0072	-2.5776	-2.1608	-1.7578	-1.3675	-0.9910	-0.6272	-0.2772	0.0601
	Mz	0.9936	0.8283	0.6629	0.4975	0.3321	0.1667	0.0013	-0.1641	-0.3294
		Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)								
	N	0.1849	0.1849	0.1849	0.1849	0.1849	0.1849	0.1849	0.1849	0.1849
	Ty	0.9579	0.9579	0.9579	0.9579	0.9579	0.9579	0.9579	0.9579	0.9579
	Tz	-5.2509	-4.8009	-4.3509	-3.9009	-3.4509	-3.0009	-2.5509	-2.1009	-1.6509
	Mt	0.0413	0.0413	0.0413	0.0413	0.0413	0.0413	0.0413	0.0413	0.0413
	My	-6.0182	-4.8894	-3.8579	-2.9316	-2.1025	-1.3787	-0.7521	-0.2308	0.1933
	Mz	1.3833	1.1677	0.9522	0.7366	0.5211	0.3056	0.0900	-0.1255	-0.3410
		Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1								
	N	0.1987	0.1987	0.1987	0.1987	0.1987	0.1987	0.1987	0.1987	0.1987
	Ty	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880
	Tz	-1.5517	-1.5046	-1.4575	-1.4104	-1.3632	-1.3161	-1.2690	-1.2218	-1.1747
	Mt	-0.0810	-0.0810	-0.0810	-0.0810	-0.0810	-0.0810	-0.0810	-0.0810	-0.0810
	My	-2.4057	-2.0621	-1.7287	-1.4062	-1.0940	-0.7928	-0.5017	-0.2217	0.0481
	Mz	0.7949	0.6626	0.5303	0.3980	0.2657	0.1334	0.0011	-0.1312	-0.2636
		Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1								
	N	0.3352	0.3352	0.3352	0.3352	0.3352	0.3352	0.3352	0.3352	0.3352
	Ty	0.9923	0.9923	0.9923	0.9923	0.9923	0.9923	0.9923	0.9923	0.9923
	Tz	-2.6186	-2.5390	-2.4595	-2.3800	-2.3005	-2.2209	-2.1414	-2.0619	-1.9823
	Mt	-0.1366	-0.1366	-0.1366	-0.1366	-0.1366	-0.1366	-0.1366	-0.1366	-0.1366

Página 109

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	My	-4.0597	-3.4798	-2.9171	-2.3730	-1.8461	-1.3378	-0.8467	-0.3742	0.0811
	Mz	1.3414	1.1181	0.8949	0.6716	0.4483	0.2251	0.0018	-0.2215	-0.4447
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	0.4760	0.4760	0.4760	0.4760	0.4760	0.4760	0.4760	0.4760	0.4760
	Ty	2.0250	2.0250	2.0250	2.0250	2.0250	2.0250	2.0250	2.0250	2.0250
	Tz	-9.4280	-8.7059	-7.9838	-7.2617	-6.5395	-5.8174	-5.0953	-4.3731	-3.6510
	Mt	-0.0190	-0.0190	-0.0190	-0.0190	-0.0190	-0.0190	-0.0190	-0.0190	-0.0190
	My	-11.4331	-9.3963	-7.5154	-5.8036	-4.2477	-2.8608	-1.6299	-0.5679	0.3380
	Mz	2.8698	2.4142	1.9586	1.5029	1.0473	0.5917	0.1361	-0.3195	-0.7751
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	0.6126	0.6126	0.6126	0.6126	0.6126	0.6126	0.6126	0.6126	0.6126
	Ty	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292
	Tz	-10.4949	-9.7403	-8.9858	-8.2313	-7.4767	-6.7222	-5.9677	-5.2132	-4.4586
	Mt	-0.0747	-0.0747	-0.0747	-0.0747	-0.0747	-0.0747	-0.0747	-0.0747	-0.0747
	My	-13.0870	-10.8140	-8.7039	-6.7704	-4.9998	-3.4058	-1.9748	-0.7204	0.3711
	Mz	3.4163	2.8697	2.3231	1.7766	1.2300	0.6834	0.1368	-0.4097	-0.9563
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	0.1987	0.1987	0.1987	0.1987	0.1987	0.1987	0.1987	0.1987	0.1987
	N+	0.6126	0.6126	0.6126	0.6126	0.6126	0.6126	0.6126	0.6126	0.6126
	Ty-	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880	0.5880
	Ty+	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292	2.4292
	Tz-	-10.4949	-9.7403	-8.9858	-8.2313	-7.4767	-6.7222	-5.9677	-5.2132	-4.4586
	Tz+	-1.5517	-1.5046	-1.4575	-1.4104	-1.3632	-1.3161	-1.2690	-1.2218	-1.1747
	Mt-	-0.1366	-0.1366	-0.1366	-0.1366	-0.1366	-0.1366	-0.1366	-0.1366	-0.1366
	Mt+	-0.0190	-0.0190	-0.0190	-0.0190	-0.0190	-0.0190	-0.0190	-0.0190	-0.0190
	My-	-13.0870	-10.8140	-8.7039	-6.7704	-4.9998	-3.4058	-1.9748	-0.7204	0.0481
	My+	-2.4057	-2.0621	-1.7287	-1.4062	-1.0940	-0.7928	-0.5017	-0.2217	0.3711
	Mz-	0.7949	0.6626	0.5303	0.3980	0.2657	0.1334	0.0011	-0.4097	-0.9563
	Mz+	3.4163	2.8697	2.3231	1.7766	1.2300	0.6834	0.1368	-0.1312	-0.2636
62/65		0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m	1.125 m	1.350 m	1.575 m	1.800 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-0.0546	-0.0546	-0.0546	-0.0546	-0.0546	-0.0546	-0.0546	-0.0546	-0.0546
	Ty	0.1322	0.1322	0.1322	0.1322	0.1322	0.1322	0.1322	0.1322	0.1322
	Tz	-2.6264	-2.5675	-2.5086	-2.4497	-2.3908	-2.3318	-2.2729	-2.2140	-2.1551
	Mt	-0.1272	-0.1272	-0.1272	-0.1272	-0.1272	-0.1272	-0.1272	-0.1272	-0.1272
	My	-4.1884	-3.6043	-3.0330	-2.4754	-1.9306	-1.3996	-0.8813	-0.3768	0.1150
	Mz	0.2484	0.2186	0.1889	0.1591	0.1294	0.0996	0.0699	0.0401	0.0104
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-0.2746	-0.2746	-0.2746	-0.2746	-0.2746	-0.2746	-0.2746	-0.2746	-0.2746
	Ty	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061	-0.0061
	Tz	-6.4798	-6.0298	-5.5798	-5.1298	-4.6798	-4.2298	-3.7798	-3.3298	-2.8798
	Mt	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
	My	-8.1289	-6.7236	-5.4155	-4.2127	-3.1071	-2.1068	-1.2037	-0.4059	0.2947
	Mz	0.1748	0.1761	0.1775	0.1789	0.1803	0.1817	0.1830	0.1844	0.1858
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-0.0437	-0.0437	-0.0437	-0.0437	-0.0437	-0.0437	-0.0437	-0.0437	-0.0437
	Ty	0.1058	0.1058	0.1058	0.1058	0.1058	0.1058	0.1058	0.1058	0.1058
	Tz	-2.1011	-2.0540	-2.0069	-1.9597	-1.9126	-1.8655	-1.8183	-1.7712	-1.7241
	Mt	-0.1017	-0.1017	-0.1017	-0.1017	-0.1017	-0.1017	-0.1017	-0.1017	-0.1017
	My	-3.3507	-2.8834	-2.4264	-1.9804	-1.5445	-1.1197	-0.7050	-0.3014	0.0920
	Mz	0.1987	0.1749	0.1511	0.1273	0.1035	0.0797	0.0559	0.0321	0.0083
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									
	N	-0.0738	-0.0738	-0.0738	-0.0738	-0.0738	-0.0738	-0.0738	-0.0738	-0.0738
	Ty	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	Tz	-3.5456	-3.4661	-3.3866	-3.3071	-3.2275	-3.1480	-3.0685	-2.9889	-2.9094
	Mt	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717
	My	-5.6543	-4.8658	-4.0945	-3.3418	-2.6063	-1.8895	-1.1898	-0.5087	0.1553
	Mz	0.3353	0.2952	0.2550	0.2148	0.1747	0.1345	0.0943	0.0541	0.0140
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-0.4557	-0.4557	-0.4557	-0.4557	-0.4557	-0.4557	-0.4557	-0.4557	-0.4557
	Ty	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966
	Tz	-11.8208	-11.0986	-10.3765	-9.6544	-8.9322	-8.2101	-7.4880	-6.7659	-6.0437
	Mt	-0.0942	-0.0942	-0.0942	-0.0942	-0.0942	-0.0942	-0.0942	-0.0942	-0.0942
	My	-15.5440	-12.9689	-10.5497	-8.2994	-6.2052	-4.2799	-2.5106	-0.9103	0.5340
	Mz	0.4609	0.4391	0.4174	0.3957	0.3739	0.3522	0.3304	0.3087	0.2870
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857
	Ty	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693	0.1693
	Tz	-13.2653	-12.5108	-11.7562	-11.0017	-10.2472	-9.4926	-8.7381	-7.9836	-7.2290
	Mt	-0.1641	-0.1641	-0.1641	-0.1641	-0.1641	-0.1641	-0.1641	-0.1641	-0.1641
	My	-17.8476	-14.9512	-12.2178	-9.6609	-7.2670	-5.0497	-2.9953	-1.1176	0.5973
	Mz	0.5975	0.5594	0.5213	0.4832	0.4451	0.4070	0.3689	0.3308	0.2927
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857	-0.4857
	N+	-0.0437	-0.0437	-0.0437	-0.0437	-0.0437	-0.0437	-0.0437	-0.0437	-0.0437
	Ty-	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966	0.0966
	Ty+	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785	0.1785
	Tz-	-13.2653	-12.5108	-11.7562	-11.0017	-10.2472	-9.4926	-8.7381	-7.9836	-7.2290
	Tz+	-2.1011	-2.0540	-2.0069	-1.9597	-1.9126	-1.8655	-1.8183	-1.7712	-1.7241
	Mt-	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717	-0.1717
	Mt+	-0.0942	-0.0942	-0.0942	-0.0942	-0.0942	-0.0942	-0.0942	-0.0942	-0.0942
	My-	-17.8476	-14.9512	-12.2178	-9.6609	-7.2670	-5.0497	-2.9953	-1.1176	0.0920
	My+	-3.3507	-2.8834	-2.4264	-1.9804	-1.5445	-1.1197	-0.7050	-0.3014	0.5973
	Mz-	0.1987	0.1749	0.1511	0.1273	0.1035	0.0797	0.0559	0.0321	0.0083
	Mz+	0.5975	0.5594	0.5213	0.4832	0.4451	0.4070	0.3689	0.3308	0.2927
63/66		0.000 m	0.225 m	0.450 m	0.675 m	0.900 m	1.125 m	1.350 m	1.575 m	1.800 m
	Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)									
	N	-0.2137	-0.2137	-0.2137	-0.2137	-0.2137	-0.2137	-0.2137	-0.2137	-0.2137
	Ty	-0.3043	-0.3043	-0.3043	-0.3043	-0.3043	-0.3043	-0.3043	-0.3043	-0.3043
	Tz	-3.1721	-3.1132	-3.0543	-2.9954	-2.9365	-2.8776	-2.8187	-2.7598	-2.7009
	Mt	-0.2392	-0.2392	-0.2392	-0.2392	-0.2392	-0.2392	-0.2392	-0.2392	-0.2392
	My	-5.2992	-4.5923	-3.8982	-3.2179	-2.5503	-1.8965	-1.2554	-0.6281	-0.0135
	Mz	-0.3315	-0.2630	-0.1946	-0.1261	-0.0576	0.0108	0.0793	0.1478	0.2162
	Hipótesis 2 : SC 1 (Sobrecarga de uso 1)									
	N	-0.4582	-0.4582	-0.4582	-0.4582	-0.4582	-0.4582	-0.4582	-0.4582	-0.4582
	Ty	-0.6333	-0.6333	-0.6333	-0.6333	-0.6333	-0.6333	-0.6333	-0.6333	-0.6333
	Tz	-7.4558	-7.0058	-6.5558	-6.1058	-5.6558	-5.2058	-4.7558	-4.3058	-3.8558
	Mt	-0.1966	-0.1966	-0.1966	-0.1966	-0.1966	-0.1966	-0.1966	-0.1966	-0.1966
	My	-10.1245	-8.4996	-6.9719	-5.5494	-4.2242	-3.0043	-1.8816	-0.8642	0.0560
	Mz	-0.6867	-0.5442	-0.4017	-0.2593	-0.1168	0.0257	0.1682	0.3107	0.4532
	Combinación 1 (Acero laminado): 0.8·PP1									
	N	-0.1709	-0.1709	-0.1709	-0.1709	-0.1709	-0.1709	-0.1709	-0.1709	-0.1709
	Ty	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434
	Tz	-2.5377	-2.4906	-2.4435	-2.3963	-2.3492	-2.3021	-2.2549	-2.2078	-2.1607
	Mt	-0.1914	-0.1914	-0.1914	-0.1914	-0.1914	-0.1914	-0.1914	-0.1914	-0.1914
	My	-4.2393	-3.6739	-3.1186	-2.5743	-2.0402	-1.5172	-1.0043	-0.5025	-0.0108
	Mz	-0.2652	-0.2104	-0.1557	-0.1009	-0.0461	0.0087	0.0634	0.1182	0.1730
	Combinación 2 (Acero laminado): 1.35·PP1									

Página 111

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (KN)(KN·m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
	N	-0.2884	-0.2884	-0.2884	-0.2884	-0.2884	-0.2884	-0.2884	-0.2884	-0.2884
	Ty	-0.4108	-0.4108	-0.4108	-0.4108	-0.4108	-0.4108	-0.4108	-0.4108	-0.4108
	Tz	-4.2824	-4.2029	-4.1233	-4.0438	-3.9643	-3.8847	-3.8052	-3.7257	-3.6461
	Mt	-0.3230	-0.3230	-0.3230	-0.3230	-0.3230	-0.3230	-0.3230	-0.3230	-0.3230
	My	-7.1539	-6.1997	-5.2626	-4.3442	-3.4429	-2.5602	-1.6948	-0.8479	-0.0182
	Mz	-0.4475	-0.3551	-0.2627	-0.1702	-0.0778	0.0146	0.1071	0.1995	0.2919
	Combinación 3 (Acero laminado): 0.8·PP1+1.5·SC1									
	N	-0.8582	-0.8582	-0.8582	-0.8582	-0.8582	-0.8582	-0.8582	-0.8582	-0.8582
	Ty	-1.1933	-1.1933	-1.1933	-1.1933	-1.1933	-1.1933	-1.1933	-1.1933	-1.1933
	Tz	-13.7215	-12.9994	-12.2772	-11.5551	-10.8330	-10.1108	-9.3887	-8.6666	-7.9445
	Mt	-0.4863	-0.4863	-0.4863	-0.4863	-0.4863	-0.4863	-0.4863	-0.4863	-0.4863
	My	-19.4261	-16.4232	-13.5764	-10.8985	-8.3766	-6.0237	-3.8267	-1.7987	0.0733
	Mz	-1.2953	-1.0268	-0.7583	-0.4898	-0.2213	0.0472	0.3157	0.5842	0.8527
	Combinación 4 (Acero laminado): 1.35·PP1+1.5·SC1									
	N	-0.9757	-0.9757	-0.9757	-0.9757	-0.9757	-0.9757	-0.9757	-0.9757	-0.9757
	Ty	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607
	Tz	-15.4662	-14.7116	-13.9571	-13.2026	-12.4480	-11.6935	-10.9390	-10.1844	-9.4299
	Mt	-0.6179	-0.6179	-0.6179	-0.6179	-0.6179	-0.6179	-0.6179	-0.6179	-0.6179
	My	-22.3406	-18.9490	-15.7204	-12.6683	-9.7792	-7.0667	-4.5172	-2.1442	0.0658
	Mz	-1.4776	-1.1714	-0.8653	-0.5591	-0.2530	0.0532	0.3594	0.6655	0.9717
	Envolvente (Acero laminado)									
	N-	-0.9757	-0.9757	-0.9757	-0.9757	-0.9757	-0.9757	-0.9757	-0.9757	-0.9757
	N+	-0.1709	-0.1709	-0.1709	-0.1709	-0.1709	-0.1709	-0.1709	-0.1709	-0.1709
	Ty-	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607	-1.3607
	Ty+	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434	-0.2434
	Tz-	-15.4662	-14.7116	-13.9571	-13.2026	-12.4480	-11.6935	-10.9390	-10.1844	-9.4299
	Tz+	-2.5377	-2.4906	-2.4435	-2.3963	-2.3492	-2.3021	-2.2549	-2.2078	-2.1607
	Mt-	-0.6179	-0.6179	-0.6179	-0.6179	-0.6179	-0.6179	-0.6179	-0.6179	-0.6179
	Mt+	-0.1914	-0.1914	-0.1914	-0.1914	-0.1914	-0.1914	-0.1914	-0.1914	-0.1914
	My-	-22.3406	-18.9490	-15.7204	-12.6683	-9.7792	-7.0667	-4.5172	-2.1442	-0.0182
	My+	-4.2393	-3.6739	-3.1186	-2.5743	-2.0402	-1.5172	-1.0043	-0.5025	0.0733
	Mz-	-1.4776	-1.1714	-0.8653	-0.5591	-0.2530	0.0058	0.0634	0.1182	0.1730
	Mz+	-0.2652	-0.2104	-0.1557	-0.1009	-0.0461	0.0561	0.3594	0.6655	0.9717

5.- Tensiones

Barras	TENSIÓN MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (KN)	Ty (KN)	Tz (KN)	Mt (KN·m)	My (KN·m)	Mz (KN·m)
1/4	0.1491	14.91	0.000	0.0000	0.4387	-2.0398	-4.1754	-4.1636	0.5491
1/7	0.3006	30.06	1.395	-4.9064	-0.8675	1.7224	4.1636	14.3905	0.6611
2/5	0.1590	15.90	0.000	0.0000	0.9620	-2.1422	-4.4589	-4.4052	1.1979
2/8	0.3155	31.55	1.395	-7.9059	-1.5221	1.3328	4.4052	14.6503	0.9254
3/6	0.2278	22.78	0.000	0.0000	3.0469	-2.0661	-11.4427	-3.1282	2.8448
3/26	0.5449	54.49	3.600	-10.6855	-1.5667	42.0975	3.1282	-23.3486	2.7953
4/9	0.0725	7.25	0.000	8.3176	-1.7706	-21.2934	-0.1757	4.1754	-0.6484
5/10	0.0720	7.20	0.000	9.1850	-2.5099	-21.9362	-0.1377	4.4589	-1.4283
6/29	0.2727	27.27	3.600	16.3140	-5.0888	79.3519	0.3427	-145.9013	12.8465
7/9	0.4540	45.40	2.730	-1.7197	0.0547	7.9475	-1.4188	-16.3529	-0.0951
7/24	0.5915	59.15	2.050	-4.8518	0.8522	42.2579	0.1371	-28.9006	-1.0055
8/10	0.4628	46.28	2.730	-1.8391	0.5783	7.6660	-1.6182	-15.8376	-0.8175
8/25	0.5704	57.04	2.050	-7.3276	0.3170	42.1499	0.6319	-28.5584	-0.2498
9/13	0.5383	53.83	0.000	-19.2775	0.3904	-27.7705	-0.3612	-16.1341	0.8300

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	TENSIÓN MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (KN)	Ty (KN)	Tz (KN)	Mt (KN·m)	My (KN·m)	Mz (KN·m)
9/18	0.4364	43.64	1.900	8.6533	0.4259	86.5687	-0.3946	-114.9823	0.6298
10/14	0.5203	52.03	0.000	-18.8917	0.3914	-26.8755	-0.3941	-15.6124	0.7860
10/19	0.4171	41.71	1.900	8.9981	-0.3513	84.6732	-0.3630	-109.9101	1.8044
11/12	0.6362	63.62	0.000	-16.3441	-0.1069	-23.0447	-0.6101	-13.8372	-0.0072
12/15	0.4886	48.86	0.000	-0.4004	0.7834	-9.9882	-0.6078	-11.0063	0.9035
12/21	0.5271	52.71	1.900	0.8903	-2.8919	56.8981	0.2482	-84.6036	4.5915
13/16	0.6996	69.96	0.000	-0.5361	0.6635	-12.9450	-0.1961	-16.4216	0.6890
13/22	0.3962	39.62	1.900	0.2731	-3.3801	67.4383	0.4603	-104.4104	4.9288
14/17	0.8406	84.06	0.000	-0.8755	0.8379	-14.8674	-0.3084	-19.7401	0.8046
14/23	0.2373	23.73	1.900	0.4465	-3.1222	71.1833	0.7489	-110.8230	4.2651
15/46	0.6572	65.72	2.050	-0.7834	-0.4004	27.7207	1.6578	-23.6209	0.3143
16/47	0.5111	51.11	2.050	-0.6635	-0.5361	24.7639	1.5647	-17.9711	0.5937
17/48	0.4161	41.61	2.050	-0.8379	-0.8755	22.8415	1.7066	-13.9178	1.0911
18/22	0.6452	64.52	1.786	-35.1277	1.8045	-2.7971	-0.2909	18.2221	0.4093
18/27	0.9526	95.26	0.000	10.4578	30.0906	133.8820	8.6585	-116.9502	-2.4361
19/23	0.5878	58.78	1.786	-31.8523	1.3540	-1.5675	-0.6632	16.6948	0.4391
19/28	0.8870	88.70	0.150	10.3521	27.0039	132.2428	8.0217	-131.4614	-4.4534
20/21	0.6515	65.15	0.000	17.0815	0.9135	-25.9864	0.2135	-16.0327	1.0729
21/43	0.6904	69.04	0.150	-0.0233	24.5585	94.5527	-3.3191	-99.7111	-0.6062
22/44	0.9378	93.78	0.000	-1.5314	-33.0448	82.9976	-8.4962	-105.8168	1.6792
23/45	0.8699	86.99	0.000	-0.9075	-30.4774	89.3706	-12.4184	-111.4237	1.7335
24/27	0.4163	41.63	2.730	4.4775	0.5461	83.5203	-0.0827	-222.7177	1.0913
24/55	0.6544	65.44	0.000	-4.3057	-3.6253	-36.6845	1.0931	-28.9833	-3.5876
25/28	0.4756	47.56	2.730	4.8321	2.4635	83.2468	-0.1120	-222.1086	-2.3805
25/56	0.6734	67.34	0.000	-4.8641	-4.5151	-36.8652	1.2529	-28.6704	-4.5946
26/29	0.3584	35.84	2.730	2.4876	6.7503	81.5917	-0.1594	-215.0679	-11.3600
26/57	0.5639	56.39	0.000	-3.9352	-4.0543	-34.6438	2.0716	-23.5080	-4.2732
27/32	0.9301	93.01	0.100	34.4320	3.4309	345.0828	-7.9343	-239.6794	4.3982
27/49	0.9509	95.09	0.000	13.3426	0.1361	-124.6286	-8.8797	-145.1003	-10.5997
28/34	0.9841	98.41	0.100	19.8874	4.4409	343.4618	-6.6264	-239.9941	3.9554
28/50	0.9129	91.29	0.000	12.3295	11.9486	-127.8172	-8.4312	-137.9759	-11.2334
29/36	0.7903	79.03	0.100	-126.6095	-2.2679	353.3049	-6.3635	-234.7346	1.9712
29/51	0.9722	97.22	0.000	7.2957	124.0084	-192.1837	-15.3122	-152.1054	-0.2580
30/31	0.4627	46.27	0.000	-1064.3741	-2.2914	25.2457	1.1719	26.8515	-2.3301
31/32	0.6724	67.24	1.870	-1069.5087	-1.1036	47.6346	-0.1943	-88.8711	3.2438
31/38	0.2548	25.48	3.300	-22.3890	1.1878	11.5317	-0.0044	-22.3782	-2.5535
32/33	0.6120	61.20	0.000	-702.3599	-2.6340	66.8408	0.8655	108.2920	-4.6773
32/39	0.2054	20.54	0.000	15.2258	1.9005	-22.0659	-0.0131	-42.5163	3.3385
33/34	0.5495	54.95	1.870	-706.4374	-0.8437	47.2143	-1.6798	-92.7589	1.8227
33/40	0.1660	16.60	3.300	19.6265	1.7903	10.8902	0.0033	-20.0089	-3.3626
34/35	0.5075	50.75	0.000	-345.5207	-3.7114	69.4403	-0.3124	114.8724	-4.8110
34/41	0.2377	23.77	0.000	-2.3386	1.5732	-17.4549	0.0073	-32.3628	2.5880
35/36	0.8962	89.62	1.870	-353.3049	-2.2679	126.6095	-1.9712	-234.7346	6.3635
35/42	0.3467	34.67	3.300	-57.1692	1.4435	14.5969	0.0069	-27.4673	-3.1048
37/38	0.7269	72.69	1.530	-664.3920	-7.2207	-36.0781	-1.5742	44.0068	3.7310
38/39	0.6094	60.94	0.000	-405.1004	-0.1782	-37.7983	1.8548	-52.3688	-0.1031
38/43	0.8643	86.43	0.000	-20.6688	8.2303	-247.7598	3.8298	-118.7537	-5.9825
39/40	0.5374	53.74	1.870	-421.1360	-2.0787	-22.5725	-1.0785	35.3745	4.1043
40/41	0.4266	42.66	0.000	-178.3245	1.4015	-29.0934	0.4776	-43.2029	2.3469

Metal 3D

Nombre Obra: escaleras2 Fecha:09/01/12

Escaleras Universidad.

Barras	TENSIÓN MÁXIMA								
	TENS. ()	APROV. (%)	Pos. (m)	N (KN)	Ty (KN)	Tz (KN)	Mt (KN·m)	My (KN·m)	Mz (KN·m)
40/44	0.9061	90.61	0.000	26.1474	5.2706	-231.9213	1.7606	-98.5863	-4.9187
41/42	0.4532	45.32	1.870	-190.1916	-0.1717	-31.4320	-2.1259	49.1623	0.0543
42/45	0.8029	80.29	0.000	-88.6012	1.6152	-175.5947	0.0612	-76.6296	-5.2307
43/46	0.3647	36.47	0.000	-0.2122	-3.2126	-57.2813	-0.0876	-103.1411	-6.3964
43/52	0.9617	96.17	0.000	-11.4662	4.1018	-95.8027	5.8382	-103.6285	-1.0153
44/47	0.4469	44.69	0.000	1.0218	-0.8328	-51.0414	-0.0278	-92.5038	-1.3897
44/53	0.9285	92.85	0.000	-7.6347	-7.9192	-95.7984	8.6087	-120.2041	2.5798
45/48	0.6992	69.92	0.000	1.8511	0.5228	-46.4371	-0.0325	-84.2595	0.8784
45/54	0.9488	94.88	0.000	-1.9998	-120.9297	-37.6625	12.7676	-125.0773	0.0345
46/64	0.6434	64.34	0.000	2.4292	-0.6126	-27.3450	-0.3711	-23.5332	-0.2995
47/65	0.4906	49.06	0.000	0.1693	0.4857	-24.5746	-0.5973	-17.9433	0.7031
48/66	0.4142	41.42	0.000	-1.3607	0.9757	-22.3737	-0.0658	-13.8853	1.0284
52/49	0.5358	53.58	1.984	1.7696	-1.6837	0.8440	-0.0769	19.5987	0.2636
49/58	0.4872	48.72	0.000	11.6590	-1.0270	-88.7297	0.7030	-128.3886	-7.4774
53/50	0.5013	50.13	1.984	18.9207	-1.2879	-0.0003	-0.2828	18.3371	0.2418
50/59	0.4576	45.76	0.000	11.0416	-4.7397	-84.5806	0.7380	-120.5872	-10.6918
54/51	0.6712	67.12	3.968	167.6386	-0.2602	28.3376	-0.2307	-16.5174	0.8558
51/60	0.2320	23.20	0.000	7.0355	-10.4956	-85.2210	1.2052	-124.1074	-18.2131
52/61	0.5871	58.71	0.000	-9.7825	5.2649	-63.9989	-0.3952	-90.7863	1.1196
53/62	0.4563	45.63	0.000	-6.3468	8.7691	-71.2888	-0.5614	-106.8243	5.9415
54/63	0.3418	34.18	0.000	-1.7396	13.5743	-77.0144	-0.8210	-119.4621	18.4388
55/58	0.4826	48.26	2.730	-3.6253	4.3057	17.2727	-0.9376	-32.7125	-7.9103
56/59	0.4867	48.67	2.730	-4.5151	4.8641	17.0920	-1.6210	-32.0594	-8.6176
57/60	0.5166	51.66	2.730	-4.0543	3.9352	19.3134	-2.2296	-37.3051	-6.7048
61/58	0.3750	37.50	0.000	-17.7017	-7.3533	-23.2591	0.6615	-12.6919	-14.2990
62/59	0.4028	40.28	0.000	-23.6312	-6.1775	-24.5903	-1.3453	-17.2862	-12.1125
63/60	0.4199	41.99	3.770	-1.0082	-3.1003	28.9887	-1.4457	-30.0692	5.7992
61/64	0.3578	35.78	0.000	0.6126	2.4292	-10.4949	-0.0747	-13.0870	3.4163
62/65	0.5075	50.75	0.000	-0.4857	0.1693	-13.2653	-0.1641	-17.8476	0.5975
63/66	0.6588	65.88	0.000	-0.9757	-1.3607	-15.4662	-0.6179	-22.3406	-1.4776

3.2. DB SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

DB SI. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

1. *El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación(1).*

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así

como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

(1) A tales efectos debe tenerse en cuenta que también se consideran zonas de uso indstrial:

a) Los almacenamientos integrados en establecimientos de cualquier uso no industrial, cuando la carga de fuego total, ponderada y corregida de dichos almacenamientos, calculada según el Anexo 1 de dicho Reglamento, exceda de $3x10^6$ megajulios (MJ). No obstante, cuando esté prevista la presencia del público en ellos se les deberá aplicar además las condiciones que el CTE establece para el uso corresponciente.

b) Los garajes para vehículos destinados al transporte de personas o de mercancías.

3.2.1. Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
Proyecto de Obra (Básico + ejecución)	Reforma	Reforma parcial (adecuación funcional)	No

(1) Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...
(2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...
(3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...
(4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

3.2.2. SECCIÓN SI 1: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de la Sección SI 1, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de la Sección SI 1.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

Sector	Superficie construida (m^2)		Uso previsto (1)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2) (3)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Sector 1 - planta 3ª	4.000	1.645,82	Docente	EI-60	EI-60
Sector 2 - planta 2ª	4.000	1.645,82	Docente	EI-60	EI-60
Sector 3 - planta 1ª	4.000	1.645,82	Docente	EI-60	EI-60
Sector 4 - planta baja	4.000	1.645,82	Docente	EI-60	EI-60
Sector 5 - escalera exterior	4.000	148,08	Docente	EI-60	EI-60

(1) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
(2) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de la Sección SI 1.
(3) Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

Ascensores

Ascensor	Número de sectores que atraviesa	Resistencia al fuego de la caja (1)		Vestíbulo de independencia		Puerta	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
A-1	4	EI-60	EI-60	No	No	E-30	E-30

(1) Las condiciones de resistencia al fuego de la caja del ascensor dependen de si delimitan sectores de incendio y están contenidos o no en recintos de escaleras protegidas, tal como establece el apartado 1.4 de esta Sección.

Locales de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de la Sección SI 1, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la Sección SI 1.

Local o zona	Superficie construida (m^2)		Nivel de riesgo (1)	Vestíbulo de independencia (2)		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) (3)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
IQ.L1 – p. 3ª	-	28,68	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
IQ.L2 – p. 3ª	-	92,25	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
IQ.L3 – p. 3ª	-	122,85	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
IQ.L4 – p. 3ª	-	92,28	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
IQ.L5 – p. 3ª	-	28,71	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
IQ.L6 – p. 3ª	-	92,25	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
IQ.L7 – p. 3ª	-	28,68	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
IQ.A/A1– p. 3ª	-	4,92	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
IQ.A/A2– p. 3ª	-	4,92	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QA.L1/L2–p.2ª	-	80,30	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QA.L3 – p. 2ª	-	28,88	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QA.L4 – p. 2ª	-	28,71	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QA.L5 – p. 2ª	-	28,88	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QA.L6 – p. 2ª	-	29,46	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QA.L7 – p. 2ª	-	27,38	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QA.L8 – p. 2ª	-	30,74	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QA.L9 – p. 2ª	-	30,42	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QA.L10 – p. 2ª	-	59,72	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QA.L11 – p. 2ª	-	57,98	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QA.A/A– p. 2ª	-	4,92	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
CT.L1 – p. 2ª	-	13,63	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
CT.L2 – p. 2ª	-	78,09	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
CT.L3 – p. 2ª	-	61,05	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
CT.L4 – p. 2ª	-	59,72	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
CT.A/A– p. 2ª	-	4,92	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QF.L2 – p. 1ª	-	16,20	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QF.L4 – p. 1ª	-	43,30	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QF.L6 – p. 1ª	-	28,71	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QF.L7 – p. 1ª	-	20,45	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QF.L8 – p. 1ª QF.L10 – p. 1ª QF.L11 – p. 1ª	-	22,29 30,82 32,15	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)

Local o zona	Superficie construida (m^2)		Nivel de riesgo (1)	Vestíbulo de independencia (2)		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) (3)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
QF.L9 – p. 1ª	-	15,90	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QF.S2 – p. 1ª	-	13,15	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
QF.A/A– p. 1ª	-	4,92	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
FM.L1 – p. 1ª	-	29,43	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
FM.L2 – p. 1ª	-	28,71	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
FM.L3 – p. 1ª	-	28,71	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
FM.L4 – p. 1ª	-	28,71	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
FM.L5 – p. 1ª	-	28,71	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
FM.L6 – p. 1ª	-	60,87	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
FM.L7 – p. 1ª	-	42,69	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
FM.A/A– p. 1ª	-	4,92	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.S1 – p. Bj.	-	9,90	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L1 – p. Bj.	-	30,28	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L2 – p. Bj.	-	19,40	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L3 – p. Bj.	-	19,61	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L6 – p. Bj.	-	21,72	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L8 – p. Bj.	-	52,31	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L15 – p. Bj.	-	30,72	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L16 – p. Bj.	-	82,62	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L20 – p. Bj.	-	8,49	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L21 – p. Bj.	-	14,55	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L22 – p. Bj.	-	14,55	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L23 – p. Bj.	-	57,89	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L26 – p. Bj.	-	13,67	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L28 – p. Bj.	-	13,19	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L30 – p. Bj.	-	91,04	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L31 – p. Bj.	-	30,03	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SC.L32 – p. Bj.	-	55,08	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)
SG.2 – p. Bj.	-	45,72	Bajo	No	No	EI-90 (EI_2 45-C5)	EI-90 (EI_2 45-C5)

(1) Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de la Sección SI 1.

(2) La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección SI 1.

(3) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección SI 1.

NOTA: Se consideran como locales de riesgo especial bajo todos los laboratorios y talleres que usan gases especiales.

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de la Sección SI 1.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas ocupables	C-s2,d0	C-s2,d0	E_{FL}	E_{FL}
Escalera protegida	B-s1,d0	B-s1,d0	C_{FL}-s1	C_{FL}-s1
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	B_{FL}-s1	B_{FL}-s1

3.2.3. SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

Distancia entre huecos

Se limita en la Sección SI 2 la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

Fachadas					Cubiertas	
Distancia horizontal (m) (1)			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
			1,00	separación entre Sector 1 y Sector 2 >1,00m	-	-
			1,00	separación entre Sector 2 y Sector 3 >1,00m	-	-
			1,00	separación entre Sector 3 y Sector 4 >1,00m	-	-
			1,00	separación entre Sector 4 y Sector 6 >1,00m	-	-

(1) La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo a que forman los planos exteriores de las fachadas:

Para valores intermedios del ángulo a, la distancia d puede obtenerse por interpolación.

α	0º (fachadas paralelas enfrentadas)	45º	60º	90º	135º	180º
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

3.2.4. SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

- En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m^2 contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.
- Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m^2 y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.
- El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de la Sección SI 3, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.
- Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Recinto, planta, sector	Uso previsto (1)	Superficie útil (m^2)	Densidad ocupación (2) (m^2/pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas (3)		Recorridos de evacuación (3) (4) (m)		Anchura de salidas (5) (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
P. 3ª Sector 1										
IQ.D1	Docente	18,88	10	2	2	2	50	27,94		
IQ.D2	Docente	18,25	10	2	2	2	50	31,03		
IQ.D3	Docente	20,33	10	3	2	2	50	33,42		
IQ.D4	Docente	20,33	10	3	2	2	50	37,42		
IQ.D5	Docente	20,33	10	3	2	2	50	41,42	0,80	0,80
IQ.D6	Docente	20,33	10	3	2	2	50	45,42	(puertas	(puertas
IQ.D7	Docente	20,33	10	3	2	2	50	48,29	y pasos)	y pasos)
IQ.D8	Docente	20,33	10	3	2	2	50	43,93		
IQ.D9	Docente	20,85	10	3	2	2	50	40,39	1,00	1,90
IQ.D10	Docente	19,81	10	2	2	2	50	36,02	(pasillos)	(pasillos)
IQ.D11	Docente	19,86	10	2	2	2	50	41,65		
IQ.D12	Docente	20,33	10	3	2	2	50	35,13		
IQ.D13	Docente	20,33	10	3	2	2	50	39,10	1,00	1,85
IQ.D14	Docente	20,33	10	3	2	2	50	42,48	(escalera)	(escalera)
IQ.D15	Docente	20,38	10	3	2	2	50	46,14		
IQ.D16	Docente	20,38	10	3	2	2	50	36,52		
IQ.D17	Docente	20,33	10	3	2	2	50	32,52		
IQ.D18	Docente	17,35	10	2	2	2	50	31,09		

Recinto, planta, sector	Uso previsto (1)	Superficie útil (m^2)	Densidad ocupación (2) (m^2/pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas (3)		Recorridos de evacuación (3) (4) (m)		Anchura de salidas (5) (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
IQ.D19	Docente	16,91	10	2	2	2	50	26,79		
IQ.S1	Docente	35,12	10	4	2	2	50	28,62		
IQ.S2	Docente	21,81	10	3	2	2	50	30,18		
IQ.S3	Docente	21,65	10	3	2	2	50	34,26		
IQ.S4	Docente	46,32	10	5	2	2	50	29,63		
IQ.S5	Docente	6,67	5	2	2	2	50	14,77		
IQ.S6	Docente	61,41	5	13	2	2	50	32,26	0,80	0,80
IQ.A1	Docente	7,37	10	1	2	2	50	14,77	(puertas	(puertas
IQ.A2	Docente	12,51	10	2	2	2	50	33,92	y pasos)	y pasos)
IQ.A3	Docente	12,51	10	2	2	2	50	24,73		
IQ.L1	Docente	28,68	5	6	2	2	50	32,04		
IQ.L2	Docente	92,25	5	19	2	2	50	41,14	1,00	1,90
IQ.L3	Docente	122,85	5	13 13	2	2	50	49,97 44,56	(pasillos)	(pasillos)
IQ.L4	Docente	92,28	5	19	2	2	50	49,66	1,00	1,85
IQ.L5	Docente	28,71	5	6	2	2	50	45,56	(escalera)	(escalera)
IQ.L6	Docente	92,25	5	19	2	2	50	43,24		
IQ.L7	Docente	28,68	5	6	2	2	50	31,14		
IQ.C	Docente	291,61	10	8 8 6 8	2	2	50	38,43 41,25 29,72 39,92		
SG.5	Docente	19,39	10	2	2	2	50	8,02		
P. 3ª Sector 5										
SG.6	Docente	37,50	10	4	2	2	50	12,26	0,80 (puertas)	1,40 (puertas)
P. 3ª Sector 6										
SG.1	Docente	82,30	10	9	2	2	50	13,06	0,80 (puertas)	1,40 (puertas)
P. 2ª Sector 2										
QA.D1	Docente	17,34	10	2	2	2	50	28,14		
QA.D2	Docente	17,79	10	2	2	2	50	30,93		
QA.D3	Docente	20,33	10	3	2	2	50	33,42		
QA.D4	Docente	20,38	10	3	2	2	50	37,42	0,80	0,80
QA.D5	Docente	20,33	10	3	2	2	50	41,42	(puertas	(puertas
QA.D6	Docente	20,33	10	3	2	2	50	45,42	y pasos)	y pasos)
QA.D7	Docente	20,33	10	3	2	2	50	48,29		
QA.D8	Docente	20,33	10	3	2	2	50	44,16	1,00	1,90
QA.D9	Docente	20,33	10	3	2	2	50	40,16	(pasillos)	(pasillos)
QA.D10	Docente	15,26	10	2	2	2	50	36,16		
QA.D11	Docente	19,81	10	2	2	2	50	40,08		
QA.D12	Docente	4,73	10	1	2	2	50	32,28	1,00	1,85
QA.S1	Docente	29,99	10	3	2	2	50	35,29	(escalera)	(escalera)
QA.A1	Docente	11,13	10	2	2	2	50	44,33		
QA.A2	Docente	14,41	10	2	2	2	50	32,69		

Recinto, planta, sector	Uso previsto (1)	Superficie útil (m^2)	Densidad ocupación (2) (m^2/pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas (3)		Recorridos de evacuación (3) (4) (m)		Anchura de salidas (5) (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
QA.A3	Docente	14,01	10	2	2	2	50	23,07		
QA.A4	Docente	7,37	10	1	2	2	50	14,82		
QA.L1/L2	Docente	80,30	5	17	2	2	50	44,14		
QA.L3	Docente	28,88	5	6	2	2	50	48,02		
QA.L4	Docente	28,71	5	6	2	2	50	49,98		
QA.L5	Docente	28,88	5	6	2	2	50	47,30		
QA.L6	Docente	29,46	5	6	2	2	50	43,40		
QA.L7	Docente	27,38	5	6	2	2	50	39,11		
QA.L8	Docente	30,74	5	7	2	2	50	21,86		
QA.L9	Docente	30,42	5	7	2	2	50	15,78		
QA.L10	Docente	59,72	5	12	2	2	50	30,89	0,80	0,80
QA.L11	Docente	57,98	5	12	2	2	50	29,15	(puertas	(puertas
QA.C1	Docente	163,08	10	8 9	2	2	50	38,36 41,32	y pasos)	y pasos)
QA.C2	Docente	37,20	10	4	2	2	50	22,50		
CT.D1	Docente	34,65	10	2 2	2	2	50	35,02 30,99	1,00 (pasillos)	1,90 (pasillos)
CT.D2	Docente	20,38	10	3	2	2	50	35,52		
CT.D3	Docente	20,33	10	3	2	2	50	36,52	1,00	1,85
CT.D4	Docente	20,33	10	3	2	2	50	40,52	(escalera)	(escalera)
CT.D5	Docente	20,33	10	3	2	2	50	42,08		
CT.D6	Docente	20,33	10	3	2	2	50	38,70		
CT.D7	Docente	20,33	10	3	2	2	50	34,73		
CT.A1	Docente	6,67	10	1	2	2	50	14,82		
CT.L1	Docente	13,63	5	3	2	2	50	29,21		
CT.L2	Docente	78,09	5	16	2	2	50	39,39		
CT.L3	Docente	61,05	5	13	2	2	50	47,39		
CT.L4	Docente	59,72	5	12	2	2	50	45,73		
CT.C	Docente	99,52	10	7 3	2	2	50	33,91 35,30		
SG.5	Docente	14,60	10	2	2	2	50	7,10		
P. 2ª Sector 5										
SG.6	Docente	37,50	10	4	2	2	50	12,26	0,80 (puertas)	1,40 (puertas)
P. 2ª Sector 6										
SG.1	Docente	82,30	10	9	2	2	50	13,06	0,80 (puertas)	1,40 (puertas)
P. 1ª Sector 3										
QF.D1	Docente	17,34	10	2	2	2	50	27,94		
QF.D2	Docente	17,79	10	2	2	2	50	30,93	0,80	0,80
QF.D3	Docente	20,38	10	3	2	2	50	33,42	(puertas	(puertas
QF.D4	Docente	20,38	10	3	2	2	50	37,42	y pasos)	y pasos)
QF.D5	Docente	20,33	10	3	2	2	50	41,42	1,00	1,90
QF.D6	Docente	20,33	10	3	2	2	50	45,42	(pasillos)	(pasillos)
QF.D7	Docente	20,33	10	3	2	2	50	48,29	1,00 (escalera)	1,85 (escalera)

Recinto, planta, sector	Uso previsto (1)	Superficie útil (m^2)	Densidad ocupación (2) (m^2/pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas (3)		Recorridos de evacuación (3) (4) (m)		Anchura de salidas (5) (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
QF.D8	Docente	20,33	10	3	2	2	50	44,31		
QF.D9	Docente	20,28	10	3	2	2	50	41,73		
QF.D10	Docente	11,99	10	2	2	2	50	30,19		
QF.D11	Docente	13,72	10	2	2	2	50	44,14		
QF.S1	Docente	17,84	10	3	2	2	50	16,63		
QF.S2	Docente	13,15	5	3	2	2	50	24,19		
QF.S3	Docente	40,66	5	9	2	2	50	39,92		
QF.A1	Docente	7,37	10	1	2	2	50	14,82		
QF.L1	Docente	14,17	5	3	2	2	50	32,18		
QF.L2	Docente	16,20	5	4	2	2	50	36,32		
QF.L3A	Docente	8,89	5	2	2	2	50	34,96		
QF.L3B	Docente	9,94	5	2	2	2	50	37,67		
QF.L3C	Docente	9,94	5	2	2	2	50	45,16		
QF.L4	Docente	43,30	5	9	2	2	50	48,14		
QF.L5	Docente	28,71	5	6	2	2	50	51,30		
QF.L6	Docente	28,71	5	6	2	2	50	47,38		
QF.L7	Docente	20,45	5	5	2	2	50	29,48		
QF.L8	Docente	22,29	5	5	2	2	50	25,97		
QF.L9	Docente	15,90	5	4	2	2	50	23,47	0,80	0,80
QF.L10	Docente	30,82	5	7	2	2	50	21,58	(puertas	(puertas
QF.L11	Docente	32,15	5	7	2	2	50	27,98	y pasos)	y pasos)
QF.C	Docente	163,08	10	8 9	2	2	50	38,94 40,74		
FM.D1	Docente	16,91	10	2	2	2	50	26,79	1,00	1,90
FM.D2	Docente	17,35	10	2	2	2	50	31,09	(pasillos)	(pasillos)
FM.D3	Docente	20,38	10	3	2	2	50	35,24		
FM.D4	Docente	20,33	10	3	2	2	50	36,52	1,00	1,85
FM.D5	Docente	20,33	10	3	2	2	50	40,52	(escalera)	(escalera)
FM.D6	Docente	20,33	10	3	2	2	50	42,83		
FM.D7	Docente	20,33	10	3	2	2	50	38,70		
FM.D8	Docente	20,33	10	3	2	2	50	34,73		
FM.D9	Docente	20,33	10	3	2	2	50	28,22		
FM.D10	Docente	20,33	10	3	2	2	50	26,53		
FM.D11	Docente	19,81	5	4	2	2	50	33,94		
FM.S1	Docente	30,35	10	4	2	2	50	20,17		
FM.A1	Docente	6,67	10	1	2	2	50	14,82		
FM.L1	Docente	29,43	5	6	2	2	50	35,24		
FM.L2	Docente	28,71	5	6	2	2	50	39,24		
FM.L3	Docente	28,71	5	6	2	2	50	43,24		
FM.L4	Docente	28,71	5	6	2	2	50	45,76		
FM.L5	Docente	28,71	5	6	2	2	50	41,76		
FM.L6	Docente	60,87	5	13	2	2	50	41,86		
FM.L7	Docente	42,69	5	9	2	2	50	31,52		
FM.C	Docente	138,16	10	7 7	2	2	50	33,41 35,83		
SG.5	Docente	14,60	10	2	2	2	50	7,10		

Recinto, planta, sector	Uso previsto (1)	Superficie útil (m^2)	Densidad ocupación (2) (m^2/pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas (3)		Recorridos de evacuación (3) (4) (m)		Anchura de salidas (5) (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
P. 1ª Sector 5										
SG.6	Docente	37,50	10	4	2	2	50	12,26	0,80 (puertas)	1,40 (puertas)
P. 1ª Sector 6										
SG.1	Docente	82,30	10	9	2	2	50	13,06	0,80 (puertas)	1,40 (puertas)
P. Baja Sector 4										
SC.D1	Docente	21,17	10	3	2	2	50	36,07		
SC.D2	Docente	20,88	10	3	2	2	50	27,64		
SC.D3	Docente	20,09	10	3	2	2	50	23,45		
SC.S1	Docente	9,90	10	2	2	2	50	20,20		
SC.S2	Docente	13,84	5	3	2	2	50	25,29		
SC.S3	Docente	10,11	10	2	2	2	50	22,95		
SC.S4	Docente	42,59	5	9	2	2	50	39,59		
SC.A1	Docente	10,29	10	2	2	2	50	21,93		
SC.L1	Docente	30,28	5	7	2	2	50	34,86		
SC.L2	Docente	19,40	5	4	2	2	50	32,07		
SC.L3	Docente	19,61	5	4	2	2	50	37,26		
SC.L4	Docente	21,72	5	5	2	2	50	41,42		
SC.L5	Docente	21,72	5	5	2	2	50	43,77		
SC.L6	Docente	21,72	5	5	2	2	50	45,49		
SC.L7	Docente	21,72	5	5	2	2	50	41,25	0,80 (puertas y pasos)	0,80 (puertas y pasos)
SC.L8	Docente	52,31	5	11	2	2	50	38,40		
SC.L9	Docente	21,34	10	3	2	2	50	40,42		
SC.L10	Docente	29,28	5	6	2	2	50	35,92		
SC.L11	Docente	40,27	5	9	2	2	50	24,92	1,00 (pasillos)	1,90 (pasillos)
SC.L12	Docente	16,80	5	4	2	2	50	28,75		
SC.L13	Docente	21,52	5	5	2	2	50	19,55		
SC.L14	Docente	24,80	5	5	2	2	50	22,04		
SC.L15	Docente	30,72	5	7	2	2	50	29,79	1,00 (escalera)	1,85 (escalera)
SC.L16	Docente	82,62	5	9 9	2	2	50	30,07 42,16		
SC.L17	Docente	20,10	5	5	2	2	50	42,04		
SC.L18	Docente	9,93	5	2	2	2	50	40,04		
SC.L19	Docente	9,93	5	2	2	2	50	44,04		
SC.L20	Docente	8,49	5	2	2	2	50	25,44		
SC.L21	Docente	14,55	5	3	2	2	50	35,99		
SC.L22	Docente	14,55	5	3	2	2	50	39,99		
SC.L23	Docente	57,89	5	12	2	2	50	47,76		
SC.L24	Docente	14,09	5	3	2	2	50	47,02		
SC.L25	Docente	14,26	5	3	2	2	50	43,02		
SC.L26	Docente	13,67	5	3	2	2	50	46,92		
SC.L27	Docente	16,18	5	4	2	2	50	36,32		
SC.L28	Docente	13,19	5	3	2	2	50	28,46		
SC.L29	Docente	28,70	5	6	2	2	50	33,39		

Recinto, planta, sector	Uso previsto (1)	Superficie útil (m^2)	Densidad ocupación (2) (m^2/pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas (3)		Recorridos de evacuación (3) (4) (m)		Anchura de salidas (5) (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
SC.L30	Docente	91,04	5	10 10	2	2	50	36,61 45,68		
SC.L31	Docente	30,03	5	7	2	2	50	39,64	0,80 (puertas)	0,80 (puertas)
SC.L32	Docente	55,08	5	12	2	2	50	36,82		
SC.L33	Docente	6,50	5	2	2	2	50	26,01	1,00 (pasillos)	1,90 (pasillos)
SC.L34	Docente	43,75	5	9	2	2	50	31,37		
SC.C	Docente	242,27	6 7 6 7		2	2	50	38,75 40,55 32,24 33,22	1,00 (escalera)	1,85 (escalera)
SG.5	Docente	13,90	10	2	2	2	50	6,67		
P. Baja Sector 5										
SG.6	Docente	37,91	10	4	2	2	50	12,26	0,80 (puertas)	1,40 (puertas)
P. Baja Sector 6										
SG.1	Docente	69,59	10	9	2	2	50	12,02	0,80 (puertas)	1,40 (puertas)
EDIFICIO										
EDIFICIO Salida 1	-	-	-	485	2	2	-	-	2,43	3,72
EDIFICIO Salida 2	-	-	-	134	2	2	-	-	1,00	1,60
E.EMRG. Salida	-	-	-	367	-	-	-	-	1,60	1,85

(1) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en el Documento Básico SI, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

(2) Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de la Sección SI 3.

(3) El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de la Sección SI 3.

(4) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de la Sección SI 3 se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

(5) El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de la Sección SI 3.

Protección de las escaleras

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de la Sección SI 3.

- Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Escalera	Sentido de evacuación (asc./desc.)	Altura de evacuación (m)	Protección (1) (A)		Vestíbulo de independencia (2)		Anchura (3) (m)		Ventilación			
									Natural (m^2)		Forzada	
			Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
EXISTENTE DOCENTE	Descendente	9,90	(NO PROCEDE)	No protegida	No	No	2,21	2,50	-	-	-	-
EXTERIOR DOCENTE	Descendente	9,90	(NO PROCEDE)	(EP)	No	No	1,60	1,85	5x1,85	18,36	-	-

(1) Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de la Sección SI 3:
No protegida (NO PROCEDE); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).

(2) Se justificará en la memoria la necesidad o no de vestíbulo de independencia en los casos de las escaleras especialmente protegidas.

(3) El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2 de la Sección SI 3 (a justificar en memoria).

(A) La escalera existente que figura en proyecto para evacuación descendente puede dar servicio según la norma <400 personas ya que tenemos un ancho de 2,50 m en proyecto. Todo ello según la Tabla 4.2 de la Sección SI 3 para escaleras no protegidas, que es la de nuestro caso.

La escalera exterior que figura en proyecto para evacuación descendente puede dar servicio según la norma <457 personas ya que tenemos un ancho de 1,85 m en proyecto. Todo ello según la Tabla 4.2 de la Sección SI 3 para escaleras protegidas, que es la de nuestro caso.

Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de recintos cuya superficie no exceda de 50 m^2, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

c) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

d) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

e) El tamaño de las señales será:
   210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
   420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
   594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

3.2.5. SECCIÓN SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

- La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de la Sección SI 4 en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.
- Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.
- El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
P. 3ª SECTOR 1	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
P. 2ª SECTOR 2	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
P. 1ª SECTOR 3	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
P. Baja SECTOR 4	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
E. Emerg. SECTOR 5	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
L. RIESGO B.	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No

En caso de precisar otro tipo de instalaciones de protección (p.ej. ventilación forzada de garaje, extracción de humos de cocinas industriales, sistema automático de extinción, ascensor de emergencia, hidrantes exteriores etc.), consígnese en las siguientes casillas el sector y la instalación que se prevé:

SECTOR 1, 2, 3, 4 y 5	Alumbrado de emergencia
L. RIESGO B.	Alumbrado de emergencia

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

3.2.6 SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de la Sección SI 5, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de la Sección SI 5.

Anchura mínima libre (m)	Altura mínima libre o gálibo (m)	Capacidad portante del vial (kN/m2)	Tramos curvos		
			Radio interior (m)	Radio exterior (m)	Anchura libre de circulación (m)

Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,50	4,70	4,50	Ilimitada	20	> 20	5,30	> 5,30	12,50	> 12,50	7,20	> 7,20

La altura de evacuación descendente es h = 9,90 > 9 m, por lo que tenemos que tener en cuenta la Aproximación a los Edificios.

Entorno de los edificios

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de la Sección SI 5.
- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.
- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

Anchura mínima libre (m)	Altura libre (m) (1)	Separación máxima del vehículo (m) (2)	Distancia máxima (m) (3)	Pendiente máxima (%)	Resistencia al punzonamiento del suelo

Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	> 5,00	Edificio	Ilimitada	23,00	< 23,00	30,00	< 30,00	10	< 10	100	> 100

(1) La altura libre normativa es la del edificio.

(2) La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:

edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23 m
edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	18 m
edificios de más de 20 m de altura de evacuación	10 m

(3) Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.

La altura de evacuación descendente es h = 9,90 m > 9 m, por lo que tenemos que tener en cuenta el Entorno de los Edificios.

Accesibilidad por fachada

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de la Sección SI 5 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de la Sección SI 5.
- Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI_2 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

Altura máxima del alféizar (m)		Dimensión mínima horizontal del hueco (m)		Dimensión mínima vertical del hueco (m)		Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	< 1,20	0,80	> 0,80	1,20	> 1,20	25,00	< 25,00

3.2.7 SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de la Sección SI 6, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de la Sección SI 6 si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B del DB SI.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado (1)			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto (2)
Sector 1 - planta 3ª	Docente	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-60	R-60
Sector 2 - planta 2ª	Docente	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-60	R-60
Sector 3 - planta 1ª	Docente	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-60	R-60
Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado (1)			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto (2)
Sector 4 - planta baja	Docente	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-60	R-60
Sector 5 - escalera ext.	Docente	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-60	R-60
Locales Riesgo E. bajo	Docente	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90

(1) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

(2) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con dados en los anejos B a F del DB SI, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.

ANEJO C. Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado

El edificio dispone de forjados unidireccionales de hormigón armado con bovedillas de hormigón, de canto 18 cm y con soportes de hormigón armado.

C.2.2. Soportes y muros

Mediante la tabla C.2 podemos obtener la resistencia al fuego de los soportes expuestos por tres o cuatro caras y de los muros portantes de sección estricta expuestos por una o por ambas caras, referida a la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras de las caras expuestas.

Tabla C.2 Elementos a compresión

Resistencia al fuego	Lado menor o espesor b_{min} / Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm)[1]		
	Soportes	Muro de carga expuesto por una cara	Muro de carga expuesto por ambas caras
R 30	150 / 15 [2]	100 / 15 [3]	120 / 15
R 60	200 / 20 [2]	120 / 15 [3]	140 / 15
R 90	250 / 30	140 / 20 [3]	160 / 25
R 120	250 / 40	160 / 25 [3]	180 / 35
R 180	350 / 45	200 / 40 [3]	250 / 45
R 240	400 / 50	250 / 50 [3]	300 / 50

(1) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

(2) Los soportes ejecutados en obra deben tener, de acuerdo con la instrucción EHE, una dimensión mínima de 250 mm.

(3) La resistencia al fuego aportada se puede considerar REI.

- Pilares de hormigón:

  La exigencia de R-90 se consigue con soportes de, al menos, 250 mm de lado menor y una distancia de recubrimiento al eje de las armaduras de 30 mm.

  El edificio dispone de pilares de 300 x 350 mm, con el lado menor mayor que 250 mm y con un recubrimiento de armaduras mayor de 25 mm, por lo que cumplimos la exigencia.

C.2.3.1. Vigas con las tres caras expuestas al fuego

Mediante la tabla C.3 podemos obtener la resistencia al fuego de las secciones de vigas sustentadas en los extremos con tres caras expuestas al fuego, referida a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada.

Tabla C.3 Vigas con tres caras expuestas al fuego [1]

Resistencia al fuego normalizado	Dimensión mínima b_{min} / Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm)				Anchura mínima [2] del alma $b_{0\,min}$ (mm)
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	
R 30	80 / 20	120 / 15	200 / 10	-	80
R 60	100 / 30	150 / 25	200 / 20	-	100
R 90	150 / 40	200 / 35	250 / 30	400 / 25	100
R 120	200 / 50	250 / 45	300 / 40	500 / 35	120
R 180	300 / 75	350 / 65	400 / 60	600 / 50	140
R 240	400 / 75	500 / 70	700 / 60	-	160

(1) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

(2) Debe darse en una longitud igual a dos veces el canto de la viga, a cada lado de los elementos de sustentación de la viga.

- Vigas con descuelgue inferior:

  La exigencia de R-90 se consigue con vigas de, al menos, 250 mm de lado menor y una distancia de recubrimiento al eje de las armaduras de 30 mm, y un ancho mínimo del alma de 100 mm.

  El edificio dispone de vigas de descuelgue de sección constante de 700 x 300 mm, con el lado menor mayor que 250 mm y con un recubrimiento de armaduras mayor de 25 mm, por lo que cumplimos la exigencia.

C.2.3.5. Forjados unidireccionales

Si los forjados disponen de elementos de entrevigado cerámicos o de hormigón y revestimiento inferior, para resistencia al fuego R 120 o menor bastará con que se cumpla el valor de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras establecidos para losas macizas en la tabla C.4, pudiéndose contabilizar, a efectos de dicha distancia, los espesores equivalentes de hormigón con los criterios y condiciones indicados en el apartado C.2.4.(2). Si el forjado tiene función de compartimentación de incendio deberá cumplir asimismo con el espesor $h_{mín}$ establecido en la tabla C.4.

C.2.4.2 Los revestimientos con mortero de yeso pueden considerarse como espesores adicionales de hormigón equivalentes a 1,8 veces su espesor real. Cuando estén aplicados en techos, para valores no mayores que R 120 se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección y para valores mayores que R 120 su aportación solo puede justificarse mediante ensayo.

Tabla C.4 Losas macizas

Resistencia al fuego	Espesor mínimo $h_{mín}$ (mm)	Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm)[1]		
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones	
			l_y/l_x [2] ≤ 1,5	1,5 < l_y/l_x [2] ≤ 2
REI 30	60	10	10	10
REI 60	80	20	10	20
REI 90	100	25	15	25
REI 120	120	35	20	30
REI 180	150	50	30	40
REI 240	175	60	50	50

(1) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

(2) l_x y l_y son las luces de la losa, siendo $l_y > l_x$.

Según la Tabla C.4, el espesor mínimo $h_{mín}$ (mm) y la distancia mínima equivalente al eje a_m (mm) de la losa de hormigón es el siguiente:

- Para una REI 90, con flexión en una dirección, $h_{mín}$ = 100 mm y a_m = 25 mm.

- El forjado existente en el edificio para el suelo de las plantas, debe tener una resistencia al fuego R 90 para el caso de separar locales de riesgo especial bajo y R 60 en el resto de casos. Teniendo en cuenta lo anterior y atendiendo a sus características, este forjado cumple con la resistencia al fuego exigida según CTE DB SI.

  CARACTERÍSTICAS DEL FORJADO EXISTENTE
  Canto total: 18 cm
  Altura de bovedilla: 15 cm
  Capa de compresión: 3 cm
  Recubrimiento mínimo: 25 mm
  Intereje: 70 cm

ANEJO F. Resistencia al fuego de los elementos de fábrica

En la tabla F.1 se establece, la resistencia al fuego que aportan los elementos de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo, ante la exposición térmica según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Dicha tabla es aplicable solamente a muros y tabiques de una hoja, sin revestir y enfoscados con mortero de cemento o guarnecidos con yeso, con espesores de 1,5 cm como mínimo. En el caso de soluciones constructivas formadas por dos o más hojas puede adoptarse como valor de resistencia al fuego del conjunto la suma de los valores correspondientes a cada hoja.

La clasificación que figura en la tabla para cada elemento no es la única que le caracteriza, sino únicamente la que está disponible. Por ejemplo, una clasificación EI asignada a un elemento no presupone que el mismo carezca de capacidad portante ante la acción del fuego y que, por tanto, no pueda ser clasificado también como REI, sino simplemente que no se dispone de dicha clasificación.

Tabla F.1 Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo

Tipo de revestimiento		Espesor e de la fábrica en mm						
		Con ladrillo hueco			Con ladrillo macizo o perforado		Con bloques de arcilla aligerada	
		40≤e<80	80≤e<110	e≥110	110≤e<200	e≥200	140≤e<240	e≥240
Sin revestir		(1)	(1)	(1)	REI-120	REI-240	(1)	(1)
Enfoscado	Por la cara expuesta	(1)	EI-60	EI-90	EI-180	REI-240	EI-180	EI-240
	Por las dos caras	EI-30	EI-90	EI-120	REI-180	REI-240	REI-180	REI-240
Guarnecido	Por la cara expuesta	EI-60	EI-120	EI-180	EI-240	REI-240	EI-240	EI-240
	Por las dos caras	EI-90	EI-180	EI-240	EI-240	REI-240	EI-240 REI-240 REI-180	REI-240

(1) No es usual.

- Las paredes existentes para la fachada, deben tener una resistencia al fuego, en el peor de los casos (locales de riesgo especial bajo), de EI 90. Teniendo en cuenta la solución constructiva con la que están resueltas, que es con medio pie de ladrillo gafa (e=11,5 cm), cámara de aire y tabique de ladrillo hueco sencillo (e=6 cm), enfoscada por las dos caras. En la intervención se trasdosa por el interior con un trasdosado autoportante de placa de yeso laminado tipo 61/400(46). La solución constructiva resultante tras la intervención, teniendo en cuenta que en el caso de soluciones constructivas formadas por dos o más hojas puede adoptarse como valor de resistencia al fuego del conjunto la suma de los valores correspondientes a cada hoja, cumple con la resistencia al fuego exigida según CTE DB SI.

- Las paredes propuestas para separación de sectores y de locales especiales de riego bajo, deben tener, en el peor de los casos (locales de riesgo especial bajo), una resistencia al fuego de EI 90. Teniendo en cuenta que actualmente están resueltas con un tabique de ladrillo hueco sencillo (e=6 cm) enfoscado por las dos caras, y que en la intervención se trasdosa por ambas caras con un trasdosado autoportante de placa de yeso laminado tipo 61/400(46) FOC para alcanzar un EI-90. La solución constructiva resultante tras la intervención, teniendo en cuenta que en el caso de soluciones constructivas formadas por dos o más hojas puede adoptarse como valor de resistencia al fuego del conjunto la suma de los valores correspondientes a cada hoja, cumple con la resistencia al fuego exigida según CTE DB SI.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

3.3. DB SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

DB SUA. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA)

1. *El objetivo del requisito básico "Seguridad de Utilización y Accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *El Documento Básico DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.*

12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atropamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frene al riesgo de ahogamiento

Se limitará el riego de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios con discapacidad.

3.3.1. Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
Proyecto de Obra (Básico + ejecución)	Reforma	Reforma parcial (adecuación funcional)	No

(1) Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...
(2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...
(3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...
(4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SUA que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

3.3.2. SECCIÓN SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Resbaladicidad de los suelos

	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase NORMA	Clase PROYECTO
☒	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
☒	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	2
☒	Zonas interiores húmedas (entradas al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente < 6%	2	2
☒	Zonas interiores húmedas (entradas al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	3
☒	Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	3

NOTA: Tal como se establece en el Plan de Control de Calidad del presente proyecto, durante la ejecución de la obra, se aportarán ensayos in situ que justifiquen el grado de resbaladicidad de los mismos.

Discontinuidades en el pavimento

		NORMA	PROYECTO
☒	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	3 mm
☒	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	8 %
☒	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	10 mm
☐	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	No procede

	NORMA	PROYECTO
☒ Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: • En zonas de uso restringido. • En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda. • En los accesos y en las salidas de los edificios. • En el acceso a un estrado o escenario. En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, no podrán disponerse escalones en el mismo.	3	3

Desniveles

Protección de los desniveles

☒ Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para h ≥ 550 mm
☒ Señalización visual y táctil en zonas de uso público	para h ≤ 550 mm Difer. visual y táctil ≥ 250 mm del borde

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
☒ diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	1.100 mm
☒ resto de los casos	≥ 1.100 mm	1.100 mm
☒ huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	1.100 mm

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico):

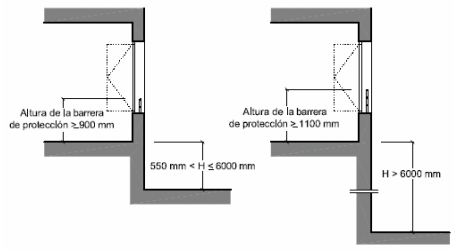


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Resistencia:

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)	Resistirá una fuerza horizontal, distribuida uniformemente de valor: qk ≥ 0,8 kN/m (DB SE AE)

Características constructivas:

No serán escalables	
NORMA	PROYECTO

☒ No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha)	300≤Ha≤500 mm	CUMPLE
☒ No existirán salientes horizontales con más de 15 cm en la altura accesible (Ha)	500≤Ha≤800 mm	CUMPLE

	NORMA	PROYECTO
☒ Limitación de las aberturas al paso de una esfera	Ø ≤ 100 mm	100 mm
☒ Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	0 mm

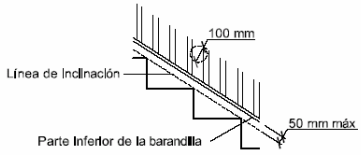


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: peldaños

☒ tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
huella	≥ 280 mm	300 mm
contrahuella	130 ≤ H ≤ 185 mm	170 mm
se garantizará 540 mm ≤ 2C + H ≤ 700 mm (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	640 mm CUMPLE

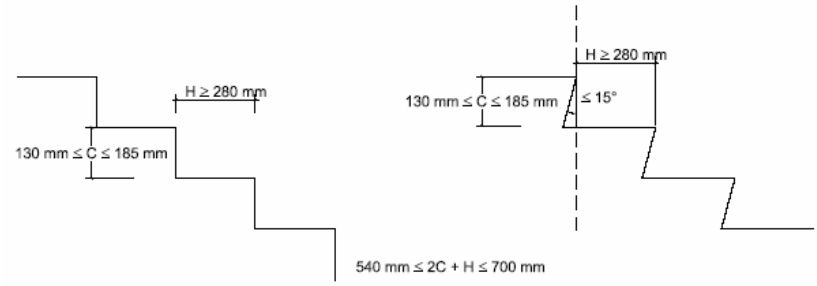


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

☐ escaleras de evacuación ascendente

Escalones (sin bocel y la tabica será vertical o formará ángulo ≤ 15º con la vertical)	No procede

☒ escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite	CUMPLE

Escaleras de uso general: tramos

	NORMA	PROYECTO
☒ Número mínimo de peldaños por tramo	3	11
☒ Altura máxima a salvar por cada tramo	≤ 2,25 m	1,87 m
☒ En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		CUMPLE
☒ En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		CUMPLE

Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)

☒ Docente, pública concurrencia y comercial	1100 mm Apart. 4 de SI 3 del DB-SI	1850 mm

Escaleras de uso general: Mesetas

	NORMA	PROYECTO

☒ entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)

- Anchura de las mesetas	≥ ancho escalera	CUMPLE
- Longitud de las mesetas (medida en su eje)	≥ 1.000 mm	1.850 mm

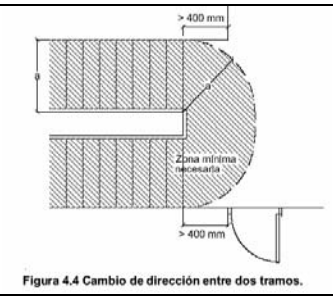


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja en el pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos.	Según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9

Escaleras de uso general: Pasamanos

Pasamanos continuo:

☒	en ambos lados de la escalera	Cuando ancho ≥ 1.200 mm o no se disponga de ascensor

Pasamanos intermedios:

☐	Se dispondrán para ancho del tramo	≥4.000 mm	No procede
☒	Altura del pasamanos	900 mm ≤ H ≤ 1.100 mm	1.100 mm

Configuración del pasamanos:

	será firme y fácil de asir		
☒	Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	No procede
	el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		

Rampas

			NORMA	PROYECTO
☒	Pendiente:	consideración rampa	p > 4%	No procede

Limpieza de los acristalamientos exteriores

No procede dado que el uso es Docente.

3.3.3. SECCIÓN SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Impacto

Impacto con elementos fijos:

			NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECTO
	Altura libre de paso en zonas de circulación	☒ uso restringido	≥ 2.100 mm	2.200 mm	☒ resto de zonas	≥ 2.200 mm	2.200 mm
☒	Altura libre en umbrales de puertas					≥ 2.000 mm	2.000 mm
☒	Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo					≤ 150 mm	150 mm

Impacto con elementos practicables:

☒	disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)	El barrido de la hoja no invade el pasillo

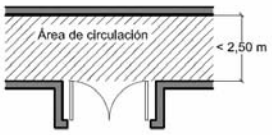


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

Impacto con elementos frágiles:

☒	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección	Doble acristalamiento de seguridad

áreas con riesgo de impacto:

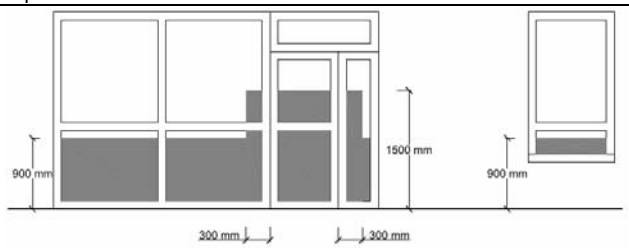


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas:

			NORMA	PROYECTO
☒	señalización:	altura inferior:	850mm<h< 1100mm	h = 850 mm
		altura superior:	1500mm<h< 1700mm	h = 1.700 mm

Atrapamiento

		NORMA	PROYECTO
☒	puerta corredera de accionamiento manual (d = distancia hasta objeto fijo más próximo)	d ≥ 200 mm	CUMPLE
☒	elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección	adecuados al tipo de accionamiento	

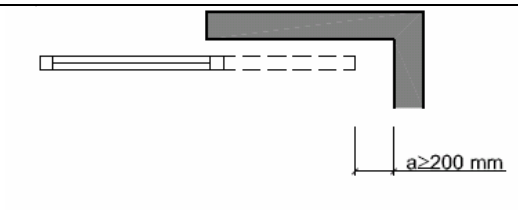


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

3.3.4. SECCIÓN SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Aprisionamiento

en general:

☒	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior
☒	baños y aseos	Iluminación controlada desde su interior

		NORMA	PROYECTO
☒	Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 140 N	CUMPLE (≤ 25 N)

zonas de uso público:

☒	Aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles	disponen de dispositivo en el interior fácilmente accesible para transmitir una llamada de asistencia a un punto de control y que permite verificar que la llamada ha sido recibida

3.3.5. SECCIÓN SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo):

	NORMA	PROYECTO
Zona	Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	20	20
Interior	100	100

	NORMA	PROYECTO
Aparcamiento interior	50	No procede
factor de uniformidad media	fu ≥ 40%	40%

Alumbrado de emergencia

Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

☒	recorridos de evacuación
☒	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
☒	locales de riesgo especial
☒	Aseos generales de planta en edificios de uso público
☒	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
☒	las señales de seguridad

Posición y características de las luminarias:

Condiciones de las luminarias:	NORMA	PROYECTO
altura de colocación	h ≥ 2 m	h ≥ 2,20 m

se dispondrá una luminaria en:

☒	cada puerta de salida
☒	señalando emplazamiento de equipo de seguridad
☒	puertas existentes en los recorridos de evacuación
☒	escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
☒	en cualquier cambio de nivel
☒	en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación:

Será fija
Dispondrá de fuente propia de energía
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)			NORMA	PROYECTO
☒	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	1 lux
		Iluminancia de la banda central	≥0,5 lux	0,5 lux
☒	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m	CUMPLE	
☒	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín.	≤ 40:1	40:1
☒	puntos donde estén ubicados:	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios (utilización manual) - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes	5 luxes
☒	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40	Ra= 40

Iluminación de las señales de seguridad:

			NORMA	PROYECTO
☒	luminancia de cualquier área de color de seguridad		≥ 2 cd/m²	3 cd/m²
☒	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		≤ 10:1	10:1
☒	relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia L_{color} >10		≥ 5:1 y ≤ 15:1	10:1
☒	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	→ 5 s	5 s
		100%	→ 60 s	60 s

3.3.6. SECCIÓN SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No es de aplicación a este proyecto, dado que el uso es Docente y no está previsto para más de 3.000 espectadores de pie.

3.3.7. SECCIÓN SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación a este proyecto, dado que no existen piscinas de uso colectivo.

3.3.8. SECCIÓN SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No es de aplicación a este proyecto, dado que el uso es Docente y no tiene zonas de uso aparcamiento.

3.3.9. SECCIÓN SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Procedimiento de verificación:

☒	N_e (frecuencia esperada de impactos) > N_a (riesgo admisible), hay que ejecutar una instalación de un sistema de protección contra el rayo
☐	N_e (frecuencia esperada de impactos) ≤ N_a (riesgo admisible), no hay que ejecutar instalación de un sistema de protección contra el rayo

☒	En los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas, hay que ejecutar una instalación de un sistema de protección contra el rayo con un nivel de protección 1.

Cálculo de N_e:

N_g [nº impactos/año, km²]	A_e [m²]	C_1	N_e $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno	

Puerto Real	Para una estructura rectangular: $A_e = L \cdot a + 6\,H \cdot (L+a) + 9 \cdot \pi \cdot H^2$	Situación del edificio	C_1	
1,50	44,30 · 44,80 + 6·14,70 · (44,30+44,80) + 9 · π · 14,70² = = 15.953,06	Aislado	1	N_e=1,50x 15.953,06x1x 10^{-6} = **0,0239**

Determinación de N_a:

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción	C_3 contenido del edificio	C_4 uso del edificio	C_5 necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio	N_a $N_a = \frac{5{,}5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$
Estructura hormigón y cubierta de hormigón	Edificio con contenido inflamable	Docente	Servicio imprescindible	
1	3	3	5	N_a=5,50/[1x3x 3x5]x10^{-3} = **0,0001**

Tipo de instalación exigido:

N_a	N_e	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	Nivel de protección	
0,0239	0,0001	0,9958	E ≥ 0,98	1

Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SUA del CTE

3.3.10. SECCIÓN SUA 9: Accesibilidad

Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Condiciones funcionales:

	NORMA	PROYECTO
☒	La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.	CUMPLE
☒	Los edificios de uso distinto al Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.	CUMPLE (ascensor accesible)
☒	Los edificios de uso distinto al Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles (servicios higiénicos accesibles).	CUMPLE

Características de elementos accesibles:

Ascensor accesible:

		PROYECTO
☒	Cumple la norma UNE EN 81-70:2004 "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad".	CUMPLE
☒	La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente.	CUMPLE
☒	Las dimensiones mínimas de la cabina con una puerta en edificio de uso distinto del Residencial Vivienda con una superficie útil en plantas distintas a las de acceso ≥ 1,10 x 1,40 m.	CUMPLE

Itinerario accesible:

		PROYECTO
☒	Los desniveles se salvan mediante ascensor accesible. No se admiten escalones.	CUMPLE
☒	Espacio para giro de diámetro 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles.	CUMPLE
☒	Pasillos y pasos con una anchura libre de paso ≥ 1,20 m.	CUMPLE
☒	Pasillos y pasos con estrechamientos puntuales quedando una anchura ≥ 1,00 m, de longitud ≤ 0,50 m y con separación ≥ 0,65 m a huecos de paso o cambios de dirección.	CUMPLE
☒	Puertas con anchura libre de paso ≥ 0,80 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser ≥ 0,78 m.	CUMPLE
☒	Puertas con mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 – 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano.	CUMPLE
☒	En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro 1,20 m.	CUMPLE
☒	La distancia desde el mecanismo de apertura de las puertas hasta el encuentro en rincón ≥ 0,30 m.	CUMPLE
☒	La fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego).	CUMPLE
☒	El pavimento no contiene piezas ni elementos sueltos. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo.	CUMPLE

☒	Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.	CUMPLE
☒	La pendiente en sentido de la marcha es ≤ 4% y la pendiente transversal al sentido de la marcha ≤ 2%.	CUMPLE

Mecanismos accesibles: PROYECTO

☒	Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.	CUMPLE
☒	La distancia a encuentros en rincón es ≥ 35 cm.	CUMPLE
☒	Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano.	CUMPLE
☒	Tienen contraste cromático respecto del entorno.	CUMPLE
☒	No se admiten interruptores de giro y palanca.	CUMPLE
☒	No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles.	CUMPLE

Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible): PROYECTO

☒	Está comunicado con un itinerario accesible.	CUMPLE
☒	Espacio para giro de diámetro 1,50 m libre de obstáculos.	CUMPLE
☒	Las puertas cumplen con las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas.	CUMPLE
☒	Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno.	CUMPLE
☒	Los aparatos sanitarios cumplirán: - El lavabo tiene un espacio libre inferior ≥ 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal. La altura de la cara superior del lavabo ≤ 85 cm. - El inodoro tiene un espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En uso público, espacio de transferencia a ambos lados. La altura del asiento del inodoro entre 45 - 50 cm.	CUMPLE
☒	Las barras de apoyo cumplirán: - Fáciles de asir, de sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm. - La fijación y el soporte soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección. - Las barras horizontales se sitúan a una altura entre 70-75 cm, de longitud ≥ 70 cm, y son abatibles las del lado de la transferencia. - En inodoros una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65 – 70 cm.	CUMPLE
☒	Los mecanismos y accesorios cumplirán: - Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie. - Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm. - Espejo, altura del borde inferior del espejo ≤ 0,90 m. - Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m.	CUMPLE

Dotación de elementos accesibles:

	NORMA	PROYECTO
☒	Servicios higiénicos accesibles: Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser compartido por ambos sexos.	CUMPLE
☒	Mecanismos: Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.	CUMPLE

Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Dotación:

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican a continuación:	NORMA	PROYECTO
☒ Entradas al edificio accesibles (en zonas de uso público)	En todo caso	CUMPLE
☒ Itinerarios accesibles (en zonas de uso público)	En todo caso	CUMPLE
☒ Ascensores accesibles	En todo caso	CUMPLE
☒ Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible)	En todo caso	CUMPLE
☒ Servicios higiénicos de uso general	En todo caso	CUMPLE

NOTA: En uso Docente las zonas susceptibles de ser utilizadas por el público en general, personas no familiarizadas con el edificio, son zonas de uso público, tales como las aulas, las zonas de circulación, el salón de actos, bibliotecas, etc.
El resto de zonas que no sean de uso público son de uso privado, en uso Docente los despachos, etc.
Las zonas de uso general son aquellas que no sean de uso restringido.

Características:

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo) se señalizarán mediante SIA (UNE 41501:2002), complementado, en su caso, con flecha direccional.	CUMPLE
Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA (UNE 41501:2002). Contarán también con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.	CUMPLE
Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.	CUMPLE
Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalizar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalizar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.	CUMPLE

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

3.4. DB HS. SALUBRIDAD

DB HS. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. . Exigencias básicas de salubridad (HS). "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

1. *El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *El Documento Básico "DB-HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.*

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

1. *Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventila adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios,*

de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. *Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.*

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

1. *Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.*
2. *Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.*

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

3.4.1. Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
Proyecto de Obra (Básico + ejecución)	Reforma	Reforma parcial (adecuación funcional)	No

(1) Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...
(2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...
(3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...
(4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-HS que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

3.4.2. SECCIÓN HS 1: Protección frente a la humedad

Esta sección se aplica a los muros y suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas).

Dado que a naturaleza de la intervención en la remodelación del edificio no alcanza ni los muros y suelos existentes que están en contacto con el terreno, ni los cerramientos existentes que están en contacto con el aire exterior, nos limitaremos a comprobar la validez de las soluciones constructivas existentes conforme a lo exigido en el DB HS 1.

Muros en contacto con el terreno

Presencia de agua	☒ baja	☐ media	☐ alta
Coeficiente de permeabilidad del terreno			$K_S > 10^{-5}$
Grado de impermeabilidad exigido			1
Tipo de muro			
Situación de la impermeabilización			
Condiciones de las soluciones constructivas	No procede dado que el edificio no tiene muros en contacto con el terreno.		

Suelos en contacto con el terreno

Presencia de agua	☒ baja	☐ media	☐ alta
Coeficiente de permeabilidad del terreno			$K_S > 10^{-5}$
Grado de impermeabilidad exigido			2
Tipo de muro	☐ de gravedad	☐ flexorresistente	☐ pantalla
Tipo de suelo	☐ suelo elevado (suelo en el que la relación entre la suma de la superficie en contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7)	☒ solera (capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado)	☐ placa (solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática)
Tipo de intervención en el terreno	☐ sub-base (capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo)	☐ inyecciones (técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes)	☒ sin intervención
Condiciones de las soluciones constructivas	C2+C3+D1 según tabla 2.4 DB-HS 1 Constitución del suelo C2: cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada. Constitución del suelo C3: aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del suelo. Drenaje y evacuación D1: capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo: encachado bajo lámina de polietileno. La solución constructiva existente para el suelo es una solera de hormigón en masa sobre una sub-base granular compactada. Las características de la solución constructiva existente para el suelo no se corresponden exactamente con lo exigido por la norma pero la intervención sobre el suelo no es compatible con la intervención.		

Suelos en contacto con el terreno

Presencia de agua	☒ baja	☐ media	☐ alta
Coeficiente de permeabilidad del terreno			$K_S > 10^{-5}$
Grado de impermeabilidad exigido			2
Tipo de muro	☐ de gravedad	☐ flexorresistente	☐ pantalla
Tipo de suelo	☐ suelo elevado (suelo en el que la relación entre la suma de la superficie en contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7)	☐ solera (capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado)	☒ placa (solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática)
Tipo de intervención en el terreno	☐ sub-base (capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo)	☐ inyecciones (técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes)	☒ sin intervención
Condiciones de las soluciones constructivas	C2+C3+D1 según tabla 2.4 DB-HS 1 Constitución del suelo C2: cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada. Constitución del suelo C3: aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del suelo. Drenaje y evacuación D1: capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo: encachado bajo lámina de polietileno. La solución constructiva proyectada para el suelo de la pieza de escaleras una losa de hormigón armado ejecutada in situ con hormigón de retracción moderada, hidrofugación complementaria sobre la superficie terminada del suelo mediante un tratamiento superficial. Bajo la losa se coloca una capa drenante y filtrante formada por encachado de bolos bajo lámina de polietileno de alta densidad. CUMPLE.		

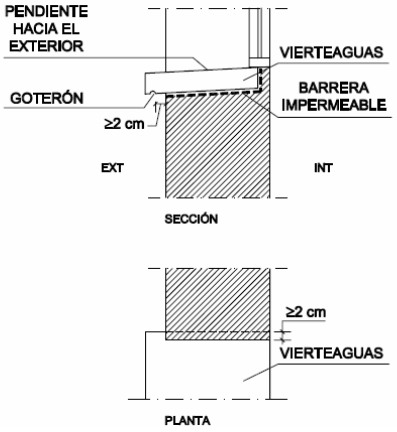
Fachadas

Zona pluviométrica de promedios (Puerto Real)				III	
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	☒ ≤15m	☐ 16–40m	☐ 41–100m	☐ >100m	
Zona eólica (Puerto Real)	☐ A	☐ B	☒ C		
Clase del entorno en el que está situado el edificio	☐ E0	☒ E1 (zona forestal)			
Grado exposición al viento	☐ V1	☐ V2	☒ V3		
Grado de impermeabilidad exigido	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5
Revestimiento exterior	☒ sí	☐ no			

Condiciones de las soluciones constructivas	R1+B1+C1 según tabla 2.7 DB-HS 1 Resistencia a la filtración del revestimiento exterior R1: revestimiento continuo de espesor 10-15 mm con adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad. Con permeabilidad al vapor suficiente para evitar el deterioro, adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración. Fachada existente: Enfoscado y tratamiento con granulite. Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua B1: cámara de aire sin ventilar. Fachada existente: cámara de aire sin ventilar. Composición de la hoja principal C1: hoja principal de fábrica de medio pie de ladrillo cerámico. Fachada existente: Medio pie de ladrillo gafa. La solución constructiva existente para la fachada CUMPLE.

Condiciones del encuentro de la fachada con la carpintería

<u>Carpintería retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada y grado de impermeabilidad exigido a la fachada igual a 3:</u>
Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.
Debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería.
El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10º como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga pendiente hacia el exterior de 10º como mínimo.
El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.



La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Cubiertas

Grado de impermeabilidad		único
Tipo de cubierta	☒ plana	☐ inclinada
	☒ convencional	☐ invertida
Uso	☒ Transitable	☒ peatones (privado)
Condición higrotérmica	☐ Ventilada	☒ Sin ventilar

Condiciones de la solución constructiva (elementos de la cubierta):

NORMA	PROYECTO (solución constructiva existente)
Sistema de formación de pendientes (cuando la cubierta sea plana)	Relleno poroso (carboncillo) Pendiente: 1-5%, s/tabla 2.9 HS 1
Barrera contra el paso del vapor de agua por debajo del aislante térmico (cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento)	No procede
Capa separadora bajo el aislante térmico (cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles)	No procede
Aislante térmico	Relleno poroso (carboncillo)
Capa separadora bajo la capa de impermeabilización (para evitar la adherencia entre la impermeabilización y elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos)	Capa de mortero
Capa de impermeabilización (cuando la cubierta sea plana)	Doble lámina de betún modificado Sistema de impermeabilización: no adherido
Capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización (cuando deba evitarse la adherencia entre ambas capas)	Capa de mortero
Capa de protección (cuando la cubierta sea plana)	Solado fijo (baldosas recibidas con mortero)
Sistema de evacuación de aguas	Sumideros

La solución constructiva de la cubierta existente CUMPLE con lo exigido por el DB HS 1 para las cubiertas.

3.4.3. SECCIÓN HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Atendiendo al apartado 1.1 del DB-HS sección HS 2 del CTE, no es de aplicación la Sección HS 2 a este proyecto dado que no es un edificio de nueva construcción.

3.4.4. SECCIÓN HS 3: Calidad del aire interior

Para el edificio que tratamos, de uso docente, y atendiendo al apartado 1.1 del DB-HS sección HS 3 del CTE, se considera que se cumplen las exigencias básicas cumpliendo lo establecido en el RITE.

Se encuentra justificado dentro de la memoria de instalaciones. Ventilación.

3.4.5. SECCIÓN HS 4: Suministro de agua

Se encuentra justificado dentro de la memoria de instalaciones. Fontanería.

3.3.6. SECCIÓN HS 5: Evacuación de aguas

Se encuentra justificado dentro de la memoria de instalaciones. Saneamiento.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

3.5. DB HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

DB HR. EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

1. *El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.*

El Documento Básico "DB HR Protección frente al Ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

3.5.1. Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
Proyecto de Obra (Básico + ejecución)	Reforma	Reforma parcial (adecuación funcional)	No

(1) Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...
(2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...
(3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...
(4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

El ámbito de aplicación del Documento Básico CTE-HR es el que establece el apartado II (Ámbito de aplicación):

El ámbito de aplicación del DB HR es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) excepto en los casos que se indican a continuación:

d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

Así, atendiendo al apartado II (Ámbito de aplicación) del DB-HR del CTE, apartado d), no es de aplicación el DB HR a este proyecto dado que se trata de una obra de reforma de un edificio existente cuyo alcance es la remodelación del mismo para una adecuación funcional.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

3.6. DB HE. AHORRO DE ENERGÍA

DB HE. EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. *El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *El Documento Básico DB-HE Ahorro de Energía especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.*

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en el CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En los edificios que así se establezca en el CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin prejuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

3.6.1. Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
Proyecto de Obra (Básico + ejecución)	Reforma	Reforma parcial (adecuación funcional)	No

(1) Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...
(2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...
(3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...
(4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-HE que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

3.6.2. SECCIÓN HE 1: Limitación de la demanda energética

Atendiendo al apartado 1.1 del DB-HE sección HE 1 del CTE, no es de aplicación la Sección HE 1 a este proyecto dado que el alcance de la reforma del edificio existente no renueva más del 25% del total de sus cerramientos.

3.6.3. SECCIÓN HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

Normativa: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas. Real Decreto 1027/2007.

A continuación se incluye la justificación del cumplimiento de los aspectos generales del RITE. La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas IT 01 "Diseño y dimensionado", IT 02 "Montaje", IT 03 "Mantenimiento y uso" e IT 04 "Inspecciones" se realiza en la documentación técnica exigida (memoria técnica), el anexo de cálculo y planos correspondientes y en las instrucciones de uso y mantenimiento.

Sección HE-2 "Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE-07)"

a) *Ámbito de aplicación para aquellas instalaciones térmicas (instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria) destinadas al bienestar térmico e higiene de las personas:*

☐ Es aplicable el RITE, dado que el edificio proyectado es de nueva construcción.

☒ Es aplicable el RITE, dado que el proyecto redactado es para realizar una reforma, o ampliación de un edificio existente, que supone una modificación, sustitución o ampliación con nuevos subsistemas de la instalación térmica en cuanto a las condiciones del proyecto o memoria técnica originales de la instalación térmica existente, se modifica el tipo de energía utilizada o se cambia el uso del mismo.

☐ No es aplicable el RITE, dado que el proyecto redactado es para realizar una reforma, o ampliación de un edificio existente, que no supone una modificación, sustitución o ampliación con nuevos subsistemas de la instalación térmica en cuanto a las condiciones del proyecto o memoria técnica originales de la instalación térmica existente.

☐ No es aplicable el RITE, dado que el edificio proyectado no incluye instalaciones destinadas al bienestar térmico ni a la higiene de las personas.

b) *Instalaciones proyectadas:*

☐	Instalación para la producción de ACS.	Potencia instalada:	(kW)
☒	Instalación de calefacción.	Potencia instalada:	(kW)
☒	Instalación de refrigeración.	Potencia instalada:	(kW)
☒	Instalación de ventilación.	Potencia instalada:	443,57 (kW)
		Total potencia térmica instalada:	**443,57 (kW)**

c) *Documentación técnica:*

Instalaciones para la generación de frío o calor:

☐ La instalación de generación de calor o frío del edificio presenta una potencia térmica nominal P < 5 kW, por lo que no es preceptiva la presentación de proyecto ni memoria técnica de diseño ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma. **La instalación se ejecutará según los cálculos y planos incluidos en el presente proyecto de ejecución.**

☐ La instalación de generación de calor o frío del edificio presenta una potencia térmica nominal 5kW ≤ P ≤ 70kW, por lo que **se redacta una memoria técnica de diseño a partir de los cálculos y planos incluidos en el presente proyecto de ejecución:**

- ☐ Redactada por el autor del proyecto de ejecución.
- ☐ Redactada por el instalador autorizado.

☒ La instalación de generación de calor o frío del edificio presenta una potencia térmica nominal P > 70 kW, por lo que es necesaria la redacción de un proyecto específico para las instalaciones térmicas. **La instalación se ejecutará según los cálculos y planos recogidos en el proyecto específico de las instalaciones térmicas incluido en el presente proyecto de ejecución.**

Producción agua caliente sanitaria:

☐ La producción de A.C.S. en el edificio se realiza mediante calentadores instantáneos, calentadores acumuladores, termos eléctricos o sistemas solares compuestos por un único elemento prefabricado por lo que no es preceptiva la presentación de proyecto ni memoria técnica de diseño ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma. **La instalación se ejecutará según los cálculos y planos incluidos en el presente proyecto de ejecución.**

☐ Dado que la producción de A.C.S. en el edificio se realiza mediante sistemas o aparatos

no incluidos en el punto anterior, **se redacta la siguiente documentación a partir de los cálculos y planos incluidos en el presente proyecto de ejecución:**

- ☐ Proyecto específico.
- ☐ Memoria técnica de diseño.
  - ☐ Redactada por el autor del proyecto de ejecución.
  - ☐ Redactada por el instalador autorizado.

d) *Exigencias técnicas:*

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de tal forma que:

- Se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente.
- Se reduzca el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos.
- Se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

Las instalaciones térmicas del edificio se ejecutarán sobre la base de la documentación técnica descrita en el apartado 3 de la presente justificación, según se establece en el artículo15, que se aporta como anexo a la memoria del presente proyecto de ejecución.

Se encuentra justificado dentro de la memoria de instalaciones. Climatización. Ventilación.

3.6.4. SECCIÓN HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Atendiendo al apartado 1.1 del DB-HE sección HE 3 del CTE, es de aplicación la Sección HE 3 a este proyecto dado que el alcance de la reforma del edificio existente renueva más del 25% de la superficie iluminada y el edificio existente tiene una superficie útil superior a 1000 m².

1. Eficiencia energética de las luminarias (apartado 2.1 DB-HE sección 3)

La eficiencia energética de la instalación de iluminación, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

La eficiencia energética de la instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

siendo:

P es la potencia total instalada en lámparas y equipos auxiliares (W).
S es la superficie iluminada (m²).
E_m es la iluminancia media horizontal mantenida (lux).

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1 de la Sección 3 del DB HE en función del grupo del edificio y la actividad. Dichos valores incluyen la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Así en nuestro edificio tenemos:

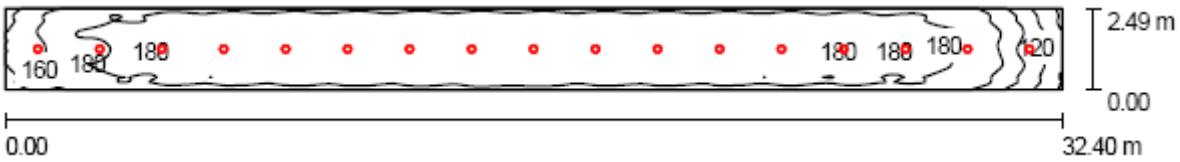
grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1 Zonas de no representación	aulas y laboratorios	4
	almacenes, archivos y salas técnicas	5
2 Zonas de representación	administrativo en general	6
	salas de usos múltiples y salas de reuniones	10
	zonas comunes	10

Siguiendo el método de cálculo especificado en el punto 3.2 de la SECCIÓN HE 3 del CTE, se justifican los valores de eficiencia energética (VEEI) mediante programa informático de cálculo, en este caso el programa informático DIALUX, que genera documentos que pueden establecerse como Documentos Reconocidos.

Se recoge a continuación un resumen de cumplimiento de la eficiencia energética de las luminarias, el desarrollo completo se encuentra justificado dentro de la memoria de instalaciones. Iluminación.

En nuestro caso tenemos:

- <u>Pasillo tipo:</u>



Luminaria: Downlight de 2 lámparas fluorescentes compactas de 26 W ILUSOL TBS 291 2x26W EL

Nº de luminarias: 17

Se considera un factor de mantenimiento de 0,80

E_m = 179 lx (según cálculo luminotécnico)

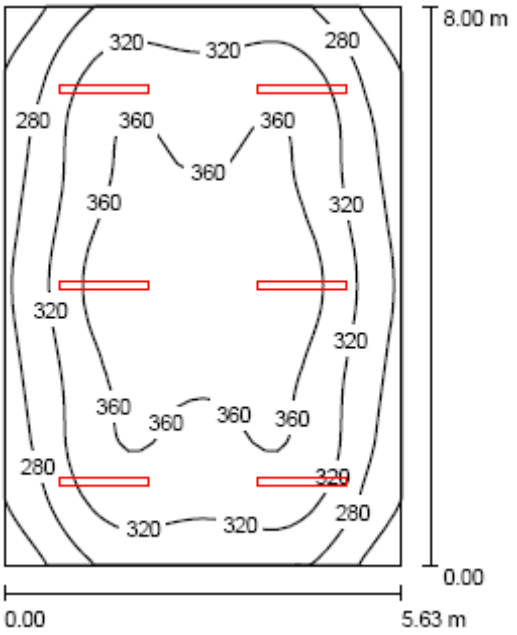
Superficie = 80,58 m²

Potencia = 17 x 52W = 884,0 W

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m} = \frac{884{,}0 \cdot 100}{80{,}58 \cdot 179} = 6{,}13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$$

VEEI = 6,13 < 10 → <u>CUMPLE</u>

- SG.2 (centro transformación):



Luminaria: Fluorescente estanca de 2 x 36W
ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

Nº de luminarias: 6

Se considera un factor de mantenimiento de 0,80

E_m = 327 lx (según cálculo luminotécnico)

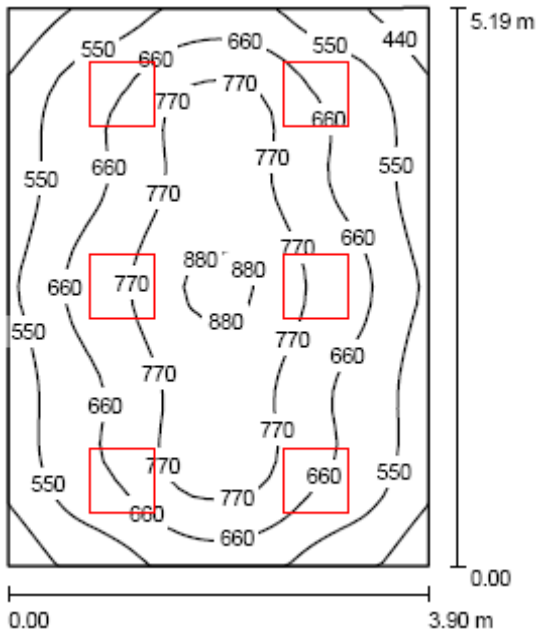
Superficie = 45,05 m²

Potencia = 6 x 72W = 432,0 W

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m} = \frac{432{,}0 \cdot 100}{45{,}05 \cdot 327} = 2{,}94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$$

VEEI = 2,94 < 5 → CUMPLE

- SC.D2 (despacho):



Luminaria: Fluorescente de 2 x 24W
ILUSOL 10236 DUNA H 2x24W EL

Nº de luminarias: 6

Se considera un factor de mantenimiento de 0,80

E_m = 658 lx (según cálculo luminotécnico)

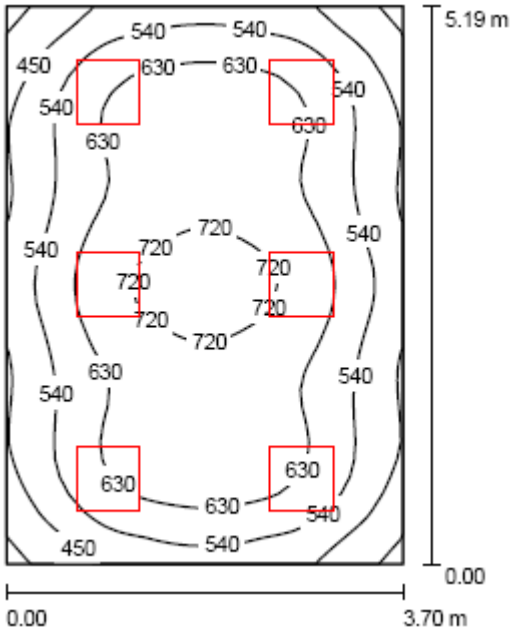
Superficie = 20,26 m²

Potencia = 6 x 56W = 336,0 W

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m} = \frac{336{,}0 \cdot 100}{20{,}26 \cdot 658} = 2{,}52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$$

VEEI = 2,52 < 6 → CUMPLE

- SC.D3 (despacho):



Luminaria: Fluorescente de 4 x 18W
ILUSOL 10215 DO VB 4x18W EL

Nº de luminarias: 6

Se considera un factor de mantenimiento de 0,80

E_m = 591 lx (según cálculo luminotécnico)

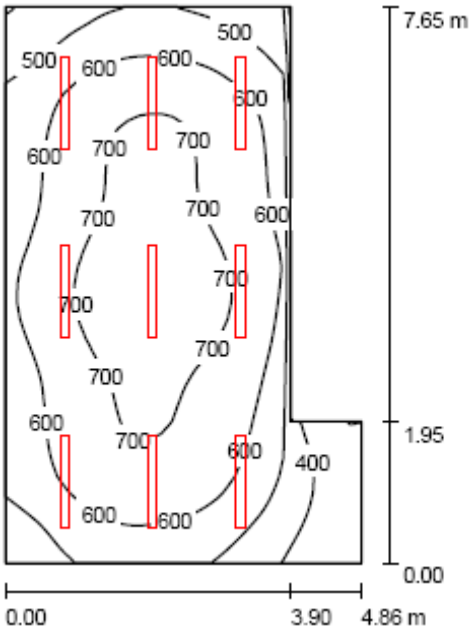
Superficie = 19,20 m²

Potencia = 6 x 72W = 432,0 W

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m} = \frac{432{,}0 \cdot 100}{19{,}20 \cdot 591} = 3{,}81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$$

VEEI = 3,81 < 6 → CUMPLE

- SC.L1 (laboratorio):



Luminaria: Fluorescente estanca de 2 x 36W
ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

Nº de luminarias: 9

Se considera un factor de mantenimiento de 0,80

E_m = 609 lx (según cálculo luminotécnico)

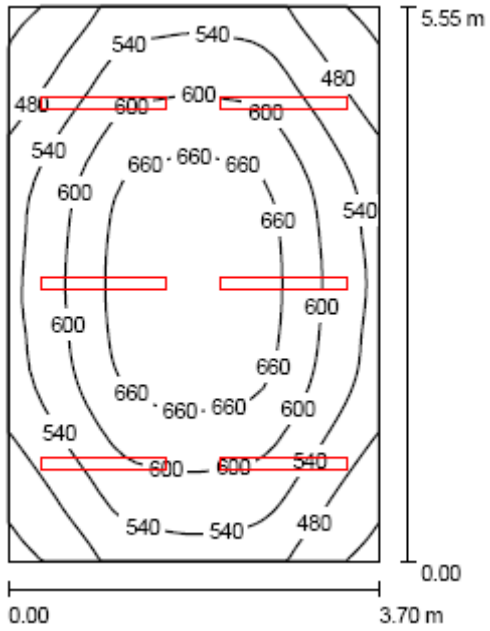
Superficie = 31,70 m²

Potencia = 9 x 72W = 648,0 W

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m} = \frac{648{,}0 \cdot 100}{31{,}70 \cdot 609} = 3{,}36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$$

VEEI = 3,36 < 4 → CUMPLE

- SC.L2 (laboratorio):



Luminaria: Fluorescente estanca de 2 x 36W
ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

Nº de luminarias: 6

Se considera un factor de mantenimiento de 0,80

E_m = 577 lx (según cálculo luminotécnico)

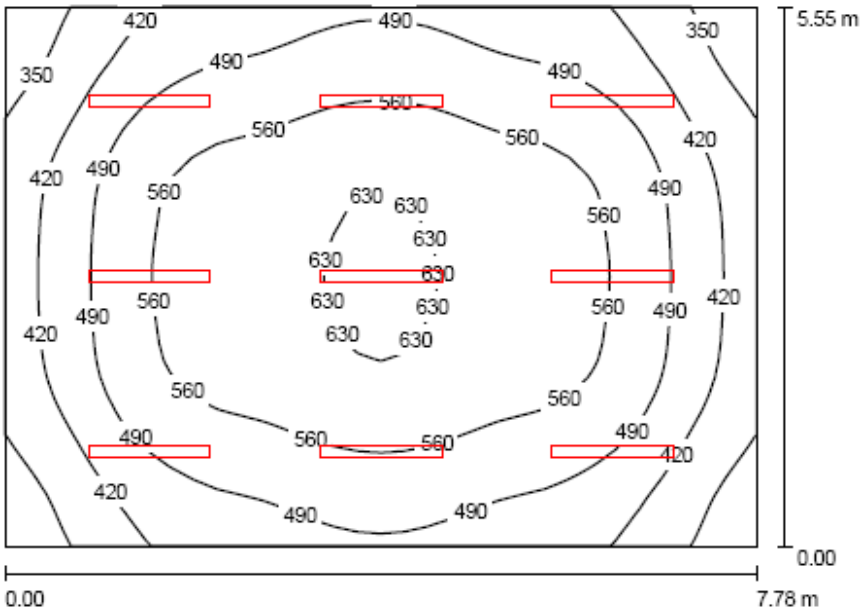
Superficie = 20,53 m²

Potencia = 6 x 72W = 432,0 W

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m} = \frac{432{,}0 \cdot 100}{20{,}53 \cdot 577} = 3{,}64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$$

VEEI = 3,64 < 4 → CUMPLE

- SC.L8 (laboratorio):



Luminaria: Fluorescente estanca de 2 x 36W
ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

Nº de luminarias: 9

Se considera un factor de mantenimiento de 0,80

E_m = 507 lx (según cálculo luminotécnico)

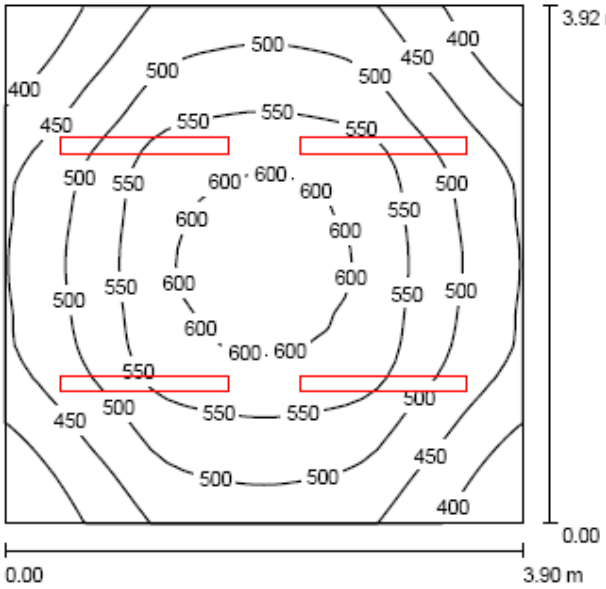
Superficie = 43,20 m²

Potencia = 9 x 72W = 648,0 W

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m} = \frac{648{,}0 \cdot 100}{43{,}20 \cdot 507} = 2{,}96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$$

VEEI = 2,96 < 4 → CUMPLE

- SC.L21(laboratorio):



Luminaria: Fluorescente estanca de 2 x 36W
ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

Nº de luminarias: 4

Se considera un factor de mantenimiento de 0,80

E_m = 506 lx (según cálculo luminotécnico)

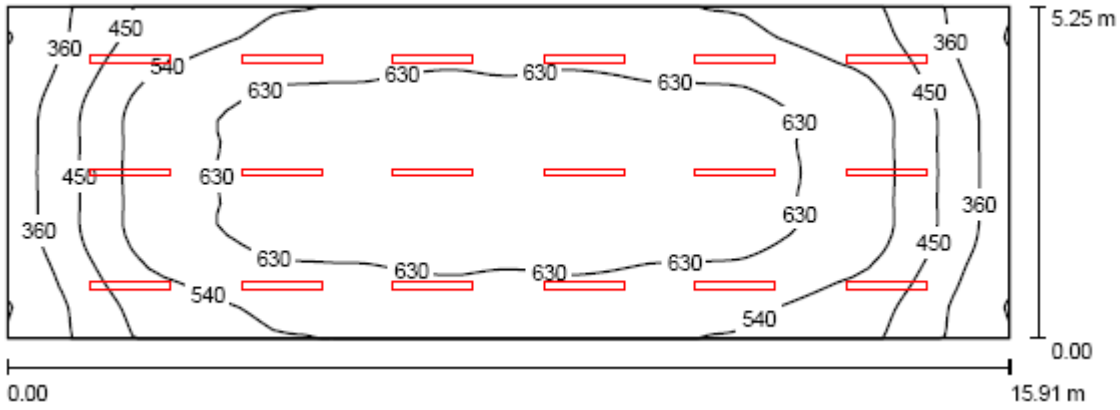
Superficie = 15,29 m²

Potencia = 4 x 72W = 288,0 W

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m} = \frac{288{,}0 \cdot 100}{15{,}29 \cdot 506} = 3{,}72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$$

VEEI = 3,72 < 4 → CUMPLE

- SC.L16 (laboratorio):



Luminaria: Fluorescente estanca de 2 x 36W
ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

Nº de luminarias: 18

Se considera un factor de mantenimiento de 0,80

E_m = 558 lx (según cálculo luminotécnico)

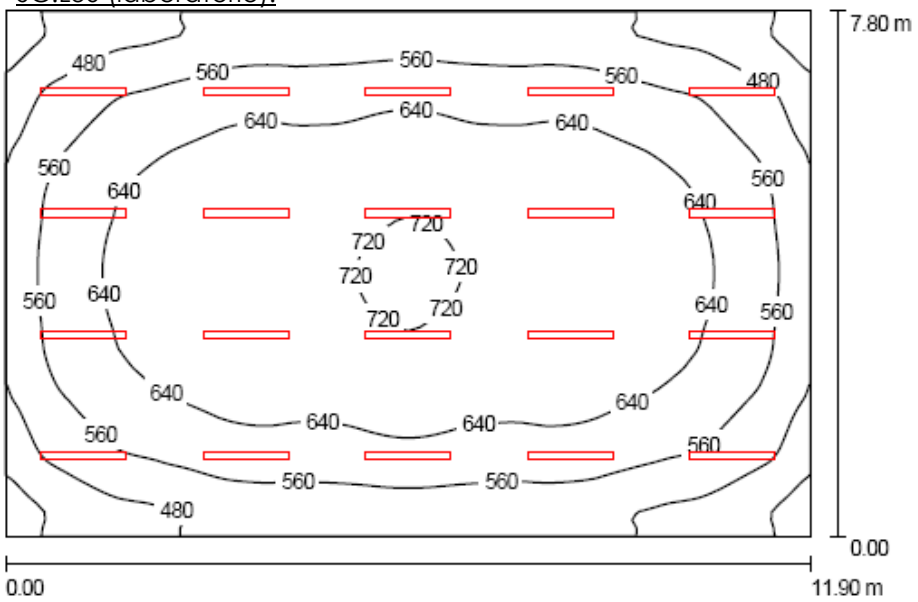
Superficie = 83,54 m²

Potencia = 18 x 72W = 1296,0 W

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m} = \frac{1296{,}0 \cdot 100}{83{,}54 \cdot 558} = 2{,}78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$$

VEEI = 2,78 < 4 → CUMPLE

- SC.L30 (laboratorio):



Luminaria: Fluorescente estanca de 2 x 36W
ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

Nº de luminarias: 20

Se considera un factor de mantenimiento de 0,80

E_m = 599 lx (según cálculo luminotécnico)

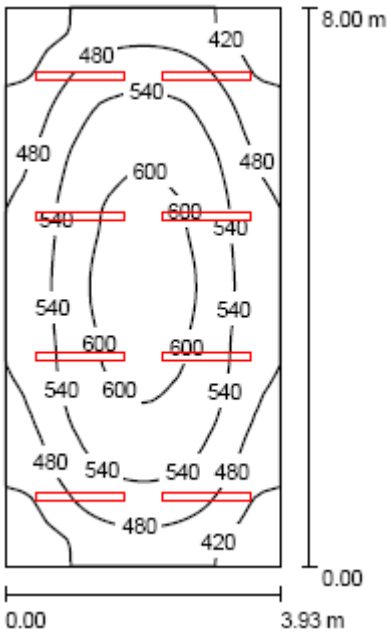
Superficie = 92,82 m²

Potencia = 20 x 72W = 1440,0 W

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m} = \frac{1440{,}0 \cdot 100}{92{,}82 \cdot 599} = 2{,}59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$$

VEEI = 2,59 < 4 → CUMPLE

- FM.L1 (laboratorio):



Luminaria: Fluorescente estanca de 2 x 36W
ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

Nº de luminarias: 8

Se considera un factor de mantenimiento de 0,80

E_m = 514 lx (según cálculo luminotécnico)

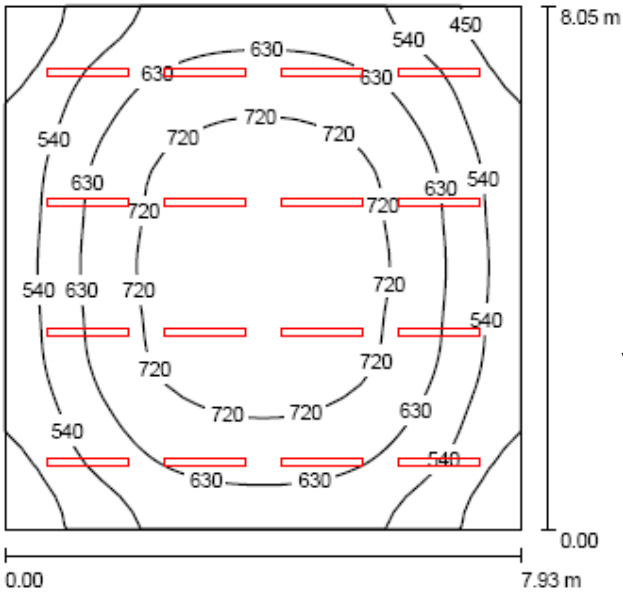
Superficie = 31,44 m²

Potencia = 8 x 72W = 576,0 W

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m} = \frac{576{,}0 \cdot 100}{31{,}44 \cdot 514} = 3{,}57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$$

VEEI = 3,57 < 4 → CUMPLE

- FM.L6 (laboratorio):



Luminaria: Fluorescente estanca de 2 x 36W
ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

Nº de luminarias: 16

Se considera un factor de mantenimiento de 0,80

E_m = 626 lx (según cálculo luminotécnico)

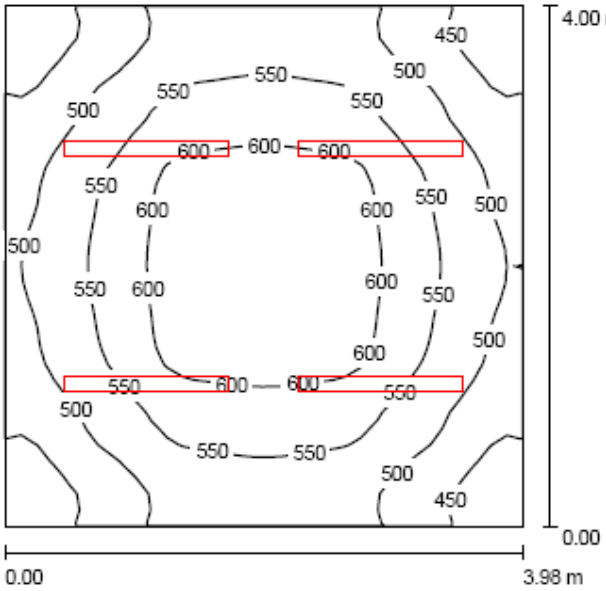
Superficie = 63,84 m²

Potencia = 16 x 72W = 1152,0 W

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m} = \frac{1152 \cdot 100}{63,84 \cdot 626} = 2,88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$$

VEEI = 2,88 < 4 → CUMPLE

- QF.L9 (laboratorio):



Luminaria: Fluorescente estanca de 2 x 36W
ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

Nº de luminarias: 4

Se considera un factor de mantenimiento de 0,80

E_m = 536 lx (según cálculo luminotécnico)

Superficie = 15,92 m²

Potencia = 4 x 72W = 288,0 W

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m} = \frac{288,0 \cdot 100}{15,92 \cdot 536} = 3,38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$$

VEEI = 3,38 < 4 → CUMPLE

2. Existencia de sistemas de control lumínico (apartado 2.2 DB-HE sección 3)

Tal y como establece el apartado 2.2.a de la Sección 3 del DB HE del CTE, se ha previsto en la instalación de alumbrado para cada zona un sistema de regulación de encendido y apagado manual cuando no dispongan de control automático, del tipo todo/nada por interruptor manual, no admitiéndose únicamente el mando desde los cuadros eléctricos como único sistema de control. De cualquier forma no se realizará ningún sistema de encendido y apagado directamente desde los cuadros eléctricos.

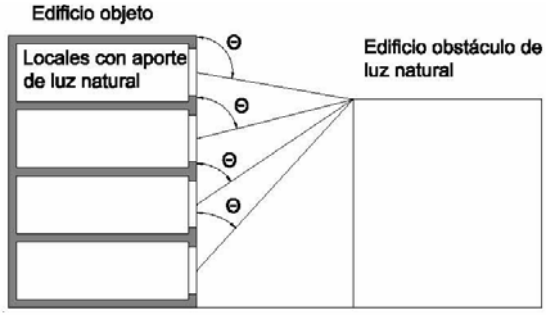
En las zonas de uso esporádico como son en nuestro caso los aseos, se ha dispuesto un sistema de detección de presencia para el control de encendido y apagado, del tipo todo/nada por control automático.

Cumpliendo lo que establece al apartado 2.2.b de la Sección 3 del DB HE del CTE, se han instalado sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana en los siguientes casos:

i. En las zonas que cuentan con cerramientos acristalados al exterior, cuando dichas zonas cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- que el ángulo θ sea superior a 65º

  siendo: θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales.



- que se cumpla la expresión: $T\ (A_w/A) > 0{,}11$

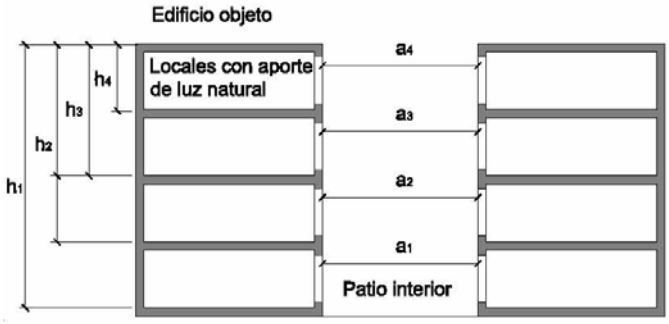
  siendo: T el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.
  A_w el área de acristalamiento de la ventana de la zona, en m².
  A el área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio, en m².

En el edificio objeto del presente proyecto, al no existir edificios colindantes (obstáculo), se instalan sistemas que regulan el nivel de iluminación en todas las zonas de la línea perimetral con cerramiento acristalado al exterior (luminarias con reactancias regulables).

ii. En las zonas que cuentan con cerramientos acristalados a patios, cuando dichas zonas cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- en el caso de patios no cubiertos, que $a_i > 2\ h_i$

  siendo: a_i anchura del patio.
  h_i la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y la cubierta del edificio.



- que se cumpla la expresión: $T\ (A_w/A) > 0{,}11$

  siendo: T el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.
  A_w el área de acristalamiento de la ventana de la zona, en m².
  A el área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio, en m².

En el edificio objeto del presente proyecto, al existir un patio de 11,60x27,70 m de lado, se instalan sistemas que regulan el nivel de iluminación en todas las zonas con cerramiento acristalado al patio de la planta tercera, y en las zonas de los lados cortos del patio con cerramiento acristalado al patio de las plantas planta baja, primera y segunda (luminarias con reactancias regulables).

3. Características de los equipos (apartado 4 DB-HE sección 3)

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de equipos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitadas las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto de la lámpara más el equipo auxiliar estará por debajo de los valores indicados en las siguientes tablas:

Lámparas de descarga

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)		
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	279	277	270 (2, 15A) 277 (3A)
400	425	435	425 (3, 5A) 435 (4, 6A)

Lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

Los conjuntos de las lámparas y sus equipos dispondrán de certificado del fabricante acreditando su potencia total.

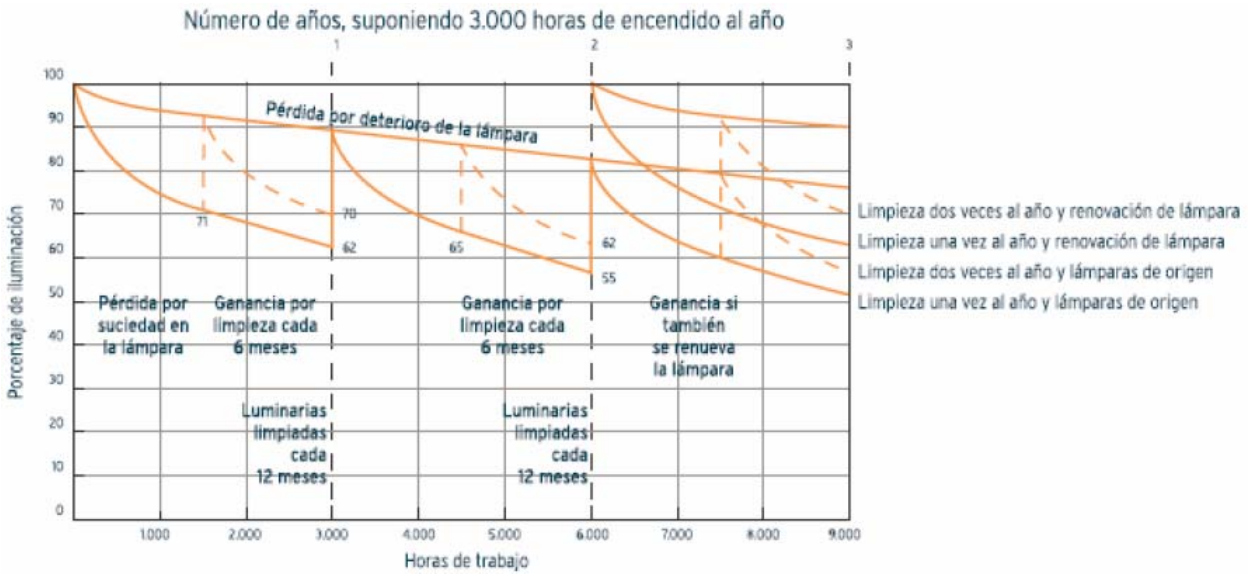
4. Cumplimiento de un plan de mantenimiento y conservación (apartado 5 DB-HE sección 3)

Para garantizar los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación en el tiempo se elabora un Plan de Mantenimiento, de las instalaciones de iluminación que contempla:

- Las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- La limpieza de las luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, según la periodicidad necesaria.
- Los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

La iluminancia proporcionada inicialmente por una instalación de iluminación disminuirá de manera gradual durante el uso debido a una reducción en los lúmenes de la lámpara, a lámparas que se quemen, y a la acumulación de suciedad en las lámparas, luminarias y superficies de la habitación. Sin embargo, es posible mantener la iluminancia en o sobre el mínimo valor permitido (denominado valor mantenido) limpiando el equipo de iluminación y las superficies del espacio, y cambiando las lámparas quemadas o gastadas a intervalos adecuados de acuerdo con un programa de mantenimiento previamente acordado.

El valor de dicho programa de mantenimiento se indica en la figura claramente, la iluminancia en el sistema no mantenido disminuirá hasta el 40% del valor inicial dentro de los tres años y continuará decayendo. Pero con una limpieza anual y un recambio de lámparas y de pintura cada tres años, la iluminancia llega al 60% del valor inicial. En tres años, el sistema mantenido proporciona una iluminancia 50% mayor que la del sistema sin mantenimiento.



Para nuestro caso seguiremos el siguiente Plan de Mantenimiento:

- En el momento necesario, debido al nivel de polvo o suciedad, se procederá a la limpieza de las superficies pintadas. Las pinturas tipo "plásticas" se tratarán con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, las pinturas al silicato pasando ligeramente un cepillo con agua clara, y las de tipo temple se limpiará únicamente el polvo mediante trapos secos.
- Cada 6 meses, reposición de lámparas y equipos averiados.
- Cada año, limpieza de luminarias y lámparas, más reposición de lámparas y equipos averiados.
- Cada 3 años, limpieza de luminarias y renovación de lámparas, más repintado de los paramentos.

3.6.5. SECCIÓN HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente

Atendiendo al apartado 1.1 del DB-HE sección HE 4 del CTE, no es de aplicación la Sección HE 4 a este proyecto dado que no existe demanda de agua caliente sanitaria.

3.6.6. SECCIÓN HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Atendiendo al apartado 1.1 del DB-HE sección HE 5 del CTE, no es obligatorio que el edificio que tratamos lleve incorporado un sistema de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

4.1. ACCESIBILIDAD

J U S T I F I C A C I Ó N D E L C U M P L I M I E N T O D E L R E G L A M E N T O



REGLAMENTO QUE REGULA LAS NORMAS PARA LA ACCESIBILIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS, EL URBANISMO, LA EDIFICACIÓN Y EN EL TRANSPORTE EN ANDALUCÍA.

Decreto 293/2009, de 7 de julio, de la Consejería de la Presidencia de la Junta de Andalucía. (Publicación del texto original en el BOJA n.º 140 de 21 de julio de 2009).

TÍTULO:	REMODELACIÓN EN EL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PARA ADECUACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS CENTRALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, Y PARA LA ADAPTACIÓN Y REFORMA DE LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN
UBICACIÓN:	CAMPUS UNIVERSITARIO DE PUERTO REAL (CÁDIZ)
ENCARGANTE:	UNIVERSIDAD DE CÁDIZ
TÉCNICOS/AS:	UTE NARVÁEZ/ALBA (MANUEL NARVÁEZ PÉREZ / SEBASTIÁN DE ALBA GONZÁLEZ)

ENTRADA EN VIGOR DEL DECRETO 293/2009

PUBLICACIÓN .....21 de julio de 2009

VIGENCIA .....21 de septiembre de 2009

RÉGIMEN TRANSITORIO:

No será preceptiva la aplicación del Decreto a:

a) Obras en construcción y proyectos con licencia anterior al 21 de septiembre de 2009.

b) Proyectos aprobados por las Administraciones Públicas o visados por los Colegios Profesionales antes del 21 de septiembre de 2009.

c) Obras que se realicen conforme a los proyectos citados en el apartado b), siempre que la licencia se solicitara antes del 21 de marzo de 2010.

d) Los proyectos de urbanización que se encuentren en redacción a la entrada en vigor del presente Decreto deberán adaptarse al mismo, salvo que ello implique la necesidad de modificar el planeamiento urbanístico cuyas previsiones se ejecutan.

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

a) Redacción y planeamiento urbanístico, o de las ordenanzas de uso del suelo y edificación ☐

Redacción de proyectos de urbanización ☐
(rellenar Anexo I)

b) Obras de infraestructura y urbanización ☐

Mobiliario urbano ☐
(rellenar Anexo I)

c) Construcción, reforma o alteración de uso de:

Espacios y dependencias exteriores e interiores de utilización colectiva de los edificios, establecimientos e instalaciones (de propiedad privada) destinadas a un uso que implique concurrencia de público, aunque no se realice obra alguna. (Ver lista no exhaustiva en Notas) ☒

Todas las áreas tanto exteriores como interiores de los edificios, establecimientos e instalaciones de las Administraciones y Empresas públicas ☐
(rellenar Anexo II para interiores)
(rellenar Anexo I para exteriores)

d) Construcción o reforma de:

Viviendas destinadas a personas con minusvalía *(rellenar Anexo IV)* ☐

Espacios exteriores, instalaciones, dotaciones y elementos de uso comunitario correspondientes a viviendas, sean de promoción pública o privada ☐
(rellenar Anexo III para interiores)
*(rellenar Anexo I para exteriores excepto los apartados indicados *)*
*(rellenar Anexo II para instalaciones o dotaciones complementarias de uso comunitario, solo apartados indicados *)*

e) Sistemas de transporte público colectivo y sus instalaciones complementarias ☐
Anexo V (No redactado)

TIPO DE ACTUACIÓN:

1. Nueva Construcción ☐

2. Reforma (ampliación, mejora, modernización, adaptación, adecuación o refuerzo) ☒

3. Cambio de uso ☐

NOTAS:

— En todos los casos se refiere el reglamento tanto a obras de nueva planta como a las de reforma y cambio de uso. En los casos de reformas o cambios de uso el reglamento se aplica únicamente a los elementos o partes afectadas por la actuación.

— En el Artículo 62 del reglamento se recogen los siguientes usos como de pública concurrencia: alojamientos, comerciales, sanitarios, servicios sociales, actividades culturales y sociales, hostelería, administrativos, docentes, transportes, religiosos, garajes y aparcamientos y los recogidos en el Nomenclátor y el Catálogo de Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos de la Comunidad Autónoma de Andalucía, aprobado por el Decreto 78/2002, de 26 de febrero.

ANEXO I
INFRAESTRUCTURA, URBANIZACIÓN Y MOBILIARIO URBANO

(Aplicable a zonas de uso colectivo en edificaciones privadas y a todas las zonas en edificaciones públicas)

1.ª Espacios y elementos de uso público.

	REGLAMENTO	PROYECTO
ITINERARIOS PEATONALES DE USO COMUNITARIO Art. 15/31/32	**TRAZADO Y DISEÑO**	
	— Ancho mínimo ≥ 1,50 mts.	
	— Pendiente longitudinal como las rampas (Art. 22).	
	— Pendiente transversal ≤ 2 %.	
	— Altura de bordillos ≤ 12 cms., y rebajados en pasos de peatones y vados.	
	PAVIMENTOS:	
	— Serán antideslizantes en seco y mojado variando la textura y color en las esquinas y en cualquier obstáculo.	
	— Los registros y los alcorques estarán en el mismo plano del nivel del pavimento.	
	— Si los alcorques son de rejilla la anchura máxima de la malla será de 2 cms.	
VADO PARA PASO VEHÍCULOS Art. 16	— Pendiente longitudinal (tramos < 3 mts.) ≤ 8 %. (tramos ≥ 3 mts.) ≤ 6 %.	
	— Pendiente transversal ≤ 2 %.	
VADO PARA PASO PEATONES Art. 16	— Se situará como mínimo uno en cada curva de calles o vías de circulación.	
	— Las pendientes del plano inclinado entre dos niveles a comunicar: Long. ≤ 8 %. Trans. ≤ 2 %.	
	— Anchura ≥ 1,80 mts.	
	— Rebaje con la calzada = 0 cm.	
PASO DE PEATONES Art. 16 (No en zonas exteriores de viviendas)	— Desniveles: Se salvarán los niveles con vados de las características anteriores. Adoptarán la misma altura que el acerado.	
	— Dimensiones mínimas de las isletas para parada intermedia: Anchura ≥ 1,80 mts. Largo ≥ 1,20 mts.	
	— Prohibido salvarlos con escalones exclusivamente, debiendo completarse o sustituirse por rampas, ascensores o tapices rodantes.	
CARRILES PARA BICICLETAS Art. 18	— Pavimento diferenciado en textura y color de itinerarios peatonales.	
	— Dispondrán de pasos específicos de peatones.	
	— Dispondrán de pasos específicos de peatones.	
	— Cuando discurran paralelos a itinerarios peatonales y calles o viales, el carril reservado para bicicletas discurrirá entre el itinerario de peatones y la calle o vial.	
PUENTES Y PASARELAS Y PASOS SUBTERRÁNEOS Art. 19/20	— Anchura libre de paso en tramos horizontales ≥ 1,80 mts.	
	— Altura libre mínima en pasos subterráneos ≥ 2,20 mts.	
	— Las pendientes del plano inclinado entre dos niveles a comunicar: Long. ≤ 8 %. Trans. ≤ 2 %.	
	— Se dispondrá una franja señalizadora de 60 cm de fondo delante de cada rampa.	
	— En pasarelas y puentes se dispondrán barandillas.	
	— En pasos subterráneos, se mantendrá una iluminación permanente y uniforme de 200 lux.	

1.ª Espacios y elementos de uso público.

	REGLAMENTO	PROYECTO
ESCALERAS Art. 23	— Cualquier tramo de escaleras se complementará con una rampa, tapiz rodante o ascensor.	
	— Serán preferentemente de directriz recta o curva con radio ≥ 50 mts.	
	— Dimensiones: Huella ≥ 30 cms. ☐ Contrahuella ≤ 16 cms, con tabica y sin bocel ☐ Ancho libre peldaños ≥ 1,20 mts. ☐ Ancho descansillos ≥ Ancho libre peldaños ☐ Fondo descansillos ≥ 1,50 mts. ☐	
	— Tramos ≤ 10 peldaños.	
	— No se admiten mesetas compensadas, las escaleras en ángulo o las partidas permitirán la inscripción de un círculo de 1,20 mts Ø en cada partición.	
	— Pasamanos a altura ≥ 90 cms. y ≤ 110 cms.	
	— Si el ancho de la escalera ≥ 4,80 mts se dispondrán barandillas cada ≤ 2,40 mts.	
	— Huellas con material antideslizante.	
	— Disposición de bandas de diferente textura y color con 0,60 mts. de anchura, colocadas al principio y al final de la escalera.	
RAMPAS Art. 22	— Serán preferentemente de directriz recta o curva con radio ≥ 50 mts.	
	— Anchura libre ≥ 1,50 mts.	
	— Pavimento antideslizante.	
	— Longitud máxima de un tramo sin descansillos ≤ 9 mts.	
	— Pendiente: Longitud ≤ 3 mts. ____ ≤ 10 %. Longitud ≤ 6 mts. ____ ≤ 8 %. Longitud > 6 mts. ____ ≤ 6 %. Transversal ____ ≤ 2 %.	
	— Mesetas: Ancho ≥ ancho de la rampa Fondo ≥ 1,50 mts.	
	— En el arranque y desembarque de la rampa se dispondrán mesetas de las mismas características que el punto anterior y que contarán con una franja señalizadora del ancho de la meseta y 60 cms de fondo.	
	— Pasamanos de altura entre 65 y 75 cms y entre 90 y 110 cms.	
	— Si el ancho de la rampa ≥ 4,80 mts se dispondrán barandillas cada ≤ 2,40 mts.	
	— Barandillas no escalables si el desnivel es superior a 15 cms.	
*** 1 ASEO DE LOS OBLIGADOS POR NORMATIVA ESPECÍFICA** Art. 26/77.1 (No en zonas exteriores de viviendas)	— En caso de existir aseos públicos al menos 1 de cada 10 o fracción será accesible.	
	— Dotación mínima: Lavabo e inodoro.	
	— Espacio libre no barrido por las puertas: Si solo hay una pieza ≥ 1,20 mts. Si hay más de una pieza ≥ 1,50 mts.	
	— Altura del lavabo comprendida entre 70 y 80 cms.	
	— Espacio lateral al inodoro ≥ 0,70 mts.	
	— Altura del inodoro comprendida entre 45 y 50 cms.	
	— Equipamiento adicional: 2 Barras, 1 de ellas abatible para acceso lateral al inodoro. Avisador de emergencia lumínico y acústico.	

1.ª Espacios y elementos de uso público.

	REGLAMENTO	PROYECTO
*** APARCAMIENTOS** Art. 29/30 (No en zonas exteriores de viviendas)	— 1 Plaza cada 40 o fracción.	
	— Situación próxima a los accesos peatonales. Y estarán señalizadas horizontal y verticalmente.	
	— Dimensiones: Batería: ≥ 5,00 x 3,60 mts.* Cordón: ≥ 3,60 x 6,50 mts.* * Se permite que la zona de transferencia –1,40 m ya incluida– se comparta entre dos plazas	

2.ª Mobiliario Urbano y señalizaciones

	REGLAMENTO	PROYECTO
MOBILIARIO URBANO Art. 48-59	— Los elementos verticales en la vía pública se colocarán en el tercio exterior a la acera si la anchura libre restante es ≥ 90 cms.	
	— La altura del borde inferior de elementos volados > 2,20 mts.	
	— Las pantallas que no requieran manipulación serán legibles a una altura ≥ 1,60 mts.	
	— Los kioscos o terrazas se ubicarán sin interrumpir el paso peatonal del artículo 15.	
	— Los semáforos peatonales podrán disponer de pulsadores situados entre 0,90 y 1,20 m.	
	— Los semáforos peatonales dispondrán de señalización sonora para facilitar el cruce.	
	— Las cabinas telefónicas tendrán los diales a ≤ 1,20 mts y repisas a ≤ 0,80 mts.	
	— Papeleras y buzones. Boca entre 0,70 y 1,20 mts. donde no interfiera el tráfico peatonal.	
	— Los bolardos estarán a una altura ≥ 0,70 mts, separados ≥ 1,20 mts.	
	— Las obras que se realicen en las vías públicas se rodearán con vallas sólidamente instaladas y se señalizarán con balizas con luces rojas encendidas durante todo el día. Estas vallas estarán sólidamente fijadas y separadas al menos 0,50 mts. de las obras.	
	— Donde haya asientos o bancos, uno de cada diez o fracción, tendrá estas características: Altura = entre 43 y 46 cms. Fondo entre 40 y 45 cms. Respaldo entre 40 y 50 cms. Reposabrazos a una altura sobre el asiento entre 18 y 20 cms. Espacio libre al lado del banco: 0,80 x 1,20 mts.	
	— Altura de grifos y caños en bebederos ≤ 70 cms.	

ANEXO II
EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS E INSTALACIONES FIJOS DE CONCURRENCIA PÚBLICA

(Aplicable a zonas de uso colectivo en edificios privados y a todas las zonas en edificios públicos)

	REGLAMENTO					PROYECTO
RELACIÓN DE USOS AFECTADOS Art. 62	— Alojamientos – Comerciales – Sanitarios – Servicios sociales – Atividades culturales y sociales – Hostelería – Administrativos – Docentes – Transportes – Religiosos – Garajes y aparcamientos – Los recogidos en el Nomenclator y el Catálogo de Espectaculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos de la C.A. de Andalucía, aprobado por el decreto 78/2002, de 26 de febrero.					DOCENTE
ESPACIOS EXTERIORES Art. 63	— Las zonas y elementos de urbanización de uso público, situadas en los espacios exteriores de los edificios, establecimientos e instalaciones, cumplirán lo indicado en el apartado de Infraestructura, Urbanización y Mobiliario urbano. (Rellenar Impreso de Infraestructura, Urbanización y Mobiliario Urbano en Anexo I).					NO PROCEDE
ITINERARIOS PRACTICABLES Art. 65 (Para contestar afirmativamente a estos apartados hay que cumplir la normativa exigida en todos los apartados siguientes)	— Comunicación entre exterior e interior del edificio, establecimiento o instalación.					CUMPLE
	— En el caso de edificio, establecimiento o instalación de las Administraciones y Empresas Públicas, la comunicación entre un acceso y **la totalidad de sus áreas o recintos**.					
	— En el caso del resto de los edificios, establecimientos o instalaciones (de propiedad privada), la comunicación entre un acceso y **las áreas y dependencias de uso público**.					CUMPLE
	— Las comunicaciones entre los diferentes edificios de un mismo complejo.					
	— Para distancias en el mismo nivel ≥ 50 m ó cuando pueda darse una situación de espera se dispondrán zonas de descanso.					CUMPLE
ACCESO DISTINTAS PLANTAS Art. 69	— Con independencia de que existan escaleras, **el acceso a las zonas destinadas a uso y concurrencia pública**, situadas en las distintas plantas de los edificios, establecimientos e instalaciones y **a todas las áreas y recintos en los de las Administraciones y Empresas Públicas, se realizará mediante ascensor, rampa o tapiz rodante**.					CUMPLE (ascensor)
	— Los edificios de más de una planta contarán con la instalación de un ascensor accesible.					CUMPLE
*** ACCESO DESDE EL EXTERIOR** Art. 64/72/73/74 (Aplicable para inst. y dot. comunitarias de viv.)	Al menos un acceso desde el exterior deberá cumplir:					
	— No hay desnivel.					
	— Desnivel ≤ 5 cms. Salvado con plano inclinado.		Pendiente ≤ 25 %.			
			Ancho ≥ 0,80 mts.			
	— Desnivel > 5 cms.	Salvado por una rampa. Art. 72	Tramo recto.			CUMPLE
			Ancho ≥ 1,20 mts.			CUMPLE
			Long. Máxima ≤ 9,00 mts.			CUMPLE
			Pendiente	≤ 10% (3 mts).		CUMPLE
				≤ 8% (6 mts).		
				≤ 6%.		
		Salvado por un tapiz rodante según reglamento. Art.73				
		Salvado por un ascensor según reglamento. Art. 74				
*** VESTÍBULOS** Art. 66 (Aplicable para inst. y dot. comunitarias de viv.)	— Se podrá inscribir una circunferencia de Ø ≥ 1,50 mts. no barrida por las puertas.					CUMPLE
	— Prohibidos desniveles salvados únicamente con escalones, debiendo ser sustituidos o completados por rampas accesibles.					CUMPLE

	REGLAMENTO		PROYECTO
*** PASILLOS** Art. 66 (Aplicable para inst. y dot. comunitarias de viv.)	— Anchura libre ≥ 1,20 mts. Se permiten estrechamientos puntuales de longitud ≤ 0,50 mts y ancho ≥ 0,90 mts.		CUMPLE
	— Prohibidos desniveles salvados únicamente con escalones, debiendo ser sustituidos o complementados por rampas accesibles.		CUMPLE
*** HUECOS DE PASO** Art. 67 (Aplicable para inst. y dot. comunitarias de viv.)	— Anchura de puertas de entrada de ≥ 0,80 mts.		CUMPLE
	— Angulo de apertura de las puertas ≥ 90º.		CUMPLE
	— A ambos lados de las puertas existirá un espacio libre horizontal no barrido por puertas Ø ≥ 1,20 mts.		CUMPLE
	— Las puertas serán fácilmente identificables.		CUMPLE
	— En las puertas de salida de emergencia se colocará una barra a 0.90 mts. de altura.		CUMPLE
	— En puertas transparentes se dispondrán franjas señalizadoras a una altura comprendida entre 0,85 y 1,10 mts y otra entre 1,50 y 1,70 mts.		CUMPLE
	— Si hay torniquetes, barreras, puertas giratorias u otros elementos de control de entrada que obstaculicen el paso, se dispondrán huecos de paso alternativos accesibles.		
	— Las puertas de apertura automática, estarán provistas un mecanismo de minoración de velocidad que no supere 0,5 m/s, dispositivos sensibles que abran en caso de atropamiento y mecanismo manual de parada del sistema de apertura y cierre.		
	— La apertura de las salidas de emergencia será por presión simple.		CUMPLE
*** ESCALERAS** Art. 70 (Aplicable para inst. y dot. comunitarias de viv.)	— Longitud libre de peldaños ≥ 1,20 mts.		CUMPLE
	— No se admiten escalones sin tabica, con bocel, vuelo o resalto.		CUMPLE
	— La tabica será vertical o formará un ángulo con la vertical de 15º.		CUMPLE
	— No se admiten mesetas partidas, ni en ángulo, ni escaleras compensadas.		CUMPLE
	— Fondo de las mesetas	Intermedias ≥ 1,20 mts.	CUMPLE
		De acceso ≥ 1,20 mts.	CUMPLE
	— Distancia de la arista de peldaños a puertas ≥ 40 cms.		CUMPLE
	— El resto de parámetros se toman del CTE DB SUA 1.		CUMPLE
RAMPAS Art. 72	— Directriz recta.		
	— Anchura ≥ 1,20 mts.		
	— Pavimento antideslizante.		
	— Pendiente longitudinal	Longitud ≤ 3 mts. ≤ 10 %.	
		Longitud ≤ 6 mts. ≤ 8 %.	
		Longitud > 6 mts. ≤ 6 %.	
	— Pendiente transversal ≤ 2 %.		
	— Longitud máxima de tramo ≤ 9 mts.		
	— Mesetas:	Ancho ≥ ancho de la rampa.	
		Fondo ≥ 1,20 mts.	
	— Distancia desde la arista de la rampa a una puerta ≥ 1,20 mts.		
	— Pasamanos a una altura entre 0,90 y 1,10 mts.		
ESCALERAS MECÁNICAS Art. 71	— Luz libre ≥ 1,00 mts.		
	— Velocidad ≤ 0,50 mts./sg.		
	— Número de peldaños enrasados a entrada y salida ≥ 2,5 peldaños.		
	— Se dispondrá en el embarque y en el desembarque una anchura ≥ 1,20 mts.		

	REGLAMENTO		PROYECTO
TAPICES RODANTES Art. 73	— Luz libre ≥ 1,00 mts.		
	— Las áreas de entrada y salida se desarrollan en un plano horizontal.		
	— La pendiente del tapiz ≤ 12 %.		
	— Se dispondrán pasamanos a una altura ≤ 0,90 mts.		
1 ASCENSOR DE LOS OBLIGADOS POR LA NORMATIVA ESPECÍFICA Art. 74	— Puertas de recinto y cabina automáticas, y con indicador acústico.		CUMPLE
	— Anchura de puertas ≥ 0,80 mts.		CUMPLE
	— Fondo de cabina ≥ 1,25 mts.		CUMPLE
	— Ancho de cabina ≥ 1,00 mts.		CUMPLE
	— Equipamiento en interior de cabina:	Pasamanos con altura ≥ 0,80 mts. y ≤ 0,90 mts.	CUMPLE
		Botonera. Altura ≤ 1,20 mts.	CUMPLE
		Botonera interior. Números arábigos y Braille.	CUMPLE
		Señal acústica de apertura automática.	CUMPLE
		Señal acústica de parada y verbal de planta.	CUMPLE
	— Equipamiento exterior:	Botonera exterior. Altura ≤ 1,20 mts.	CUMPLE
		Indicador acústico y luminoso en cada planta.	CUMPLE
		Número de planta en jamba, en braille y arábigo.	CUMPLE
	— Cuando existan aparcamientos en plantas de sótano, el ascensor llegará a todas ellas.		
MOSTRADORES Y VENTANILLAS Art. 81	— Los mostradores tendrán: Un tramo: Ancho ≥ 0,80 mts. Altura ≥ 0,70 mts. y ≤ 0,80 mts. Hueco bajo el mostrador: Alto ≥ 0,70 mts. Fondo ≥ 0,70 mts.		
	— Las ventanillas de atención al público tendrán una altura ≤ 1,10 mts.		
MECANISMOS ELECTRÓNICOS Art. 83	— Serán fácilmente manejables. Prohibidos los de accionamiento rotatorio.		CUMPLE
	— Se situarán a una altura comprendida entre 0,90 y 1,20 mts.		CUMPLE
*** 1 ASEO DE LOS OBLIGADOS POR LA NORMATIVA ESPECÍFICA** Art. 77 (Aplicable para inst. y dot. comunitarias de viv.)	— Dotación mínima: Lavabo e inodoro.		CUMPLE
	— Espacio libre no barrido por las puertas: Si solo hay una pieza ≥ 1,20 mts. Si hay más de una pieza ≥ 1,50 mts.		CUMPLE
	— Un lavabo no tendrá obstáculos en su parte inferior.		CUMPLE
	— Altura del lavabo comprendida entre 70 y 80 cms.		CUMPLE
	— Espacio lateral al inodoro ≥ 0,70 mts.		CUMPLE
	— Altura del inodoro comprendida entre 45 y 50 cms.		CUMPLE
	— Altura borde inferior del espejo ≤ 0,90 mts.		CUMPLE
	— Altura de accesorios y mecanismos ≥ 0,80 mts. y ≤ 1,20 mts.		CUMPLE
	— Equipamiento adicional: 2 Barras, 1 de ellas abatible para acceso lateral al inodoro. Avisador de emergencia lumínico y acústico.		CUMPLE

	REGLAMENTO	PROYECTO
1 VESTUARIO, 1 DUCHA Y/O PROBADOR DE UTILIZACIÓN COLECTIVA Art. 78	— Vestuario y probador con espacio libre de 1,50 mts. Ø.	
	— Vestuario y probador. Banco: Anchura _____ ≥ 0,50 mts. Altura _____ ≤ 0,45 mts. Fondo _____ ≥ 0,40 mts. Acceso lateral _ ≥ 0,40 mts.	
	— Vestuario y probador. Altura repisas y perchas entre ≥ 0,40 mts. y ≤ 1,20 mts.	
	— Duchas. Dimensiones mínimas: Fondo _____ ≥ 1,80 mts. Ancho _____ ≥ 1,20 mts.	
	— Duchas. Estará enrasada con el pavimento, y su suelo será antideslizante.	
	Duchas. Altura del maneral del rociador si es manipulable ≥ 0,80 y ≤ 1,20 mts.	
	— Ducha. Banco abatible: Anchura _____ ≥ 0,50 mts. Altura _____ ≥ 0,45 mts. Fondo _____ ≥ 0,40 mts. Acceso lateral _ ≥ 0,70 mts.	
	— Duchas y Vestuarios. Se dispondrán barras metálicas horizontales a 0,75 mts. de altura.	
	— Espacio interior al acceso no barrido por la puerta ≥ 0,70 mts. Ø.	
	— Se dispondrá un avisador lumínico y acústico para casos de emergencia.	
ESPACIOS RESERVADOS A USUARIOS CON SILLAS DE RUEDAS Art. 76 (En Aulas, Salas de Reuniones, Locales de Espectáculos y Análogos)	— Reservas señalizadas en el Anexo III en función del uso, aforo o capacidad (del D.293/2009), obligatorias con un mínimo de 2.	CUMPLE
	— El espacio reservado será horizontal y a nivel con los asientos.	CUMPLE
	— Los espacios reservados estarán integrados con el resto de asientos.	
	— En cines, las reservas se situarán o en la parte central o en la superior.	
	— El espacio entre filas será ≥ 0,50 mts.	
	— El espacio reservado para usuarios de silla de ruedas será de 0,90 x 1,20 mts.	CUMPLE
	— Condiciones de los espacios reservados, que estarán señalizados: — Con asientos en graderío: — Se situarán próximas a los accesos plazas para usuarios de sillas de ruedas. — Estarán próximas a una comunicación de ancho ≥ 1,20 mts. — Las gradas se señalizarán mediante diferenciación cromática y de textura en los bordes. — Las butacas dispondrán de señalización numerológica en altorrelieve.	
APARCAMIENTOS Art. 90/29/30	— 1 Plaza cada 40 o fracción.	
	— Situación próxima a los accesos peatonales. Y estarán señalizadas.	
	— Dimensiones: Batería: ≥ 5,00 x 3,60 mts.* Cordón: ≥ 3,60 x 6,50 mts.* * Se permite que la zona de transferencia –1,40 m ya incluida– se comparta entre dos plazas	

EXIGENCIAS MÍNIMAS PARTICULARES SEGÚN USO, ACTIVIDAD, SUPERFICIE, CAPACIDAD O AFORO

Anexo III del D.293/2009

TABLA 7

USO DE EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS E INSTALACIONES		**NÚMERO DE ELEMENTOS ACCESIBLES**							
		ACCESOS ENTRADAS COMUNES Art. 64		**ASCENSORES TAPICES RODANTES** Art. 69	**VESTUARIOS Y DUCHAS** Art. 69	**GRÚAS DE TRANSFERENCIAS** Art. 79.2	**AULAS**	**ASEOS** Art. 77	
		≤ 3	**>3**						
CENTROS DE ENSEÑANZA									
Reglada	Infantil	1	2	Todos			Todas	1	☐
	Primaria y Secundaria	2	3	Todos	2	1	Todas	1 cada planta	☐
	Educación especial	2	3	Todos	Todos	1 cada 40 puestos de personas con discapacidad	Todas	Todos	☐
	Universitaria	2	3	Todos	2		Todas	1 cada planta	☒
No reglada		1	2	Todos			Todas	1	☐

OBSERVACIONES

DECLARACIÓN DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE INCIDEN EN EL EXPEDIENTE

☒ Se cumplen todas las disposiciones del Reglamento.

☐ No se cumple alguna prescripción específica del Reglamento debido a las condiciones físicas del terreno o de la propia construcción o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, que imposibilitan el total cumplimiento de la presente norma y sus disposiciones de desarrollo, o debido a que las obras a realizar afectan a espacios públicos, infraestructuras, urbanizaciones, edificios, establecimientos o instalaciones existentes, o alteraciones de usos o de actividades de los mismos.

- ☐ En la memoria del proyecto o documentación técnica, se indican, concretamente y de manera motivada, los artículos o apartados del presente Reglamento que resultan de imposible cumplimiento y, en su caso, las soluciones que se propone adoptar. Todo ello se fundamenta en la documentación gráfica pertinente que acompaña a la memoria. En dicha documentación gráfica se localizan e identifican los parámetros o prescripciones que no se pueden cumplir, mediante las especificaciones oportunas, así como las soluciones propuestas.

- ☐ En cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejoran las condiciones de accesibilidad preexistentes, para lo cual se disponen, siempre que ha resultado posible, las ayudas técnicas recogidas en el artículo 75 del Reglamento. Al efecto, se incluye en la memoria del proyecto, además de lo previsto en el apartado 2.a) del Reglamento, la descripción detallada de las características de las ayudas técnicas adoptadas, junto con sus detalles gráficos y las certificaciones de conformidad u homologaciones necesarias que garanticen sus condiciones de seguridad.

  No obstante, la imposibilidad del cumplimiento de determinados artículos del Reglamento y sus disposiciones de desarrollo no exime del cumplimiento del resto de los artículos, de cuya consideración la presente ficha es documento acreditativo.

EL TÉCNICO,
fecha y firma

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

4.2. CUMLIMIENTO DE LA LEY DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN. R.D. LEY 1/1998 DE 27/02 Y R.D. 401/2003

CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN. R.D. LEY 1/1998 DE 27/02 Y R.D. 401/2003

1. OBJETO DE LA MEMORIA

La presente memoria tiene por objeto definir desde un punto de vista arquitectónico, todos los elementos necesarios tales como patinillos, huecos, ..., etc, y todo aquello que desde el punto de vista constructivo, sea necesario tener en cuenta a la hora de ejecutar una obra para dotar al inmueble de los servicios que dicta la Ley en el aspecto de Telecomunicaciones.

Se debe dejar claro que los competentes en la definición más profunda de una Infraestructura Común de Telecomunicaciones, son los Ingenieros o Ingenieros Técnicos de Telecomunicación en su especialidad correspondiente tal y como marca el R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación y su Reglamento Regulador aprobado por el R.D. 401/2003, de 4 de Abril, sin contravenir las normas del Código Técnico de la Edificación.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se aplicará el R.D. Ley 1/1998, de 27 de febrero, de Infraestructuras Comunes en los edificios para el acceso a los servicios de Telecomunicación, según su artículo 2 en los siguientes casos:

- Edificios de uso residencial o no, sean de nueva construcción o no, que estén acogidos o deban acogerse, al régimen de propiedad horizontal, de acuerdo con la Ley 8/1999, de 6 de Abril de 1999, de reforma de la Ley 49/1960, de 21 de Julio de 1960, sobre Propiedad Horizontal.

- Edificios que, en todo o en parte, hayan sido o sean objeto de arrendamiento por plazo superior a un año, salvo los que alberguen una sola vivienda.

El edificio objeto del proyecto, no pertenece a ninguno de los dos supuestos anteriores, por lo que no es de aplicación el Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, de Infraestructuras Comunes en los edificios para el acceso a los servicios de Telecomunicación.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

4.3. INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA SOBRE ASCENSORES ITC-MIE-AEM 1

JUESTIFICACIÓN DEL CUMPLIMENTO DE LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA SOBRE ASCENSORES ITC-MIE-AEM 1

Se dispondrá de 1 ascensor adecuado, al uso de minusválidos, y con capacidad nominal de ocho personas, velocidad de 1,0 m/s. Estará equipado para cuatro paradas. Tendrá una presión de +/- 8 mm, con puertas automáticas telescópicas en cabina y piso. Las puertas serán de acero inoxidable, con botonera luminosa con numeración en relieve, en arábigo y braile, con pulsadores sensitivos. Tendrá señal acústica de apertura automática y de parada, y señal verbal de planta. Dispondrá de pasamanos lateral en acero inoxidable. Para su alimentación eléctrica y alumbrado dispondrá de cuadros específicos. Se dispondrá una toma de tierra según REBT. En la cabina se instalará además, alumbrado de emergencia.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

4.4. RELACIÓN DE NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ÍNDICE

RELACIÓN DE NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

1. GENERALES
2. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICIACIÓN
   - 2.1. SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL
     - ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
     - ESTRUCTURAS ACERO
     - ESTRUCTURAS HORMIGÓN
     - ESTRUCTURAS DE FÁBRICA
     - ESTRUCTURAS DE MADERA
   - 2.2. SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
   - 2.3. SU. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN
   - 2.4. HS. SALUBRIDAD
   - 2.5. HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO
   - 2.6. HE. AHORRO DE ENERGÍA
3. INSTALACIONES
   - 3.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA
   - 3.2. APARTATOS ELEVADORES
   - 3.3. INSTALACIONES AUDIOVISUALES
   - 3.4. CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE
     - LEGIONELOSIS
   - 3.5. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN
   - 3.6. SANEAMIENTO Y VERTIDO
   - 3.7. APARATOS A PRESIÓN
   - 3.8. COMBUSTIBLES
   - 3.9. ENERGÍAS RENOVABLES
   - 3.10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
   - 3.11. INSTALACIONES ESPECIALES
4. PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS
   - 4.1. MARCADO “CE”
     - DISPOSICIONES PARA LA LIBRE CIRCULACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA ALICACIÓN DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE
     - DISPOSICIONES DEL Mº DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA SOBRE ENTRADA EN VIGOR DEL MARCADO CE PARA DETERMINADOS MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN, (ACTUALIZADO EN MAYO 2006)
     - LISTADO POR ORDEN ALFABÉTICO DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN CON OBLIGACIÓN DE DISPONER DE MARCADO CE EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN DEL MATERIAL EN LA OBRA
   - 4.2. CEMENTOS Y CALES
   - 4.3. YESOS, ESCAYOLAS, PREFABRICADOS Y AFINES
   - 4.4. ACEROS
   - 4.5. CERÁMICA
5. OBRAS

5.1. CONTROL DE CALIDAD
5.2. HOMOLOGACIÓN, NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN
5.3. PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS
6. PROTECCIÓN
6.1. ACCESIBILIDAD
6.2. MEDIOAMBIENTE
- NORMATIVA AMBIENTAL NACIONAL
- NORMATIVA AMBIENTAL ANDALUZA
- AGUAS LITORALES
- RESIDUOS
- EMISIONES RADIOELÉCTRICAS
6.3. PATRIMONIO HISTÓRICO
6.4. SEGURIDAD Y SALUD
7. OTROS
7.1. CASILLEROS POSTALES

Nomenclatura:

Normativa Estatal:	normal
Normativa de Andalucía:	en cursiva
Corrección de errores:	un asterisco
Modificaciones o disposiciones complementarias:	dos asteriscos

1. GENERALES

Ley de Ordenación de la Edificación.
Ley 38/1999 de 5.11.99, de la Jefatura de Estado. BOE 6.11.99. Modif. Disp. Adic. 2ª por art.105 de Ley 53/2002, de 30.12.02, BOE 31.12.02.

Código Técnico de la Edificación.
R.D. 314/2006, de 17.03.2006, del Mº de Vivienda. BOE 28.03.2006

Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
R.D.L. 2/2000, de 16.06.00, del Mº de Hacienda. BOE. 21.06.00. BOE.21.09.00*

Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
R.D. 1098/2001, de 12.10.01, del Mº de Hacienda. BOE, 26.10.01. BOE.13.12.01*

2. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Código Técnico de la Edificación.
R.D. 314/2006, de 17.03.2006, del Mº de Vivienda. (Incluye Régimen Transitorio entrada en vigor CTE) BOE 28.03.2006.
Contenido:
Parte I
Parte II. Documentos Básicos. DB

2.1. SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

CTE DB SE Seguridad Estructural.

- **ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

CTE DB SE-AE Acciones en la Edificación.

Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02).
R.D. 997/2002, de 27.09.02, del Ministerio de Fomento. BOE 11.10.02

- **ESTRUCTURAS ACERO**

CTE DB SE-A Acero aplicado conjuntamente con los **"DB SE Seguridad Estructural"** y **"DB SE-AE Acciones en la Edificación"**.

- **ESTRUCTURAS HORMIGÓN**

Instrucción del Hormigón Estructural, EHE.
R.D. 2661/1998, del Mº de Fomento. BOE 13.01.99 BOE 24.06.99**

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).
R.D. 642/2002, de 5.07.02, del Mº de Fomento. BOE 6.08.02 BOE 30.11.02*

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.
R.D 1630/1980 de 18.07.80 de la Presidencia del Gobierno BOE 8.08.80

- **ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

CTE DB SE-F Fábrica aplicado conjuntamente con los **"DB SE Seguridad Estructural"** y **"DB SE-AE Acciones en la Edificación"**.

- **ESTRUCTURAS DE MADERA (VOLUNTARIO)**

CTE DB SE-M Estructuras de Madera.

2.2. SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

CTE DB SI Seguridad en caso de Incendio.

Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
R.D. 2267/2004, de 03.12.04 Mº de Industria, Turismo y Comercio. BOE 17.12.2004

Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
R.D. 1942/1993, de 05.11.93, del Mº de Industria y Energía. BOE 14.12.93 (Ver apartado 4.10 NOC)

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego. ***("Euroclases" de reacción y resistencia al fuego)***
R.D. 312/2005, de 18.03.05, del Mº de Presidencia. BOE 2.4.2005.

2.3. SU. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

CTE DB SU Seguridad de Utilización.

- SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.
- SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
- SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

2.4. HS. SALUBRIDAD

CTE DB HS Salubridad.

- HS 1 Protección frente a la humedad.
- HS 2 Recogida y evacuación de residuos.
- HS 3 Calidad del aire interior.
- HS 4 Suministro de agua.
- HS 5 Evacuación de aguas.

2.5. HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

CTE DB HR Protección frente al ruido.

Ley del Ruido.
Ley 37/2003, de 17 de noviembre. Jefatura del Estado. BOE 276 18/11/2003

Reglamento de Protección Contra la Contaminación Acústica de Andalucía.
Decreto 326/2003, de BOJA 18.12.2003

2.6. HE. AHORRO DE ENERGÍA

CTE DB HE Ahorro de energía.

- HE 1 Limitación de la demanda de energía.
- HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE).
- HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

3. INSTALACIONES

3.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
Orden de 28.07.74, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 03.10.74 BOE 30.10.74*

Diámetro y espesor mínimo de los tubos de cobre para instalaciones interiores de suministro de agua.
Res. de 14.02.80, de la Dir. Gral. de Energía. BOE 07.03.80

Contadores de agua fría.
Orden de 28.12.88, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 06.03.89

Contadores de agua caliente.
Orden de 30.12.88, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 30.01.89

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, Mº de la Presidenca. BOE 21.02.2003

Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua.
D. 120/1991, de 11.06.91, de la Cª de la Presidencia. BOJA 10.09.91

3.2. APARATOS ELEVADORES

Aprobación del texto revisado del Reglamento de Aparatos Elevadores.
Orden de 30.06.66, del Mº de Industria. BOE 26.07.66 BOE 20.09.66* BOE 28.11.73** BOE 12.11.75** BOE 10.08.76** BOE 14.03.81** BOE 21.04.81 BOE 25.11.81** BOE 10.08.76**

Determinación de las condiciones que deben reunir los aparatos elevadores de propulsión hidráulica y las normas para la aprobación de sus equipos impulsores.
Orden de 30.07.74, del Mº de Industria. BOE 09.08.74

Aprobación del Reglamento de Aparatos Elevadores para obras.
Orden de 23.05.77, del Mº de Industria. BOE 14.06.77 BOE 10.07.77* BOE 25.11.81**

Reserva y situación de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos.
Real Decreto 355/1980 25.01.80, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo; Art. 2º. B.O.E. 51; 28.02.80

Características de los accesos, aparatos elevadores y acondicionamientos de las viviendas para minusválidos, proyectadas en Inmuebles de protección oficial.
Orden 3.3.80 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo BOE 18.03.80; Art. 1º. Aptdo. B

Reglamento de Aparatos de elevación y manutención (derogado excepto artículos 10 a 15 y 24 por RD 1314/1997).
R.D. 2291/1985, de 08.11.85, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11.12.85

Regulación de la aplicación del reglamento de aparatos de elevación y su manutención en la comunidad autónoma andaluza.
Orden de 14.11.86 de la Cª de Fomento y Turismo BOJA 25.11.86

Aplicación de la Directiva del Consejo de las C.E. 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico.
R.D 474/1988, de 30.03.88, del Mº de Industria y Energía. BOE 20.05.88

Actualización de la tabla de Normas UNE y sus equivalentes ISO y CENELEC.
Res. de 25.07.91, de la Dir. Gral. de Política Tecnológica. BOE 11.09.91

Adaptación de los aparatos elevadores al D.72/1992, de 05.05.1992, de normas técnicas sobre accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas.
D. 298/1995 de 26.10.95 BOJA 6.2.96

Instalación de ascensores sin cuarto de máquinas.
Res. de 3.04.97 de la Dir. Gral. de Tecnología y Seguridad Industrial BOE 23.04.97

Directiva del parlamento y del consejo 95/16 CE sobre ascensores.
R.D. 1314/1997, de 01.09.97 del Mº de Industria y Energía. BOE 30.09.97 BOE 28.07.98* BOE 13.08.99**

Regulación de la obligatoriedad de instalación de puertas de cabina, así como de otros dispositivos complementarios de seguridad en los ascensores existentes.
D.178/1998 de 16.09.98 de la Cª de Trabajo e Industria BOJA 24.10.98

Autorización para anular el dispositivo de cierre de las puertas de cabina de ascensores cuando éstos sean utilizados por minusválidos con necesidad de silla de ruedas.
Res. de 26.05.2004, de la Dir. Gral. de Industria, Energía y Minas, BOJA 20.7.04.

Autorización de la Instalación de ascensores con máquinas en foso.
Res. de 10.09.98 del Mº de Industria y Energía BOE 25.09.98

Instrucciones Técnicas Complementarias.

- **ITC-MIE-AEM1, del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a ascensores electromecánicos.**
  Orden 23.09.1987 del Mº de Industria y Energía BOE 6.10.1987 BOE 12.05.88* BOE 17.09.91** (BOE 12.10.91*) BOE 14.08.96**(actualización normas UNE)

- **ITC-MIE-AEM-1, del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a ascensores electromecánicos.**
  Res. de 27.04.92, de la Dirección General de Política Tecnológica. BOE 15.05.92

- **ITC-MIE-AME-2, del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre desmontables para obra u otras aplicaciones.**
  R.D. 836/2003 de 27.06.03, del Mº de Ciencia y Tecnología. BOE 17.07.03. BOE 23.01.04*

- **ITC-MIE-AME-3, del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a carretillas automotoras de manutención.**
  Orden de 26.05.89, del Mº de Industria y Energía. BOE 09.06.89

- **ITC-MIE-AME-4, del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas móviles autopropulsadas.**
  R.D. 837/2003 de 27.06.03, del Mº de Ciencia y Tecnología. BOE 17.07.03.

3.3. INSTALACIONES AUDIOVISUALES

Instalación de antenas receptoras en el exterior de inmuebles.
D. de 18.10.57,de la Presidencia del Gobierno. BOE 18.11.57

Instalación de antenas colectivas en VPO.
Orden de 8.08.67, del Mº de la Vivienda. BOE 15.08.67

Instalación en inmuebles de sistemas de distribución de la señal por televisión por cable.
D.1306/1974 de 2.05.1974 de la Presidencia del Gobierno BOE 15.05.74

Regulación del derecho a instalar en el exterior de los inmuebles antenas de las estaciones radioeléctricas de aficionados.
Ley 19/1983 de 19.11.83 de la Jefatura de Estado BOE 26.11.83

Instalación en el exterior de los inmuebles de las antenas de las estaciones radioeléctricas de aficionados.
Ley 19/1983 de 16.11.83 de la Jefatura de Estado BOE 26.11.1983

Ley de Ordenación de las telecomunicaciones.
Ley 31/1987 de 18.12.87 de la Jefatura de Estado BOE 19.12.87

Reglamento de desarrollo de la Ley 31/1987 de 18.12.87 en relación con los equipos, aparatos, dispositivos y sistemas a que se refiere su artículo 29.
R.D.1066/1989, de 28.08.89, del Mº de Transportes Turismo y Comunicaciones. BOE 05.09.89

Especificaciones técnicas del punto de terminación de la red telefónica conmutada (RTC) y requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonando.
R. D. 2304/1994, de 02.12.94, del Mº de Obras Públicas Transportes y Medio Ambiente. BOE 22.12.94

Telecomunicaciones por cable.
Ley 42/1995 de 22.12.95 del Mº de Obras públicas Transporte y Medio Ambiente BOE 23.12.95

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
R.D. Ley 1/1998 de 27.02.98 de la Jefatura de Estado BOE 28.02.98

Ley General de Telecomunicaciones.
Ley 11/1998 de 24 de abril de la Jefatura del Estado BOE 25.04.98 BOE 8.07.98* BOE 30.07.98** (Desarrollo del Titulo II de la Ley 11/1998. R.D. 1651/1998) BOE 05.09.98**(Desarrollo del Titulo III de la Ley 11/1998. R.D. 1736/1998)

Modificación de la ley 11/1998, General de Telecomunicaciones y de la Ley 31/1987, de Ordenación de las Telecomunicaciones.
Ley 50/1998, de 30.12.98, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Sociales BOE 31.12.1998

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril, Mº de Ciencia y Tecnología.. BOE 14/05/2003

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes. R.D. 401/2003.
Orden CTE 1296/2003 de 14 de mayo. BOE 27/05/2003

3.4. CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.
R.D 3099/1977 de 8.09.1977 del Mº de Industria y Energía BOE 6.12.77.
B.O.E. 9; 11.01.78*. B.O.E. 57; 07.03.79** art. 3º, 28º, 29º, 30º, 31º y Disp. Adicional 3ª. B.O.E. 101; 28.04.81** art. 28º, 29º y 30º.

Instrucciones complementarias MI IF del reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.
BOE 29; 3.02.78 Orden de 24 de enero de 1978, del Mº de Industria y Energía.
B.O.E. 112; 10.05.79** MI-IF 007 y 014. B.O.E. 251; 18.10.80** MI-IF 013 y 014. B.O.E. 291; 05.12.87** MI-IF 004. B.O.E. 276; 17.11.92** MI-IF 005. B.O.E. 288; 02.12.94** MI-IF 002, 004, 009 y 010. B.O.E. 114; 10.05.96** MIIF 002, 004, 008, 009 y 010. B.O.E. 60; 11.03.97** TABLA I MI-IF 004. B.O.E. 10; 12.01.99** MI-IF 002, MI-IF 004 y MI-IF 009.; BOE 17.12.02** MI-IF 002, MI-IF 004, MI-IF 009.

Especificaciones técnicas de chimeneas modulares metálicas y su homologación por el Mº de Industria y Energía.
Real Decreto 2532/1985, del Ministerio de Industria y Energía de 18.12.85 BOE 3.01.86

Disposiciones de aplicación en la Directiva del Consejo de las CE 90/396/CEE sobre aparatos de gas.
R.D.1428/1992, de 27.11.92, del Mº de Industria, Comercio y Turismo. BOE 05.12.92 BOE 23.01.93* BOE 27.01.93* BOE 27.03.95**

Requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos.
R.D. 275/1995, de 24.02.95, del Mº de Industria y Energía. BOE 27.03.95 BOE 26.05.95*

Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios.
R.D. 1751/1998, de 31 de julio, del Ministerio de la Presidencia. BOE 05.08.98 BOE 29.10.98* BOE 03.12.02*

- **LEGIONELOSIS**

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
R.D. 865/2003, de 04.07.03, del Mº Sanidad y Consumo. BOE nº 171 de 18.07.2003.

Medidas para el control y la vigilancia higiénico-sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis y se crea el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de Andalucía.
D. 287/2002, de 26.11.02, de la Consejería de Salud. BOJA nº 144, de 07.02.02.

3.5. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias ITC BT.
R.D. 842/2002, de 02.08.02, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE18.09.02. En vigor desde el 18.09.03.
Deroga REBT D. 2413/1973 y sus ITC (MIE BT), modificaciones y desarrollo.

Condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.
R.D. 3275/1982, de 12.11.82, del Mº de Industria y Energía. BOE 01.12.82 BOE 18.01.83*

Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
Orden de 6.07.84 del Ministerio de Industria y Energía. BOE 1.08.84
BOE 25.10.84** (complemento); BOE 05.12.87** BOE 03.03.88* (MIE-RAT 13 Y MIE-RAT 14); BOE 05.07.88** BOE 03.10.88*(diversas MIE-RAT). BOE 05.01.96** (MIE-RAT 02), BOE 23.02.96*. BOE 23.03.00** (Modif. MIE .RAT 01, 02, 06, 14, 15, 16, 17, 18 y 19), BOE 18.10.00*.

Normas de ventilación y acceso a ciertos centros de transformación.
Res. de la Dirección General de Energía de 19.06.84 del Mº de Industria y Energía. BOE 26.06.84

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.
RESOLUCIÓN de 18.01.88, de la Dirección General de Innovación Industrial BOE.: 19.02.88

Transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
RD 1955/2000, de 1.12.00 BOE 27.12.00.
*BOJA 12.5.01** (Instrucción de 27.3.01)*

Procedimiento de puesta en servicio y materiales y equipos a utilizar en instalaciones temporales de ferias y manifestaciones análogas.
Instrucción 31.03.04, de la Dir. Gral. de Industria, Energía y Minas. BOJA 19.4.04

Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de ENDESA Distribución.
(NOTA. Estas normas son de aplicación únicamente para en el ámbito de actuación de ENDESA en Andalucía).
Resolución 05.05.2005, de la Dir. Gral. de Industria, Energía y Minas. BOJA 7-6-2005

3.6. SANEAMIENTO Y VERTIDO

Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.
Orden de 15.09.86, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 24.09.86

Normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición sobre vertidos de aguas residuales.
Orden de 12.11.87, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 23.11.87 BOE 18.03.88*

Medidas de regulación y control de vertidos.
R.D. 484/1995, de 07.04.95, del Mº de Obras Públicas Transportes y Mº Ambiente. BOE 21.04.95 BOE 13.05.95*

Reglamento de la calidad de las aguas litorales.
*D. 14/1996, de 16.01.96, de la Cª de Medio Ambiente. BOJA 08.02.96. BOJA 04.03.97***

3.7. APARATOS A PRESIÓN

Reglamento de Aparatos a Presión e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-AP (1 a 17).
R.D. 1244/1979, de 04.04.79, del Mº de Ind. y Energía. BOE 29.05.79 BOE 28.06.79* BOE 12.03.82** BOE 28.11.90** BOE 24.01.91*

Instrucción técnica complementaria del reglamento de aparatos a presión.

- **MIE-AP-1, referente a calderas, economizadores, precalentadores, sobrecalentadotes y recalentadores.**
  Orden de 17.03.81, del Ministerio de Industria y Energía BOE 08.04.81 BOE 13.04.85**

- **MIE-AP-2, referente a tuberías para fluidos relativos a calderas.**
  Orden de 6.10.80 del Ministerio de Industria y Energía BOE 4.11.80

- **MIE-AP-9, referente a recipientes frigoríficos.**
  Orden de 11.07.83, del Mº I.E. BOE 22.07.83 BOE 17.10.83* BOE 02.01.84*

- **MIE-AP-12, referente a calderas de agua caliente.**
  Orden de 31.05.85, del Mº de Industria y Energía. BOE 20.06.85

Disposiciones de aplicación de la directiva del consejo las comunidades europeas 76/767/CEE sobre aparatos a presión.
Real Decreto 473/1988, de 30.03.88, Ministerio de Industria y Energía BOE 20.05.88

Disposiciones de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simple.
R.D. 1495/1991, de 11.10.91, del Mº de Industria y Energía. BOE 15.10.91 BOE 25.11.91* BOE 24.01.94 (RD)** BOE 20.01.00**

Disposiciones de aplicación de la Directiva 97/23/CE, relativas a los equipos de presión
R.D. 769/1999 de 07.05.99 BOE 04.12.02** BOE 18.12.2003**

3.8. COMBUSTIBLES

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
R.D. 919/2006, de 28 de julio, del Mº de Industria, Turismo y Comercio. BOE nº 211, de 04.09.06

Normas aclaratorias para las tramitaciones a realizar de acuerdo con el Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos *(aprobado mediante R.D. 919/2006)**.***
Instrucción de 22.02.07, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. BOJA nº 57, de 21.03.07.

Reglamento de instalaciones petrolíferas.
Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre BOE 27.01.95 BOE 22.10.99**

Instrucción técnica complementaria MI-IP3 "instalaciones petrolíferas para uso propio".
R.D 1427/1997 de 15.09.97 del Mº de Industria y Energía BOE 23.10.97 BOE 22.10.99**

3.9. ENERGÍAS RENOVABLES

CTE DB HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

CTE DB HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.
B.O.E. 99; 25.04.81 Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía.
B.O.E. 55; 05.03.82 Prórroga de plazo

Normas e instrucciones complementarias para la homologación de paneles solares.
Orden de 28 de julio de 1980, del Mº de Industria y Energía. BOE nº 198, de 18.08.80, BOE nº 23, de 26.01.07*

Especificaciones técnicas de diseño y montaje de instalaciones de energía solar fotovoltaica subvencionadas o financiadas por la Consejería.
Orden de 23.05.88, de la Cª de Fomento y Trabajo. BOJA 24.06.88 BOJA 28.06.88

Especificaciones técnicas de diseño y montaje de instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente.
*Orden de 30.03.91, de la Consejería de Economía y Hacienda. BOJA 23.04.91 BOJA 17.05.91**

Normas complementarias conexión instalaciones generadoras de energía eléctrica. (Normas complementarias para la obtención de punto de conexión de generadores fotovoltaicos o de otra naturaleza, contemplados en el R.D. 436/2004, de 12 de marzo, de potencia no superior a 100 kW, susceptibles de conectarse a la red de distribución de baja tensión).
Resolución de 23.02.2005, de la Dir. Gral de Industria, Energía y Minas. BOJA 22.03.2005

Conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
R.D. 1663/2000, de 29 de septiembre, del Mº de Economía. BOE nº 235, de 30/09/2000.

Obligada incorporación de instalaciones de energía solara activa de baja temperatura para la producción de agua caliente en los edificios de la Junta de Andalucía.
Acuerdo de 09 de septiembre de 2003, de la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico. BOJA nº 194, de 08/10/2003.

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, del Mº de Economía. BOE nº 310, de 27/12/2000; BOE nº 62, de 13/03/2001*.

Requisitos de medida en baja tensión de consumidores y centrales de producción en Régimen Especial.
R.D. 1433/2002 de 27 de diciembre, del Mº de Economía. BOE nº 313, de 31/12/2002.

Modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
Resolución de 31.05.01, de la Dirección General de Política Energética y Minas. BOE nº148, de 21.06.2001.

3.10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
R.D. 1942/1993, de 05.11.93, del Mº de Industria y Energía. BOE 14.12.93

Normas de procedimiento y desarrollo del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.
Orden del 16.04.1998 del Mº de Industria y Energía. BOE 28.04.1998

Instrucción técnica complementaria MIE AP5 del reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios.
Orden de 31.05.82 del Mº de Industria y Energía BOE 23.06.82 BOE 28.04.1998**

Diámetros de las mangueras contraincendios y sus racores de conexión.
R.D. 824/1982 de 26.03.82 de la presidencia del Gobierno BOE 01.05.82

3.11. INSTALACIONES ESPECIALES

Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus ITC MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.
RD 379/2001, de 6.4.01 Mº Ciencia y Tecnología BOE 10.5.01

4. PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

4.1. MARCADO "CE"

- **DISPOSICIONES PARA LA LIBRE CIRCULACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA ALICACIÓN DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE.**

Real Decreto 1630/1992, de 1992, de 29 de diciembre, BOE 09.02.1993
Real Decreto 1328/1995 por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE el RD 1630/1992, BOE 19.08.1995. BOE 07.10.1995*

- **DISPOSICIONES DEL Mº DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA SOBRE ENTRADA EN VIGOR DEL MARCADO CE PARA DETERMINADOS MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN, (ACTUALIZADO EN MAYO 2006).**

1. Orden de 3 de abril de 2001 (BOE 11.04.2001) «PAQUETE 1»
2. Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07.12.2001) «PAQUETE 2»
3. Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30.05.2002) «PAQUETE 3»
4. Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31.10.2002) «PAQUETE 4»
5. Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06.02.2003) «PAQUETE 5»
6. Orden CTE/2276/2002 de 4 de septiembre (BOE 17.09.2002) «PAQUETE DITE 1» y Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19.12.2002) «PAQUETE DITE 2»
7. Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28.04.2003) «PAQUETE 6»
8. Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11.07.2003) «PAQUETE 7»

9. Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31.10.2003) «PAQUETE 8»
10. Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11.02.2004) «PAQUETE 9»
11. Resolución de 16 de marzo de 2004 (BOE 06.04.2004) «PAQUETE DITE 3»
12. Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16.07.2004) «PAQUETE 10»
13. Resolución de 25 de octubre de 2004 (BOE 29.11.2004) «PAQUETE DITE 4»
14. Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19.02.2005) «PAQUETE 11»
15. Resolución de 6 de junio de 2005 (BOE 28.06.2005) «PAQUETE 12»
16. Resolución de 30 de septiembre de 2005 (BOE 21.10.2005) «PAQUETE DITE 5»
17. Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01.12.2005) «PAQUETE 13»

- **LISTADO POR ORDEN ALFABÉTICO DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN CON OBLIGACIÓN DE DISPONER DE MARCADO CE EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN DEL MATERIAL EN LA OBRA.**

(Nombre del material – Disposición / Paquete (P)-nº)

- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. P. 3
- Adhesivos para baldosas cerámicas. P. 5
- Aditivos para hormigones, morteros y pastas. P. 3
- Adoquines de arcilla cocida. P. 6
- Adoquines de hormigón. P. 9
- Aislantes térmicos manufacturados: lana mineral MW, poliestireno expandido EPS, poliestireno extruido XPS, espuma rígida de poliuretano PUR, espuma fenólica PF, vidrio celular CG, lana de madera WW, perlita expandida EPB, corcho expandido ICB. P. 3
- Anclajes metálicos para hormigón. P. DITE 1-2
- Apoyos estructurales de PTFE. P. 2
- Apoyos estructurales: rodillo, oscilantes, y de PTFE cilíndricos y esférico. P. 11
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. P. 5
- Áridos para balastos. P. 6
- Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para su uso en capas estructurales de firmes. P. 7
- Áridos para hormigón. P. 6
- Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas. P. 6
- Áridos para morteros. P. 5
- Baldosas cerámicas. P. 11
- Baldosas de terrazo para exterior. P. 11
- Baldosas prefabricadas de hormigón. P. 9
- Baldosas, adoquines y bordillos de piedra natural para pavimentación. P. 4
- Bordillos prefabricados de hormigón. P. 10
- Cales de construcción. P. 3
- Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones. P. 7
- Cementos comunes. P. 1
- Cementos. P. 11
- Chimeneas (conductos de humo de arcilla o cerámicos). P. 7
- Chimeneas (terminales arcillosos / cerámicos). P. 6
- Chimeneas. P. 10
- Columnas y báculos de alumbrado (acero y aluminio). P. 10
- Columnas y báculos de alumbrado de mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. P. 8
- Columnas y báculos para alumbrado. P. 5
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. P. 10
- Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta. P. 8
- Dispositivos anti-inundación en edificios. P. 6
- Dispositivos de prevención de rebosamiento para tanques. P. 11

- Elementos auxiliares para fábricas de albañilería: dinteles, refuerzos de junta horizontal de malla de acero, tirantes, flejes, abrazaderas, escuadras. P. 9
- Escaleras fijas para pozos. P. 11
- Escaleras prefabricadas (kits). P. DITE 1-2
- Escolleras. P. 5
- Fachadas ligeras. P. 11
- Fregaderos de cocina. P. 10
- Geotextiles y productos relacionados. P. 2
- Herrajes para edificación. Bisagras 1 eje. P. 4
- Herrajes para edificación. Dispositivo antipático y manillas emergencia o pulsador para salidas de socorro. P. 3
- Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. P. 8
- Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. P. 8
- Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. P. 8
- Inodoros. P. 11
- Instalaciones de depuración de aguas residuales <50 Hab. (Fosas sépticas prefabricadas). P. 11
- Juntas elastoméricas en tuberías. P. 5
- Juntas elastoméricas en tubos P. 4
- Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera y de troncos. P. DITE 1-2
- Kits de postensado para el pretensazo de estructuras. P. DITE 1-2
- Kits de tabiquería interior P. DITE 1-2
- Ligantes de soleras continuas. P. 11
- Materiales de señalización vial horizontal (microesferas). P. 10
- Materiales para soleras continuas. P. 6
- Morteros de albañilería: morteros para revoco y enlucido, morteros para albañilería. P. 9
- Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas, para Tejados, muros, tabiques y techos con función portante. P. DITE 5
- Paneles compuestos ligeros autoportantes .Cuarta parte: Aspectos específicos relativos a paneles para uso en tabiquería y techos. P. DITE 5
- Paneles compuestos ligeros autoportantes .Tercera parte: Aspectos específicos relativos a paneles para uso como cerramiento vertical exterior y como revestimiento exterior P. DITE 5
- Paneles de yeso. P. 3
- Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua. P. 10
- Pates para pozos de registro enterrados. P. 8
- Persianas. P. 11
- Piezas para fábrica de albañilería-Piezas cerámicas, silicocalcáreas, bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros) y piezas de hormigón celular curado en autoclave. P. 12
- Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. P. 2
- Pozos de registro y cámaras de inspección (hormigón). P. 6
- Productos aislantes térmicos. P. 7
- Productos de pizarra y piedra natural para tejados. P. 11
- Productos de protección contra el fuego: Productos y kits para protección contra el fuego a base de paneles rígidos y semirrígidos, y mantas. P. DITE 5
- Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. P. 10
- Radiadores y convectores. P. 11
- Señalización horizontal de carreteras. P. 11
- Sistemas antideslumbramiento para carreteras. P. 9
- Sistemas antideslumbramiento para carreteras. P. 10
- Sistemas de acristalamiento sellante estructural: Muros y tejados. P. DITE 1-2
- Sistemas de detección de fugas. P. 10
- Sistemas de detección y alarma de incendios. P. 6

- Sistemas de detección y alarma de incendios. Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. P. 8
- Sistemas de detección y alarma de incendios. Equipos de suministro de alimentación. P. 8
- Sistemas de impermeabilización de cubiertas: Líquidos. Membranas flexibles fijadas mecánicamente. P. DITE 1-2
- Sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. P. 6
- Sistemas fijos de extinción de incendios (componentes sistemas con agentes gaseosos, sistemas extinción por polvo, sistemas equipados con mangueras). P. 2
- Sistemas fijos de lucha contra incendios (componentes sistemas rociadores y agua pulverizada). P. 3
- Sistemas fijos de lucha contra incendios. P. 10
- Sistemas para el control de humos y de calor. P. 10
- Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón. P. DITE 1-2
- Sistemas, kits compuestos y anclajes de plástico para fijación para el aislamiento térmico exterior con revoco. P. DITE 1-2
- Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción. P. 6
- Techos suspendidos. P. 11
- Toldos. P. 11
- Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. P. 4
- Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, armado y con fibra de acero. P. 6
- Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado. P. 10
- Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje. P. 8
- Vigas y pilares compuestos a base de madera. P. DITE 1-2

NOTA: Para la recepción y puesta en obra de los materiales en la obra, el anterior listado deberá sustituirse por uno que incluya los productos con obligación de disponer del Marcado CE en ese momento. Ese listado puede obtenerse actualizado en la página en el apartado de información sobre la Directiva 89/106/CEE sobre Productos de la Construcción del "Punto de información sobre Seguridad Industrial" del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y Ministerio de Fomento:
Http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE

4.2. CEMENTOS Y CALES

Normalización de conglomerantes hidráulicos.
Orden de 24.06.64, del Mº de Industria y Energía. BOE 08.07.64 BOE 14.01.66** (Instrucciones para la aplicación de la Orden 24.06.64). BOE 20.01.66*

Obligatoriedad de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
R.D.1313/1988, de 28.10.88, Mº Industria y Energía. BOE 04.11.88 BOE 30.06.89** BOE 29.12.89** BOE 11.02.92** BOE 26.05.97** BOE 14.11.02**

Certificado de conformidad a normas como alternativa de la Homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos.
Orden de 17.01.89 del Mº de Industria y Energía. BOE 25.01.89

Instrucción para la recepción de claes en obras de estabilización de suelos. (RCA-92).
Orden de 18.12.92 del Mº de Obras Públicas y Transportes. BOE 26.12.92

Instrucción para la recepción de cementos. RC-93.
R.D. 1797/2003, de 26.12.2003, del Mº de Presidencia. BOE 16.01.2004

4.3. YESOS, ESCAYOLAS, PREFABRICADOS Y AFINES

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción. RY-85.
Orden de 31.05.85, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 10.06.85

Pliego de prescripciones técnicas generales para recepción de bloques de hormigón en obras de construcción. (RB-90).
Orden de 04.07.90, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 11.07.90

4.4. ACEROS

Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos.
Real Decreto 2351/1985, de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía. BOE 03.01.86

Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente.
Real Decreto 2605/1985, de 20 de noviembre, del Mº de Industria y Energía. BOE. 14.01.86, B.O.E. 13.02.86*

4.5. CERÁMICA

Disposiciones específicas para ladrillos de arcilla cara vista y tejas cerámicas.
Res.15.06.88, de la Dir. Gral. de Arquitectura y Vivienda. BOE 30.06.88

Pliego General de Condiciones para la recepción de ladrillos de cerámicos en las obras de construcción. (RL-88).
Orden de 27.07.88, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 03.08.88

5. OBRAS

5.1 CONTROL DE CALIDAD

Disposiciones reguladoras generales de la acreditación de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación.
R.D. 1230/1989, de 13.10.89, del Mº Obras Públicas y Urbanismo. BOE. 18.10.1989.

Disposiciones reguladoras de las áreas de acreditación de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación.
Orden Ministerial FOM/2060/2002. BOE.13.08.2002.

Regulación del control de calidad de la construcción y obra pública.
D. 13/1988, de 27.01.88, de la Consejería de Obras Públicas y Transportes. BOJA 12.02.88

Registro de entidades acreditadas para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública.
Orden de 15.06.89, de la Cª de Obras Públicas y Transportes. BOJA 23.06.89

Aprobación del área de acreditación para la asistencia técnica de las obras de uso principal administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
Orden de 20.06.2005 de la Cª de Obras Públicas y Transportes, BOJA 11.07.200)

Criterios para la realización del control de producción de hormigones fabricados en central.
Orden de 21.12.95, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 09.01.96 BOE 06.02.96* BOE 07.03.96*

5.2. HOMOLOGACIÓN, NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN

Documento de Idoneidad Técnica de materiales no tradicionales.
D. 3652/1963, de 26.12.63, de la Presidencia del Gobierno. BOE 11.01.64

Homologación por el Mº de Obras Públicas y Urbanismo de marcas o sellos de calidad o de conformidad de materiales y equipos utilizados en la edificación.
Orden de 12.12.77, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 22.12.77 BOE 14.06.89**

Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
R.D. 2200/1995, de 28.12.95, del Mº de Industria y Energía. BOE 06.02.96 BOE 26.04.97**

Especificaciones técnicas de los perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones y su homologación por el Mº de industria y energía.
Real Decreto 2699/1985, de 27 de diciembre. BOE 22.2.86

Especificaciones técnicas de los aparatos sanitarios cerámicos para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos para su homologación por el Mº de industria y energía.
Orden de 14 de mayo de 1986. BOE 4.7.84

Especificaciones técnicas de los prefabricados y productos afines de yesos y escayolas y su homologación por el Mº de industria y energía.
Real Decreto 1312/1986, de 25 de abril, BOE 1.7.1986

5.3. PROYECTOS Y DIRECCIONES DE OBRAS

Condiciones higiénicas mínimas que han de reunir las viviendas.
Orden de 29.02.1944 del Mº de la Gobernación. BOE 01.03.44 BOE 03.03.44*

Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.
D. 462/ 1971, de 11.03.1971, del Mº de la Vivienda. BOE 24.03.71 BOE 07.02.85**

Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencia en las obras de edificación.
Orden de 09.06.1971, del Mº de la Vivienda. BOE 17.06.71BOE 14.06.71* BOE 24.07.71*

Certificado Final de la Dirección de Obras de edificación.
Orden de 28.01.1972, del Mº de la Vivienda. BOE 10.02.72

Cédula habitabilidad edificios nueva planta.
D. 469/1972 de 24.2.72 del Mº de la Vivienda BOE 06-03-72 BOE 03-08-78**(RD 1829/77)

Modelo de libro de incidencias correspondientes a obras en las que sea obligatorio un Estudio de seguridad e higiene en el trabajo.
Orden de 26.09.86, del Mº de Trabajo y Seguridad Social. BOE 13.10.86 BOE 31.10.86*

Estadísticas de Edificación y Vivienda.
Orden de 29.05.89, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. BOE 31.05.89

Modelo de memoria técnica de diseño de instalaciones eléctricas de baja tensión.
Resolución de 1 de diciembre de 2003, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. BOJA 14.01.2004

Modelo de certificado de instalaciones eléctricas de baja tensión.
Resolución de 11 de noviembre de 2003, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. BOJA 02.12.2003

6. PROTECCIÓN

6.1. ACCESIBILIDAD

Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (LIOUDA)
Ley 51/2003, de 02.12.2006, de la Jefatura del Estado. BOE.03.12.2003

Integración social de los minusválidos.
Ley 13/1982, de 07.04.82, de la Jefatura del Estado. BOE 30.04.82

Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios.
R.D. 556/1989, de 19.05.89, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 23.05.89

Adopción de acuerdos que tengan por finalidad la adecuada habitabilidad de minusválidos en el edificio se su vivienda. Ley de Propiedad Horizontal.
Ley 3/1990 de 21.06.1990 de la Jefatura del Estado BOE 22.06.1990

Atención a las personas con discapacidad.
Ley 1/1999, de 31.03.99 de la Presidencia BOJA 17.04.99

Normas técnicas para la accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas urbanísticas y en el transporte en Andalucía.
*D. 72/1992, de 05.05.92, de la Consejería de la Presidencia. BOJA 23.05.92 BOJA 06.06.92**

Criterios para la adaptación de los edificios, establecimientos e instalaciones de la Junta de Andalucía y sus empresas públicas al D. 72/1992, de 05.05.92.
D. 298/1995, de 26.12.95, de la Cª de Trabajo y Asuntos Sociales. BOJA 06.02.96

Orden de la Cª de Asuntos Sociales sobre Normas técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte en Andalucía.
Orden de 5.9.96 de la Cª de Asuntos Sociales. BOJA 26.9.96

6.2. MEDIO AMBIENTE

- **NORMATIVA AMBIENTAL NACIONAL**

Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas e Instrucciones Complementarias.
R.D. 2414/1961, de 30.11.61, de Presidencia del Gobierno. BOE 07.12.61 BOE 07.03.62* BOE

02.04.63** BOE 20.09.68**(D.2183/68)

Evaluación de Impacto Ambiental.
R.D. 1302/86 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 30.06.1986.
BOE 241 de 7.10.00** (R.D.L. 9/2000, de 6.10.00)
BOE 111 de 9.5.01** (Ley 6/2001, de 8.5.01)

- **NORMATIVA AMBIENTAL ANDALUZA**

Protección Ambiental.
Ley 7/1994, de 18.05.94, de la Cª de Cultura y Medio Ambiente. BOJA 31.05.94

Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
D. 292/1995, de 02.12.95, de la Cª de Medio Ambiente. BOJA 28.12.95

Reglamento de Calificación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
D. 297/1995, de 19.12.95, de la Cª de la Presidencia. BOJA 11.01.96

Reglamento de Informe Ambiental.
D. 153/1996, de 30.04.96, de la Cª de M. Ambiente. BOJA 18.06.96

Reglamento de la Calidad del Aire.
*D. 74/1996, de 20.02.96, de la Cª de M. Ambiente. BOJA 07.03.96 BOJA 23.04.96 BOJA 18.12.03***

- **AGUAS LITORALES**

Reglamento de la Calidad de las aguas litorales.
D. 14/1995, de 16.01.95, de la Cª de Medio Ambiente. BOJA 08.02.96

Clasificación de las aguas litorales andaluzas y establecimiento de los objetivos de la calidad de las aguas afectadas directamente por los vertidos.
Orden de 14.02.97 de la Cª de Medio Ambiente BOJA 04.03.97

- **RESIDUOS**

De residuos.
Ley 10/1998 de 21.04.98 de la Jefatura de Estado BOE 22.04.98

Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
D. 283/1995, de 21.11.95, de la Cª de Medio Ambiente .BOJA 19.12.95

Plan de gestión de residuos peligrosos de Andalucía.
RD 134/1998 de la Cª de Medio Ambiente BOJA 13.09.98

- **EMISIONES RADIOELÉCTRICAS**

Condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
RD 1066/2001, de 28.09.01, del Mº de Presidencia. BOE 234 29.9.01. BOE 26.10.01*

6.3. PATRIMONIO HISTÓRICO

Patrimonio Histórico Español.
Ley 16/1985, de 25.06.85, de Jefatura del Estado. BOE 29.05.85
BOE 28.01.86** (RD 111/1986 desarrollo parcial Ley 16/1985) BOE 02.03.94**
BOE 28.11.91** (RD 1680/1986 desarrollo parcial Ley 16/1985)
BOE 09.02.2002 (RD 162/2002 modifica art. 58 RD 111/1986)**

Patrimonio Histórico de Andalucía.
Ley 1/1991, de 03.07.91, de Presidencia. BOJA 13.07.91

Reglamento de Actividades Arqueológicas.
D. 168/2003 de 07.02.1995, de la Cª de Cultura. BOJA 15.07.2003

Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía.
D. 19/1995, de 07.02.95, de la Cª de Cultura. BOJA 17.03.95

6.4. SEGURIDAD Y SALUD

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Derogados Títulos I y III.
Orden de 09.03.71, del Mº de Trabajo. BOE 16.03.71 BOE 17.03.71 BOE 06.04.71*

Prevención de Riesgos Laborales.
Ley 31/1995 de 08.11.95 de la Jefatura del Estado. BOE 10.11.95 BOE 31.12.98**(Ley 50/1998) BOE 13.12.2003** (Ley 54/2003)

Reglamento de los servicios de prevención.
R.D 39/1997 de 17.01.97 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 31.01.97 BOE 30.04.97**

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
RD. 1627/97 24.10.97 del M. De la Presidencia BOE 26.10.97

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
RD. 1216/97 de 7.8.97 del M. De la Presidencia BOE 7.8.97

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
RD. 485/97 de 14 .4.97 de M. de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 23.4.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
RD. 486/97 de 14.4.97 M. de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 23.4.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de carga que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
R.D 487/1997 DE 14.04.97 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
R.D 773/1997 de 30.05.97 del Mº de la Presidencia BOE 12.06.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
R.D 1215/1997 de 18.07.97 del Mº de la Presidencia BOE 7.08.97

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
Real Decreto 374/2001. De 6 de abril. Mº de la Presidencia. BOE 104 de 1.5.01. BOE 129 de 30.5.01*. BOE 149 de 22.6.01*

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
R.D. 1311/2005, de 04.01.2005, Mº de Trabajo y AA.SS. BOE 265 de 05.11.2005

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
R.D. 286/2006, de 10.03.2006, Mº de la Presidencia. BOE 60 de 11.03.2006. BOE 62 de 14.03.2006*. BOE 71 de 24.03.2006*

7. OTROS

7.1. CASILLEROS POSTALES

Reglamento de los Servicios de Correos adaptado a las normas básicas contenidas en la vigente Ordenanza postal.
D. 1653/1964, de 24.05.64, del Mº de la Gobernación. BOE 09.06.64 BOE 09.07.64* BOE 03.09.71**

Instalación de casilleros domiciliarios.
Res. de la Dir. Gral. de Correos y Telégrafos. B.O.E. 23.12.71 27.12.71 05.06.72.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

5. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 5.1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

ÍNDICE

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

1. FICHA DE ESTIMACIÓN Y EVALUACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
2. MEDIDAS PARA LA PREVISIÓN DE REISDUOS EN OBRA
3. OPERACUIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA
4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA
5. PLIEGO DE CONDICIONES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS
6. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES

JUSTIFICACIÓN DE LA LEY 7/2007 DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD AMBIENTAL, Y DEL R. D. 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

4.1. FICHA DE ESTIMACIÓN Y EVALUACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Ante la falta de información precisa sobre la generación de residuos de construcción, se recurre a estudios del Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña y de la Comunidad de Madrid, para estimar las cantidades aproximadas que pueden generarse en obra totales y de cada tipo de residuo en obras de nueva edificación.

Si en el momento de redacción del posterior Proyecto de Ejecución existiesen algún tipo de ordenanzas o recomendaciones municipales, autonómicas o estatales actualizadas sobre la estimación de los residuos generados, se utilizarán las mismas para el reajuste del presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demoliciones.

Estimamos la cantidad total de residuos de construcción y demolición generada en obra en virtud de las siguientes fórmulas:

- El volumen de residuos (V) es:
  $V = S \times 0,2 = 6.850,65 \times 0,2 = 1.370,13\ m^3$
  S: Superficie construida (m^2)
- Las toneladas totales de residuos generados:
  $Tn = V \times d = 1.370,13 \times 1 = 1.370,13\ Tn$
  d: Densidad tipo. Consideramos 1 tn/m^3

Las cantidades específicas de cada uno de los residuos de construcción y demolición de este proyecto, tipificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER), publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, son las siguientes:

Tipos de RCDs	Código LER	% en peso*	Tn cada tipo de RCD
RCDs de Naturaleza No Pétrea			
Asfalto	17 03 02	0,050	68,51
Madera	17 02 01	0,040	54,81
Metales	17 04	0,025	34,25
Papel	20 01 01	0,003	4,11
Plástico	17 02 03	0,015	20,55
Vidrio	17 02 02	0,005	6,85
Yeso	17 08 02	0,002	2,74
	Total estimación (tn)	0,140	191,82
RCDs de Naturaleza Pétrea			
Arena, grava y otros áridos	01 04 08 / 01 04 09	0,040	54,81
Hormigón	17 01 01	0,120	164,41
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01 02 / 17 01 03	0,540	739,87
Piedra	17 09 04	0,050	68,51
	Total estimación (tn)	0,750	1.027,60
RCDs Potencialmente Peligrosos y otros			
Basura	20 02 01	0,070	95,90
Potencialmente peligrosos y otros	17 09 03 / 17 09 04	0,040	54,81
	Total estimación (tn)	0,110	150,71
	TOTAL RCDs (Tn)	1,000	1.370,13

*Según estudios de la Comunidad de Madrid y del Plan Nacional de RCDs.

Además de los anteriores residuos, por la propia excavación para la realización de la cimentación de la pieza de escalera exterior del edificio y del depósito de aire líquido, se obtendrán 199,20 m³ (159,36 m³ + esponjamiento) de tierras de excavación y rocas (código LER: 17 05 04). Estas tierras no serán reutilizadas en esta edificación, por lo que será el gestor de residuos el que realice las medidas correspondientes para su reutilización o puesta en vertedero.

2. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Dado que el primer objetivo en la gestión de residuos es la prevención, se recomendará la utilización de aquellos productos, maquinarias y materiales que produzcan una menor cantidad de residuos, encaminado a que las operaciones de reutilización, valoración y eliminación de los mismos sean las mínimas posibles.

No se utilizarán materiales peligrosos siempre que en el mercado existan otros no peligrosos con idénticas prestaciones.

3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.

Todas las operaciones de valorización y eliminación serán realizadas por un gestor de residuos autorizado en la zona, debido a que la superficie del solar no permite dichas operaciones in situ. Una vez acabada la obra el gestor concesionario emitirá un certificado sobre las cantidades y los tipos de residuos tratados y lo entregará al promotor. Dicho certificado junto con el comprobante justificativo del pago de la fianza, se presentarán en el ayuntamiento en los 30 días siguientes al liberamiento por el gestor concesionario.

OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

Al tratarse de una obra de reforma, todos los fragmentos aprovechables de los materiales utilizados se intentarán reutilizar en la propia obra, siempre que sus condiciones físicas, químicas y estéticas no se encuentren mermadas ni suponga su utilización una disminución en las condiciones de calidad, funcionalidad y seguridad del edificio y sus ocupantes.

OPERACIONES DE VALORACIÓN (según Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero)

En obra se almacenarán para posteriormente realizar, si procede según los medios disponibles, las siguientes operaciones autorizadas convenientemente por el órgano competente en materia medioambiental de la Junta de Andalucía.

- Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos (R4).
- Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación (R7).

Las operaciones de valoración in situ de residuos cumplirán lo prescrito en el apartado 3 del artículo 9 del RD 105/2008.

OPERACIONES DE ELIMINACIÓN (según Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero)

La operación fundamental para la eliminación de residuos inertes de la obra será el depósito en

vertedero autorizado de residuos de construcción y demolición. En el caso de aquellos residuos no inertes, previamente a su depósito en el vertedero citado serán sometidos a las correspondientes acciones de tratamiento previo.

4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En virtud de las cantidades estimadas de cada tipo de residuo (apartado 4.1), será necesaria la separación de las siguientes fracciones, al ser mayores que las indicadas en la Disposición Final Cuarta del R.D. 105/2008 aplicable para obras iniciadas a partir del 14 de febrero de de 2010:

	Límite según R.D. 105/2008	Proyecto	Proyecto
Hormigón	80 t	164,41	Separación
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t	739,87	Separación
Metal	2 t	34,25	Separación
Madera	1 t	54,81	Separación
Vidrio	1 t	6,85	Separación
Plástico	0,5 t	20,55	Separación
Papel y cartón	0,5 t	4,11	Separación

Como medida para la separación y para favorecer el reciclaje y la eliminación de los distintos residuos obtenidos en la obra, se propone la delimitación de una zona para almacenamiento separado de cada una de de las fracciones indicadas. El gestor realizará recogida de los residuos separados y una vez en su planta realizará las operaciones de valoración y eliminación pertinentes.

Si en algún momento apareciese algún residuo peligroso no contemplado se habilitará en el área citada un espacio de almacenamiento especial, hasta que sea recogido por el gestor.

En el caso de necesitar realizar algún derribo, este se hará de manera separativa.

5. PLIEGO DE CONDICIONES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera ……) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

- Para aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991…) Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que regula la producción y gestión de los residuos de construccion y demolición y los requisitos de las ordenanzas locales.

- Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

- Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Artículo 7, así como la legislación laboral de aplicación.

- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".

- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

- Otros (indicar).

6. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

En virtud de los datos establecidos anteriormente y utilizando el Banco de Precios de la Construcción de la Junta de Andalucía, se estima un presupuesto aproximado total para la Gestión de las 1.370,13 t de Residuos de Construcción y Demolición, y para los 199,20 m³ de tierras de excavación y rocas, de 18.682,36 €. Se adjunta medición y resumen de presupuesto en las páginas siguientes.

Se adjunta a continuación para la Gestión de Residuos la valoración:

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
22.01 (17TTT00110)	m³	RETIRADA DE TIERRAS INERTES N.P. A VERTEDERO AUTORIZADO 10 km Retirada de tierras inertes en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, formada por: selección, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.	199,20	3,58	713,14
22.02 (17RRR00210)	m³	RETIRADA DE RESIDUOS MIXTOS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 10 km Retirada de residuos mixtos en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.	1.370,13	9,19	12.591,49

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**13.304,63 €**
13,00 % Gastos Generales	1.729,60 €
6,00 % Beneficio industrial	798,28 €
SUMA DE G.G. Y B.I.	2.527,88 €
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA	**15.832,51 €**
18,00 % I.V.A.	2.849,85 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**18.682,36 €**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de de DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SÉIS CÉNTIMOS.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

ANEJO 5.2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETO DEL PLAN DE CONTROL
3. ÁMBITO DEL PLAN DE CONTROL
4. PLAN DE CONTROL
    4.1. CONTROL DE MATERIALES
        4.1.1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA
        4.1.2. SANEAMIETNO Y FONTANERÍA
        4.1.3. ALBAÑILERÍA
        4.1.4. CUBIERTAS
        4.1.5. AISLAMIENTOS
        4.1.6. REVESTIMIENTOS
        4.1.7. CARPINTERÍA METÁLICA
        4.1.8. CARPINTERÍA DE MADERA
        4.1.9. FALSO TECHO
        4.1.10. PINTURAS
    4.2. VERIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES
        4.2.1. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
        4.2.2. ELECTRICIDAD (BAJA TENSIÓN)
        4.2.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
        4.2.4. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA
        4.2.5. GAS
        4.2.6. EXTRACCIÓN
    4.3. CONTROL FINAL DE OBRA
        4.3.1. ENSAYOS DE ESTANQUEIDAD
        4.3.2. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIONES

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad en cumplimiento del Decreto 13/1988, de 27 de enero. Se trata de un Plan de carácter general, debiéndose elaborar para el curso de la obra un Plan de Control Específico, quedando limitado por las decisiones tomadas por la Dirección Facultativa y Propiedad, por el desarrollo propio de los trabajos y las posibles modificaciones que se produzcan.

2. OBJETO DEL PLAN DE CONTROL

El objeto del presente plan es describir los trabajos a desarrollar para el Control Técnico de Calidad de las obras correspondientes al Proyecto de Ejecución de Remodelación en el edificio de la Facultad de Ciencias para adecuación y ampliación de los Servicios Centrales de Ciencia y Tecnología y para la adaptación y reforma de Laboratorios de Investigación, en el Campus Universitario de Puerto Real (Cádiz), que abarcará comprobaciones, ensayos de materiales, inspecciones y pruebas necesarias para asegurar que la calidad de las obras se ajusta a las especificaciones de Proyecto y Normativas vigentes

3. ÁMBITO DEL PLAN DE CONTROL

El programa de actuaciones se extiende a los siguientes apartados:

1. Control de materiales.
2. Control de ejecución.
3. Control final de obra.

Los trabajos de Control de Calidad contenidos en el presente documento garantizarán:

- El cumplimiento de los objetivos fijados en el Proyecto.
- El conocimiento cualitativo tanto del estado final de las obras como de cualquier situación intermedia.
- La sujeción a los parámetros de calidad fijados en los documentos correspondientes.
- El asesoramiento acerca de los sistemas o acciones a realizar para optimizar el desarrollo de las obras y su funcionalidad final.
- La implantación y seguimiento de aquellas medidas que se adopten en orden a la consecución de los objetivos que se pudieran fijar.

Los trabajos a desarrollar indicados anteriormente se detallan en el siguiente apartado.

4. PLAN DE CONTROL

Este plan está integrado por los capítulos que a continuación se desarrollan.

4.1. CONTROL DE MATERIALES

Este apartado comprende los ensayos y determinaciones a realizar sobre los materiales

aprobados por la Dirección Facultativa. Los suministradores presentarán previamente los Documentos de Idoneidad, Sello de Calidad o Ensayos de los materiales para su elección.

Se propone el siguiente plan de control de materiales:

4.1.1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

En el presente apartado se establece el Plan de Control de Materiales para las Cimentaciones y Estructuras de Hormigón Armado.

4.1.1.1. CONTROL DEL HORMIGÓN PREAMASADO EN CENTRAL

Para comprobar a lo largo de la obra que la resistencia característica del hormigón es igual o superior a la del proyecto, se seguirá un control estadístico según el artículo 86.5.4 de la Instrucción EHE-08, tomando como determinación el control por volumen y/o superficie.

La obra se dividirá en lotes de control según el cuadro adjunto. De cada lote se fabricarán tres amasadas (N=3) si la resistencia f_{ck} es ≤ 30 N/mm², 4 amasadas (N=4) si la resistencia es > 35 N/mm² y ≤ 50 N/mm² y 6 amasadas (N=6) si la resistencia es > 50 N/mm², de 5 probetas cilíndricas de 15x30 cm para su rotura a 28 días, según las normas UNE 83.300/84, 83.301/91, 83.303/84 y 83.304/84. Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal. Además, no se mezclarán en un lote hormigones que pertenezcan a columnas distintas de la tabla 86.5.4.1.

TAMAÑO MÁXIMO DE LOS LOTES DE CONTROL DE LA RESISTENCIA (tabla 86.5.4.1)

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos (1)	Elementos en flexión simple (2)	Macizos (3)
Volumen de hormigón	100 m³	100 m³	100 m³
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semanas
Superficie construida	500 m²	1000 m²	-
Número de plantas	2	2	-

De este cuadro se deduce la actuación a seguir en las unidades.

(1) Elementos estructurales sometidos a compresión simple.
(2) Elementos estructurales sometidos a flexión.
(3) Elementos estructurales en cimentación.

CUADRO DE LOTES DEL EDIFICIO

Elemento estructural	Tipo hormigón	Medición aprox.	Nº lote	*N* amasadas
Losa de cimentación	HA-25/P/25/IIa	<100 m³	1	3
TOTAL AMASADAS				3

4.1.1.2. CONTROL DE ARMADURAS

Para fijar el control de armaduras distinguiremos entre barras y mallazos según la Instrucción EHE-08.

4.1.1.2.1. BARRAS

Se realizarán por cada 40 T y serie (fina, media o gruesa), 2 muestras, según el art. 87 de la EHE-08. Para suministros de menos de 300 T, que es el caso, se realizarán los ensayos indicados a continuación sobre las muestras (se presupone que los aceros empleados estarán en posesión del sello CIETSID). Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su capacidad máxima de 40 toneladas:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 32.1.
- Comprobar que las características geométricas están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 32.2. ó alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
- Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple indicado en 32.2, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.
- Además, se comprobará, al menos en una probeta de cada diámetro, tipo de acero empleado y fabricante, que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima, cumplen las especificaciones del artículo 32º de la presente instrucción.
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura. UNE 7474-1/92.
- Características geométricas. UNE 36.068794.
- Sección equivalente. EHE-08, art. 31.1.
- Doblado simple a 180º. UNE 36.068/94.
- Doblado y desdoblado. UNE 36.068/94.

4.1.1.2.2. MALLAZOS

Se realizarán durante la obra 2 ensayos por cada diámetro principal, según el apartado anterior, añadiéndose a éstos el ensayo de resistencia al arrancamiento del nudo soldado (UNE 36.462/80).

4.1.1.3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

4.1.1.3.1. ACERO ESTRUCTURAL

Muestreo: cada 30 toneladas y tipo o perfil.

Se procederá a formar lotes de control de cada tipo y perfil de los que se extraerán muestras para realizar los siguientes ensayos:

- Tracción.
- Doblado.

4.1.1.3.2. SOLDADURAS

Muestreo: 50% de las soldaduras.

Se realizará mediante ensayos de líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos y en el caso de uniones a tope, mediante radiografías.

4.1.2. SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

4.1.2.1. TUBOS DE PVC

Muestreo: cada 500 ml.

Se tomará una muestra por cada uno de los diámetros utilizados en obra para realizar los siguientes ensayos:

- Identificación y aspecto. UNE-53114.
- Medida y tolerancia. UNE-53114.
- Densidad y contenido en PVC. UNE-53020.
- Tracción y alargamiento en rotura. UNE-53112.
- Resistencia al aplastamiento. UNE-88201.
- Ensayo VICAT. UNE-53118.

4.1.2.2. TUBOS DE COBRE

Muestreo: cada 1.000 ml.

Se realizará 1 control por cada diámetro empleado para determinar:

- Identificación, medidas y tolerancias. UNE 37.141
- Ensayo a tracción. UNE 37.018

4.1.3. ALBAÑILERÍA

4.1.3.1. LADRILLOS CERÁMICOS Y TERMOARCILLA

Muestreo: cada 45.000 uds.

Sobre cada tipo o muestra, se realizarán los siguientes ensayos:

- Características dimensionales y de forma. UNE 67.030-85.
- Resistencia a compresión. UNE 67.026-84.
- Heladicidad. UNE 67.028-84.
- Eflorescencias. UNE 67.029-85.
- Succión. UNE 67.031-85.
- Masa. UNE 67.039 (FL-90).

En ladrillos suministrados amparados por el sello INCE, la dirección facultativa podrá reducir los ensayos.

4.1.3.2. BLOQUES DE HORMIGÓN

Muestreo: cada 45.000 uds.

Sobre cada tipo o muestra, se realizarán los siguientes ensayos:

- Características dimensionales y de forma.
- Resistencia a compresión.
- Heladicidad.
- Succión.
- Masa.
- Reacción al fuego (generalmente clase A1 sin ensayos).

4.1.3.3. MORTEROS DE CEMENTO

Se ensayarán sus resistencias mecánicas, tanto si son empleados como morteros resistentes como si lo son para enfoscados.

Se tomarán muestras de los materiales repartidos de la siguiente forma:

- Morteros para fábrica de ladrillo. Cada 1500 m².
- Morteros para enfoscado. Cada 2000 m².
- Morteros para solería. Cada 3000 m².

Los ensayos a realizar sobre cada muestra serán los siguientes:

- Resistencia a compresión a 2 edades. UNE 80.101

4.1.4. CUBIERTAS

4.1.4.1. LÁMINA IMPERMEABILIZANTE

Sobre cada tipo de lámina impermeabilizante se realizarán en una ocasión durante la obra los siguientes ensayos:

- Resistencia a tracción. UNE 104.281 (Ap 6.6).
- Alargamiento en rotura. UNE 104.281 (Ap 6.6).
- Espesor de lámina. UNE 104.281 (Ap 6.2).
- Descripción de lámina. UNE 104.242.
- Resistencia al calor (70ºC y 80ºC). UNE 104.281 (Ap 6.3).
- Peso por m². UNE 104.281.
- Plegabilidad a 25 ºC. UNE 104.281 (Ap 6.4).

4.1.5. AISLAMIENTOS

Muestreo: cada 1.000 m².

4.1.5.1. MATERIALES PLÁSTICOS

Se realizarán sobre el material empleado 1 control, que consistirán en los siguientes ensayos:

- Espesor de capa. UNE 53310.
- Densidad aparente. UNE 53215 – 53144.
- Conductividad térmica.

4.1.6. REVESTIMIENTOS

En este capítulo se incluyen para su control los siguientes tipos de revestimiento:

4.1.6.1. YESOS

Muestreo: cada tipo

Se realizará 1 control para determinar:

- Agua combinada. UNE 102.032.
- Índice de pureza. UNE 102.037.
- Finura de molido. UNE 102.031.
- Resistencia a flexotracción. UNE 102.032.
- Ensayo de trabajabilidad. UNE 102.032.
- Muestreo: cada 2.000 m².

Al guarnecido o enlucido se le realizará 1 chequeo 'in situ' para determinar la dureza Shore. UNE102039/85.

4.1.6.2. BALDOSAS CERÁMICAS (AZULEJOS)

Muestreo: cada 10.000 uds.

Se realizarán 1 control que constará de los siguientes ensayos:

- Aspecto, dimensiones y forma. UNE 67.087 y 67.098.
- Absorción de agua. UNE 67.099.
- Resistencia a las manchas. UNE 67.122, 67.126.
- Resistencia a los productos de limpieza. UNE 67.122 (Apdo. 3.2).
- Resistencia a la flexión. UNE 67.100.
- Resistencia al cuarteo del vidriado. UNE 67.105.
- Permeabilidad del agua a través del bizcocho. (Norma en fase experimental).

Se realizará 1 chequeo in situ al alicatado para determinar la adherencia al soporte cada 500 m². UNE 83822/92.

4.1.6.3. APLACADOS EXTERIORES

Muestreo: cada 1.500 m².

Se tomará 1 muestra durante la obra por cada tipo o forma de anclaje de los aplacados para realizar los siguientes ensayos:

- Absorción y peso específico. UNE-22182.
- Desgaste por rozamiento. UNE-22183.
- Resistencia a flexión. UNE-22186.
- Resistencia al choque. UNE-22189.
- Características geométricas.
- Resistencia al anclaje.

4.1.6.4. PAVIMENTO DE BALDOSAS CERÁMICAS

Muestreo: cada 10.000 uds.

Se tomará 1 muestra de las baldosas cerámicas, para determinar:

- Aspecto, dimensiones y formas. UNE67087- 67098.
- Absorción. UNE 67099.
- Resistencia a flexión. UNE 67100.
- Resistencia a las manchas. UNE67122 - 3.1.
- Resistencia a los productos de limpieza. UNE 67122 - 3.2.
- Resistencia a la abrasión. UNE 67154.
- Resbaladicidad. UNE-EN 12633:2003.

4.1.6.5. BALDOSAS DE CEMENTO (TERRAZO), PIEDRA ARTIFICIAL Y GRANITO

Muestreo: cada 10.000 uds.

Se tomará 1 muestra de las baldosas de terrazo, para determinar:

- Características geométricas. UNE 127.001.
- Absorción. UNE 127.002.
- Desgaste por rozamiento. UNE 127.005.
- Resistencia a flexión. UNE 127.006.
- Resistencia al choque. UNE 127.007.
- Resbaladicidad. UNE-EN 12633:2003.

4.1.7. CARPINTERÍA METÁLICA

4.1.7.1. ALUMINIO ANODIZADO O LACADO

En este apartado se contemplarán los perfiles de aluminio para ventanas y puertas, realizándose por cada tipo y 50 uds. un control que constará de los siguientes ensayos:

- Características geométricas del perfil. UNE 38066.
- Espesor de lacado o recubrimiento anódico. UNE 38013.

Se tomará una ventana completa para realizar los ensayos de:

- Estanqueidad al agua. UNE 85.212.
- Permeabilidad al aire. UNE 85.214.
- Resistencia al viento. UNE 85.213.

4.1.8. CARPINTERIA DE MADERA

Muestreo: cada 200 unidades.

4.1.8.1. PUERTAS Y CERCOS

Se tomará 1 muestra durante la obra para realizar los siguientes ensayos:

- Aspecto y control dimensional. UNE 56.082 y 56.821.
- Comportamiento ante variaciones de humedad. UNE 56.825.
- Humedad. UNE 56.626.
- Dureza. UNE 56.534.
- Resistencia al choque de cuerpo duro. UNE 56.831.
- Arranque de tornillos. UNE 56.851.

4.1.9. FALSO TECHO, Y PLACAS DE CARTÓN YESO EN PAREDES

Muestreo: cada 1.500 m².

Se tomará 1 muestra durante la ejecución de la obra, para realizar los siguientes ensayos:

- Aspecto y dimensiones. UNE-102033 Apdo. 2.2.
- Humedad. UNE-102033 Apdo. 2.5.
- Masa por m². UNE-102033 Apdo. 2.6.

4.1.10. PINTURAS

Muestreo: cada 2.500 m².

4.1.10.1. IMPRIMACIÓN PARA GALVANIZADO Y METALES NO FÉRREOS

Se tomará 1 muestra durante la obra para realizar los siguientes ensayos:

- Viscosidad. UNE 48.030 - 48.076.
- Tiempo de secado. UNE 48.086.
- Densidad. UNE 48.098.

- Composición (fijo, volátil y resinas). UNE 48.090.

4.1.10.2. PINTURA AL ESMALTE

Se tomará 1 muestra durante la obra para realizar los siguientes ensayos:

- Viscosidad. UNE 53.307.
- Tiempo de secado. UNE 48.086.
- Densidad. UNE 48.098.
- Composición (fijo, volátil y resinas). UNE 48.090.

4.1.10.3. PINTURA PLÁSTICA SOBRE SUPERFICIE DE ALBAÑILERÍA

Se tomará 1 muestra durante la obra para realizar los siguientes ensayos:

- Viscosidad. UNE 48.076.
- Tiempo de secado. UNE 48.086.
- Densidad. UNE 48.098.

4.1.10.4. PINTURA IGNÍFUGA

Se tomará 1 muestra durante la obra para realizar los siguientes ensayos:

- Viscosidad. UNE 53.307.
- Tiempo de secado. UNE 48.086.
- Densidad. UNE 48.098.
- Composición (fijo, volátil y resinas). UNE 48.090.

Se ejecutarán 75 ensayos (25 ensayos por planta) de espesor de capa y los resultados obtenidos deberán ser comparados con la ficha técnica de la pintura empleada.

4.2. VERIFICACIÓN DE INSTALACIÓN

Este apartado de control tiene como objetivo la realización de un conjunto de inspecciones sistemáticas y de detalle, desarrolladas por personal técnico especializado, para comprobar la correcta ejecución de las obras.

Se realizarán inspecciones de control de calidad en la ejecución de las instalaciones de:

- Fontanería y saneamiento.
- Electricidad (baja tensión).
- Contraincendios.

4.2.1. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Se realizará este control de acuerdo con la Norma Básica para las Instalaciones de Suministro de

Agua, NTE-IFF, NTE-IFC y NTE-ISS, verificando:

- Acometidas.
- Alimentación, derivaciones y manuales.
- Dimensiones de tuberías y accesorios, así como sus cuelgues, dilatadores, antivibrantes, etc.
- Aislamiento térmico de las tuberías.
- Llaves de paso y corte.

Se comprobarán diámetros, pendientes, soldaduras y distancias entre bridas de tuberías y válvulas de desagüe.

- Prueba de estanqueidad parcial de la red de saneamiento, según DB HS.

  (2 pruebas).

  Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruido en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

  No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

  Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

  Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

  Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

- Prueba de estanqueidad total de la red de saneamiento, según DB HS.

  (3 pruebas).

  (Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes).

  Se realizará la prueba con agua, sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto lo de la cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

  La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0.3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

  Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

  La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acuse pérdidas de agua.

- Pruebas de las instalaciones interiores de la red de suministro de agua, según DB HS.
  (2 pruebas).

  Consiste en una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

  Para iniciar la prueba, se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

  Entonces, se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación, se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

  a) para tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas en la norma UNE 100 151: 1998;

  b) para las tuberías termoplásticas y multicapas, se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

  Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior. El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0.1 bar.

  Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

- Pruebas particulares de las instalaciones de ACS, según DB HS.

  (2 pruebas).

  En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

  a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;

  b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;

  c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;

  d) medición de temperatura de la red;

  e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior a 3 ºC a la salida del acumulador.

4.2.2. ELECTRICIDAD BAJA TENSIÓN

Se realizará este control conforme al REBT, NTE-IET y NTE-IES, comprobando:

- Canalizaciones.

- Sección de conductores.
- Identificación de fases y circuitos.
- Ubicación de puntos de luz y mecanismos.
- Colocación de luminarias.
- Ubicación de cuadros de distribución y cajas.
- Dimensiones y distancias.
- Medidas de resistencia del aislamiento.
- Medidas de puesta a tierra.

4.2.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4.2.3.1. EQUIPOS AUTONOMOS DE EMERGENCÍA Y SEÑALIZACIÓN

- Identificación de aparatos.
- Ubicación y distribución.
- Fijación a paramentos y posición.
- Incompatibilidad con otras instalaciones.
- Autonomía de funcionamiento.
- Encendido permanente.

4.2.3.2. DETENCCIÓN Y EXTINCIÓN

- Características y conexiones de central de alarma.
- Características, situación y distribución de detectores.
- Conexiones con otras instalaciones.
- Características de extintores móviles.
- Equipos fijos de extinción.
- Equipos de bombeos y distribución de rociadores.

4.2.4. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- La instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.

4.2.5. GAS

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad).
- Pasos de muros y forjados (colocación de pasatubos y vainas).

- Verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.).
- Distribución interior tubería.
- Distribución exterior tubería.
- Valvulería y características de montaje.

4.2.6. EXTRACCIÓN

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
- Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
- Comprobación añadida a realizar en el sistema de extracción de garajes:
  - Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.

4.3. CONTROL FINAL DE OBRA

Como parte de los controles finales de recepción, se realizará un seguimiento especialmente cuidadoso de los ensayos de estanqueidad de cubiertas y fachadas, pruebas de funcionamiento e inspecciones finales.

4.3.1. ENSAYOS DE ESTANQUEIDAD

- Cubiertas:

  Se realizarán pruebas de estanqueidad en cubiertas totalmente terminadas:

  La prueba de servicio debe consistir en una inundación hasta un nivel de 5 cm, aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de resistencia de la cubierta.

  La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo. Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en el caso de que se rebase el nivel requerido, para mantener éste.

  Una vez finalizado el ensayo, deben destaparse los desagües; la operación debe realizarse de forma progresiva para evitar que la evacuación del agua produzca daños en las bajantes.

  En las cubiertas en las que no sea posible la inundación debe procederse a un riego continuo de la cubierta durante 48 horas.

- Fachadas:

  Aleatoriamente se realizarán ensayos de estanqueidad en fachadas en zonas de huecos (ventanas o balcones), disponiendo un sistema de rociadores de agua durante al menos 2 horas.

4.3.2. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIONES

Como complemento de la verificación de las instalaciones especificada en apartados anteriores se señalan a continuación las pruebas a realizar sobre el edificio.

Terminando el montaje de las instalaciones y una vez ajustados los equipos, los instaladores comprobarán el funcionamiento de las instalaciones bajo la presencia y supervisión del personal técnico de un laboratorio acreditado.

4.3.2.1. FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

- Estanqueidad de las redes.
- Comportamiento de desagües.
- Funcionamiento de grifería y llaves de paso.
- Fijación de sanitarios.

4.3.2.2. ELECTRICIDAD

- Funcionamiento de diferenciales y magnetotérmicos.
- Caídas de tensión.
- Funcionamiento de mecanismos (interruptores, bases de enchufes, pulsadores, etc.).

4.3.2.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Pruebas de circuitos de señalización.
- Funcionamiento de detectores.
- Funcionamiento de central de alarma.
- Presión de agua en las redes.
- Verificación de extintores.

4.3.2.4. GAS

- Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica.

4.3.2.5. EXTRACCIÓN

- Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
- Prueba de medición de aire.
- Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
  - Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
- Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

ANEJO 5.3. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Manuel Narváez Pérez y Sebastián de Alba González,

como arquitectos autores, declaran que el presente proyecto contempla una obra completa en el sentido exigido por los artículos 68.3 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y 125 del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas, comprendiendo todos y cada uno e los elementos precisos para la utilización de la obra una vez finalizada en su ejecución, siendo susceptible de ser entregada a su terminación al uso previsto por la Administración contratante, o al fin propuesto.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

ANEJO 5.4. MEMORIA DE INSTALACIONES

ANEJO 5.4.1. MEMORIA DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONRA INCENDIOS

1. OBJETO
2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
3. REGLAMENTACIÓN
4. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
    4.1. EXTINTORES PORTÁTILES
    4.2. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS
    4.3. INSTALACIÓN DE SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA
        4.3.1. CENTRAL DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS
        4.3.2. LÍNEAS DE CONEXIÓN
        4.3.3. DETECTORES AUTOMÁTICOS DE INCENDIOS
        4.3.4. INSTALACIÓN DE ALARMA
5. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
    5.1. DOTACIÓN
    5.2. POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS
    5.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN
    5.4. ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD
    5.5. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. OBJETO

La finalidad del presente estudio es establecer las condiciones que debe reunir la edificación para proteger a sus ocupantes frente a los riesgos que puedan producirse al originarse un incendio y para prevenir daños a terceros.

El presente documento constituye parte del Proyecto Básico y de Ejecución de "Remodelación de la Facultad de Ciencias para adecuación y ampliación de los Servicios Centrales de Ciencia y Tecnología y para la adaptación y reforma de Laboratorios de Investigación" en el Campus Universitario de Puerto Real, Cádiz.

Este proyecto hace referencia al estudio de los sistemas para la detección y extinción de incendios para edificios de uso docente.

2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio ámbito de estudio está constituido por un edificio único rectangular (casi cuadrado) de uso docente para la Faculta de Ciencias, con planta baja más tres.

El edificio está compuesto por los siguientes sectores de incendios:

- Sector 1: Planta tercera.
- Sector 2: Planta segunda.
- Sector 3: Planta primera.
- Sector 4: Planta baja.
- Sector 5: Escalera exterior.

3. REGLAMENTACIÓN

En la definición y cálculo de las instalaciones, se han tenido en cuenta las normas que establecen los siguientes reglamentos en vigor:

- REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-AP (1 a 17) y el REAL DECRETO 508/1982, de 15 de enero.

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

- ORDEN de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimientos y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo.

- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT-01 a BT-51.

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el edificio

dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes; y normas UNE de aplicación.

4. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios dispondrán de los equipos e instalaciones de protección contra incendios según el uso previsto del edificio. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto por el CTE como en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

El uso previsto para el edificio ámbito de estudio, es Docente, el cual en función de la superficie se dotará de las siguientes instalaciones:

En general:

- Extintores portátiles: Uno de eficacia 21A-113B, cada 15 m de recorrido en planta como máximo, desde todo origen de evacuación, y en las zonas de riesgo especial uno de eficacia 21A ó 55B.
- Bocas de incendio equipadas: En zonas de riesgo especial alto, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas.
- Ascensor de emergencia: En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m.
- Hidrantes exteriores: Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimiento de densidad de ocupación que 1 personas cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m². Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m².
- Instalación automática de extinción: Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m.

Docente:

- Bocas de incendio equipadas: Si la superficie construida excede de 2.000 m².
- Columna seca: Si la altura de evacuación excede de 24 m.
- Sistema de alarma: Si la superficie construida excede de 1.000 m².
- Sistemas de detección y alarma de incendio: Si la superficie construida excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto. Si excede de 5.000 m², en todo el edificio.
- Hidrantes exteriores: Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.

Las superficies de las distintas edificaciones son las siguientes:

- SUPERFICIE DOCENTE: 6.850,55 m²

Según lo citado anteriormente, se instalarán extintores portátiles, bocas de incendio y sistemas de detección y alarma, en general.

Además el edificio existente cuenta con red de hidrantes exteriores.

4.1. EXTINTORES PORTÁTILES

Se dotará al edificio de extintores portátiles de eficacia 21A-113B en número suficiente para que el recorrido real en cada planta desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m. Dichos extintores se distribuirán según lo reflejado en los planos de DB-SI, reutilizando los extintores existentes.

En las zonas donde se instalen equipos eléctricos, los extintores serán de anhídrido carbónico.

Los extintores se dispondrán para que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil; se situarán en los paramentos de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1,70 m, y dispondrán de una chapa, adhesivo, calcomanía o serigrafía reflectante, que explique su manejo de forma clara y escueta. Además se ha considerado prever unidades próximas a las salidas en lugares de fácil visibilidad y acceso.

Además se dotará de extintores 21A ó 55B en el exterior de los locales de riesgo especial o próximo a la puerta de acceso, pudiendo servir simultáneamente a varios locales o zonas.

4.2. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Se dotará de una instalación de bocas de incendio equipadas ya que la superficie total construida excede de 2.000 m².

La instalación de bocas de incendio equipadas estará compuesta por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias.

Se considera utilizar la red de extinción actual del edificio, teniendo en cuenta que se realizarán los cortes pertinentes en las canalizaciones para el desmontaje de las BIES, y posterior instalación, una vez terminadas la remodelación de los pasillos.

Se desplazan e incrementan el número de las bocas instaladas, para que se alcance cualquier punto origen de incendio con el chorro de agua, contando con 20 m de longitud de manguera y 5 m de alcance de chorro libre. La separación máxima entre cada boca de incendios y su más cercana será de 50 m y la distancia (recorrido real) desde cualquier punto del local protegido, hasta la boca de incendio más próxima, no deberá exceder de 25 m. Las bocas de incendio se señalarán de forma que sean fácilmente localizables, utilizando la señal establecida en UNE 2033.

Así, el edificio estará protegido por la instalación de 20 bocas de incendio equipadas (5 en cada planta.

Dichas bocas de incendio son del tipo normalizado de 25 mm (25 mm de diámetro interior y 20 m de longitud de manguera), permitiendo la longitud de las mangueras alcanzar todo origen de evacuación (todos los puntos interiores de las dependencias del edificio).

Se colocarán en armarios en superficie, de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo.

Se mantendrá alrededor de cada boca de incendio una zona libre de obstáculos, lo suficientemente amplia para permitir el acceso y maniobra sin dificultad.

El sistema de abastecimiento de agua con el que cuenta el edificio está constituido por:

- Depósito de agua.
- Sistema de impulsión de bombeo principal doble Bomba.

- Bomba Principal.
- Bomba Jockey.

La red general de incendios está constituida por tuberías aéreas de acero instalado sin soldadura en clase galvanizado. Siendo sus diámetros de 2" para tramos de 2 BIES o más y de 1 ½" la derivación a cada BIE individual.

El sistema instalado en el edificio existente garantiza que, durante una hora como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIEs hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica de 2 bar en el orificio de salida de cualquier BIE.

El sistema para garantizar el funcionamiento de dos BIEs simultáneamente durante una hora, también dispone un depósito de acumulación de poliéster reforzado de 12.000 litros, colocado superficialmente en el patio.

Para garantizar la presión necesaria en toda la red de protección contra incendios, se calibrará el equipo de bombeo instalado en el edificio existente.

4.3. INSTALACIÓN DE SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA

El edificio se dotará de una instalación de detección en todas las plantas del edificio, ya que la superficie total construida excede de 5.000 m².

Los detectores serán del tipo óptico de humos analógico para los diferentes departamentos que componen el edificio.

4.3.1. CENTRAL DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

Será una central para control, señalización y mando de las instalaciones de detección de incendios, para sistema de detección analógica. Admitirá identificación individual o colectiva de detectores y campanas.

La información de alarma de incendios será señalizada de forma clara y prioritaria y en el caso de que se produzca esta situación, las otras indicaciones que se estén produciendo en la central en ese momento, se suprimirán automáticamente de forma temporal, apareciendo otra vez cuando se rearme la Central.

Cada zona de detección estará provista de indicadores visuales para alarma y avería.

La central estará provista de baterías, para funcionamiento de emergencia. Gracias a esto, no solo conservará los datos básicos, sino que también los del usuario, tendrá una autonomía mínima de 72 horas en estado de vigilancia y 30 minutos en estado de alarma.

La central será capaz de ser conexionada con el sistema centralizado de gestión y control, también recibirá señal del estado de las compuertas cortafuegos y su actuación.

4.3.2. LÍNEAS DE CONEXIÓN

Desde la Central de alarma de incendios, partirán las diferentes líneas de detección, en canalizaciones independientes de tubo plástico rígido libre de halógenos, montaje visto, grapado a los paramentos y techos.

Dichas líneas estarán formadas por conductores unipolares de cobre, aislamiento reforzado de PVC para 750 V de tensión de servicio y de 1,5 mm² de sección, resistente al fuego según norma UNE 23007-14.

El cable será del tipo de pares trenzados, para todas las líneas.

Las líneas de detección seguirán el recorrido trazado en plano hasta llegar a todos y cada uno de los detectores.

Se formarán bucles cerrados clase A; la línea de detección va desde la central hasta el último detector y de allí vuelve a la central. De esta forma si se produce un corte o corto, la central señala y localiza la avería, pero no queda fuera de servicio ningún detector.

4.3.3. DETECTORES AUTOMÁTICOS DE INCENDIOS

Estarán situados en los techos de los locales a proteger, salvo en los casos en que el área específica de que se trate requiera una localización diferente.

Los detectores serán del tipo óptico de humos, en número de uno por cada 60 m² de superficie. En los cuartos técnicos y zona de mantenimiento se instalarán detectores ópticos de humos.

Su conexión se realizará sobre el zócalo, de tal manera que permita dejar fuera de servicio cualquier detector, sin necesidad de desconectar su cableado.

En caso de que el zócalo del detector no pueda admitir correctamente la canalización de conexión, el detector montará sobre caja, de tal forma que la instalación se realice de una forma correcta.

Todos los detectores llevarán un dispositivo indicador del funcionamiento, el cual permitirá en un momento determinado, la localización más rápida del detector, el cual ha indicado la presencia de un posible foco de incendio.

Este indicador consistirá en una luz intermitente colocada en el mismo zócalo del detector, en color rojo.

4.3.4. INSTALACIÓN DE ALARMA

<u>Pulsadores</u>

En todo el edificio se instalarán una serie de pulsadores manuales de alarma.

Estarán situados en los paramentos verticales, a una altura de 1,30 m sobre el piso terminado, distribuidos por todo el edificio de forma que, desde cualquier punto del edificio hasta el pulsador más próximo, el recorrido sea menor de 25 m.

Tendrán protección para evitar choques involuntarios.

Los pulsadores darán una alarma de incendios, una vez accionado el pulsador, se transmitirá la señal a la Central, de forma tal que resulte localizable la zona del pulsador que ha sido activado y puedan ser tomadas las medidas pertinentes.

<u>Bocinas de alarma</u>

Asimismo se instalarán una serie de bocinas de alarma, las cuales darán una señal acústica en todo el edificio que permita el conocimiento de la existencia de un incendio por parte de los ocupantes.

5. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

5.1. DOTACIÓN

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes, según el DB-SUA 4:

a) todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;

b) los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro;

c) los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;

d) los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1;

e) los aseos generales de planta en edificios de uso público;

f) los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;

g) las señales de seguridad;

h) los itinerarios accesibles.

5.2. POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

a) se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;

b) se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que en cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Se instalarán luminarias de emergencia en los recorridos de evacuación. Se utilizarán bloques autónomos con batería incorporada de una autonomía de 1 hora, alimentada por la red eléctrica del edificio, estos dispositivos cumplirán las normas que le sean de aplicación, y en particular la norma EN-UNE-60 598.2.22.

5.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m serán tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

- Los niveles de iluminación establecidos se obtendrán considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático R_a de las lámparas será 40.

Estas luminarias se alimentarán desde circuitos específicos para este uso, según se justifica en el correspondiente Anexo de Electricidad e Iluminación.

5.4. ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- la iluminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal será al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de

seguridad no será mayor de 10:1, evitándose variaciones importantes entre puntos adyacentes;

- la relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia L_{color} > 10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1;

- las señales de seguridad estarán iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

5.5. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, BIEs y pulsadores manuales de alarma) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño estará entre los siguientes:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Se proyectan fotoluminiscentes conforme a la UNE 23035-4:2003.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

ANEJO 5.4.2. MEMORIA DE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

ÍNDICE

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DB HS 4 “SUMINISTRO DE AGUA”
2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS
   2.1. CALIDAD DEL AGUA
   2.2. PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS
   2.3. CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO
   2.4. MANTENIMIENTO
   2.5. AHORRO DE AGUA
3. DISEÑO
   3.1. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN
4. DIMENSIONADO

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DB HS 4 "SUMINISTRO DE AGUA"

La instalación de fontanería proyectada para la remodelación en el edificio de la Facultad de Ciencias para adecuación y ampliación de los Servicios Centrales de Ciencia y Tecnología y para la adaptación y reforma de Laboratorios de Investigación, consiste básicamente en 4 núcleos nuevos de aseos, 1 por planta, y puntos de alimentación tanto de suministro de AFS para los futuros laboratorios, conectados a las redes existentes.

Aunque la instalación tiene poca envergadura, la remodelación del edificio existente implica el aumento del número de aparatos de consumo del edificio, por lo que es de aplicación esta sección HS 4.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS

2.1. CALIDAD DEL AGUA

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para el consumo humano.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, deberán tener los requisitos necesarios en relación con su afectación al agua, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003.
- No deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua.
- Deben ser resistentes a la corrosión interior.
- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40 ºC, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir los requisitos anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener las características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

2.2. PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos siguientes:

- después de los contadores;
- en la base de las ascendentes;

- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

2.3. CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

La instalación suministrará a los aparatos y quipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 de la Sección 4 del DB HS del CTE, y que se recoge a continuación:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm^3/s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm^3/s)
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	–
Inodoro con fluxor	1,25	–
Urinarios con grifo temporizado	0,15	–
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	–
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	–
Vertedero	0,20	–

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

2.4. MANTENIMIENTO

Las instalaciones interiores se diseñarán de tal forma que su mantenimiento sea lo más

fácilmente posible, colocándose vista o alojadas en el interior del falso techo previendo registros de inspección en su trazado, al menos en los cambios de dirección.

2.5. AHORRO DE AGUA

Los lavabos y las cisternas de los aseos dispondrán de dispositivos de ahorro de agua.

3. DISEÑO

La instalación de fontanería proyectada para la remodelación en el edificio de la Facultad de Ciencias para adecuación y ampliación de los Servicios Centrales de Ciencia y Tecnología y para la adaptación y reforma de Laboratorios de Investigación, consiste básicamente en 4 núcleos nuevos de aseos, 1 por planta, y puntos de alimentación tanto de suministro de AFS para los futuros laboratorios, conectados a las redes existentes.

Para el diseño se han tenido en cuenta los siguientes puntos:

- Se dispondrán de sistemas antirretorno para evitar la inversión de flujo en la base de las ascendentes. Estos sistemas se combinarán con grifos de vaciado de forma que sea posible vaciar los tramos de la red.
- Los lavabos y las cisternas de los aseos dispondrán de dispositivos de ahorro de agua.
- Para la red de distribución existente, en caso de montar falsos techos, se preverán registros de inspección en su trazado, al menos en los extremos y en los cambios de dirección.
- Todas las derivaciones a los núcleos contarán con una llave de corte, así como todos los aparatos sanitarios dispondrán de llave de corte individual.
- Se montarán válvulas reguladoras de presión para evitar que se superen los límites de presión permitidos.
- Se montarán en las tuberías de agua fría barreras antivapor para evitar que las posibles condensaciones puedan dañar al resto del edificio. Para el caso de las tuberías de ACS, se aislarán con coquillas dimensionadas según el RITE.
- En el caso que las tuberías atraviesen cualquier paramento del edificio, lo harán dentro de una funda de protección de mayor diámetro.
- Para la soportación de las tuberías se debe cumplirá con lo prescrito en el punto 5.1.1.4 del DB HS 4.

3.1. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La instalación proyectada constará básicamente de los siguientes elementos:

- Puntos de alimentación desde la red de distribución existente hasta la entrada de cada uno de los núcleos de laboratorios con tubería de polietileno reticulado en montaje superficial o colgado.
- Instalación interior de AFS en los nuevos cuartos húmedos con tuberías de polietileno reticulado conexión tipo “Wirsbo” empotradas y aisladas con coquilla anti-condensaciones.
- Grifería temporizada de acero inoxidable, con llaves de corte de escuadra, y grifería adaptada para aseos de minusválidos.

- Sanitarios de primeras marcas de color blanco en porcelana, con elementos especiales para aseos de minusválidos.

Para abastecer los distintos núcleos húmedos y servicios se conectará a la red existente de distribución interior que recorre el pasillo, y que enlaza con las verticales existentes en el edificio.

En cada núcleo húmedo se instalarán los aparatos sanitarios con los caudales que se especifican según la tabla 2.1 del documento básico DB HS-4 "Suministro de agua" del CTE, que serán los considerados a efectos de cálculo.

La instalación interior de cada núcleo húmedo se realizará sólo para AFS y comenzará en el punto de conexión con la red de distribución, empezando en la llave de corte que se situará a la entrada a cada una de las dependencias. Todas las tuberías serán de polietileno reticulado (PEX) con los diámetros y espesores especificados en la UNE 53.381 y recogidos en la siguiente tabla:

	PN-10 Serie 5.0 (40ºC)		PN-16 Serie 3.2 (40ºC)	
Diámetro mm.	Espesor mm.	Diámetro Interior mm.	Espesor mm.	Diámetro Interior mm.
10	1,8	6,4	1,8	6,4
12	1,8	8,4	1,8	8,4
16	1,8	12,4	2,2	11,6
20	1,9	16,2	2,8	14,4
25	2,3	20,4	3,5	18,0
32	2,9	26,2	4,4	23,2
40	3,7	32,6	5,5	29,0
50	4,6	40,8	6,9	36,2
63	5,8	51,4	8,6	45,8
75	6,8	61,4	10,3	54,4

La instalación se proyecta de superficie por encima de los falsos techos y empotradas en paramentos verticales hasta los puntos de consumo. Las conducciones deberán de estar aisladas con coquillas anti condensaciones en cumplimiento con el DB-HS4.

La entrada de agua a los aseos se hará por las proximidades del techo.

Las alimentaciones de los aparatos se realizarán siempre por arriba. En todo caso, entre la alimentación y el nivel máximo de agua en los aparatos siempre existirá como mínimo una distancia de 20 mm.

Aparatos Sanitarios:

- Los inodoros serán de porcelana blanca llevarán cisterna baja con mecanismo incluido y podrá ser de salida por suelo o pared según las necesidades de la obra. Incluirá llave de corte de escuadra a la entrada de alimentación de agua y tapa banca en ABS. Llevará incluido manguetón de conexión a la red de evacuación. En el caso de los de minusválidos dispondrán de mecanismo de fácil manipulación para personas con problemas motores, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos.

- Los lavabos serán de porcelana blanca sobre pedestal y dispondrán de grifería temporizada con su correspondiente latiguillo y llave de corte de escuadra a la entrada de alimentación

de agua. Conexión con el bote sifónico del núcleo para la evacuación.

- Los urinarios serán de porcelana blanca para colgar en pared, con grifería temporizada, con su correspondiente latiguillo, llave de corte incluida y sifón independiente para evacuación

4. DIMENSIONADO

En cada núcleo húmedo se instalarán los aparatos sanitarios con los caudales que se especifican según la tabla 2.1 del documento básico DB HS-4 "Suministro de agua" del CTE, que serán los considerados a efectos de cálculo.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm³/s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm³/s)
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	–
Inodoro con fluxor	1,25	–
Urinarios con grifo temporizado	0,15	–
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	–
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	–
Vertedero	0,20	–

Teniendo en cuenta esta tabla saldría que el caudal total instalado por núcleo es el siguiente:

- 0,95 dm³/s para los aseos masculinos
- 0,70 dm³/s para los aseos femeninos
- 0,60 dm³/s para el aseo unisex
- 0,30 dm³/s para el aseo de planta baja
- 0,20 dm³/s para el aseo de minusválido de planta baja

Por la simplicidad de la instalación a ejecutar, se dimensionarán las canalizaciones atendiendo a las prescripciones del Documento Básico HS-4 Suministro de agua, obteniendo los diámetros interiores basándonos en la tabla 4.2 donde se definen los diámetros mínimos de las derivaciones a aparatos y a la tabla 4.3 correspondiente a los diámetros mínimos de alimentación.

Se considerará que la velocidad estará comprendida entre 0,5 y 3,5 m/s para las tuberías plásticas.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera < 1,40 m	¾	20
Bañera > 1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1 - 1 ½	25 - 40
Urinarios con grifo temporizado	½	12
Urinarios con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización		
< 50 kW	½	12
50 – 250 kW	¾	20
250 – 500 kW	1	25
> 500 kW	1 ¼	32

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

ANEJO 5.4.3. MEMORIA DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DB HS 5 “EVACUACIÓN DE AGUAS”
2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS
3. DISEÑO
    3.1. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN
        3.1.1. ELEMENTOS DE LA RED DE EVACUACIÓN
        3.1.2. SUBSISTEMAS DE VENTILACIÓN DE LAS INSTALACIONES
4. DIMENSIONADO
    4.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES
    4.2. BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES
        4.2.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES
        4.2.2. BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES
        4.2.3. COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES
    4.3. COLECTORES DE AGUAS RESIDUALES

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DB HS 5 "EVACUACIÓN DE AGUAS"

La instalación de evacuación de aguas proyectada para la remodelación en el edificio de la Facultad de Ciencias para adecuación y ampliación de los Servicios Centrales de Ciencia y Tecnología y para la adaptación y reforma de Laboratorios de Investigación, consiste básicamente en 4 núcleos nuevos de aseos, 1 por planta, y puntos de evacuación de aguas para los futuros laboratorios, conectados a las redes existentes.

Aunque la instalación tiene poca envergadura, la remodelación del edificio existente implica el aumento del número de aparatos receptores del edificio, por lo que es de aplicación esta sección HS 5.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS

Se disponen cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación tienen un trazado sencillo, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y son autolimpiables.

Los diámetros de las tuberías son los apropiados para transportar los caudales previstos en condiciones seguras.

Las redes de tuberías están diseñadas de forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, contando para ello con arquetas o registros.

Se dispone de sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

La instalación se utilizará para la evacuación de aguas residuales.

3. DISEÑO

La instalación de evacuación de aguas, consiste básicamente en 4 núcleos nuevos de aseos, 1 por planta, y puntos de evacuación de aguas para los futuros laboratorios, conectados a las redes existentes, por lo que no se actúa sobre la evacuación de aguas pluviales.

Para el diseño se han tenido en cuenta los siguientes puntos:

- No se deberán instalar cierres hidráulicos seriados, por lo cual cuando se disponga de sifones individuales de aparatos, no se montarán botes sifónicos. Por otro lado, en el caso de fregaderos, lavadoras, lavavajillas y piletas lavadero, siempre se dispondrá de sifón individual.
- Las redes de pequeña evacuación deben conectarse al bajante y sólo en el caso que no sea posible lo harán al manguetón del inodoro. Nunca se montarán desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.
- No acometerán a un mismo punto más de dos colectores. Se montarán registros o piezas registrables, en todos los encuentros y derivaciones, así como cada 15 m en tramos rectos.
- Las arquetas a pie de bajante se utilizarán como registro, no pudiendo ser nunca sifónicas.

Para el caso de las arquetas de paso nunca se podrá acometer a éstas con más de tres colectores. En general todas las arquetas deberán cumplir lo prescrito en el punto 3.3.1.5 del DB HS 5.

- Para la ventilación de los bajantes de aseos será suficiente con sobredimensionar el diámetro de la bajante y prolongarla 2 o 1,3 m en la cubierta dependiendo de si ésta es transitable o no.
- Para el caso de otras bajantes con colectores de desagües de más de 5 m será necesario una ventilación secundaria, conectada a la bajante principal en plantas alternas.
- El paso de las redes de evacuación a través de elementos estructurales se protegerá con fundas con holgura mínima de 10 mm y para el caso de canalizaciones empotradas se aislarán éstas para evitar corrosiones. En general se cumplirá con lo prescrito en el punto 5.2 del DB HS 5.
- Las bajantes se ejecutarán separadas de los paramentos para facilitar el mantenimiento y evitar afectar a éstos por posibles condensaciones.

3.1. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

La instalación de evacuación de aguas, teniendo en cuenta que no se actúa sobre la evacuación de aguas pluviales, constará básicamente de los siguientes elementos:

- Instalación de red de pequeña evacuación de aguas residuales para los nuevos núcleos de aseos.
- Nuevos bajantes de PVC para la evacuación de aguas residuales de los núcleos, de diámetro mínimo 110 mm.
- Conexión de los nuevos bajantes con la red existente.
- Colectores para previsión de recogida de aguas residuales de las futuras piletas a instalar en laboratorios, de diámetro 75 mm y conexión a bajantes y red existente.

La instalación de evacuación de aguas residuales se proyecta en PVC serie "B" de 3,2 mm de espesor, instalada en falso techo de la planta inferior con pendiente mínima del 2%. Los bajantes discurrirán por el interior de mochetas o por el exterior. En el caso del colector de recogida de aguas residuales de los laboratorios la instalación podrá ser superficial. La ubicación, dimensiones y características de esta instalación se describen en los planos de saneamiento correspondientes adjuntos.

La sujeción de las tuberías, se realizará mediante abrazaderas de hierro galvanizado, que actuarán única y exclusivamente como soportes-guía (puntos deslizantes). Bajo ningún concepto dichas abrazaderas serán del tipo de apriete. Se evitará que los tubos queden fijos en los pasos de forjados, muros o soleras, para lo cual, se dotará de pasa tubos a todos los taladros.

Para la ejecución de la instalación de evacuación de aguas residuales habrán de tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Será imprescindible que todos los accesorios, de cambio direccional, inyectados (codos y tes), dispongan de un radio de curvatura no inferior a 1,5 veces su diámetro. La unión, entre accesorio y tubería, podrá realizarse, bien por junta deslizante (anillo adaptador) o bien por soldadura en frío. Estas se realizarán desengrasando y limpiando previamente las superficies a soldar, mediante líquido limpiador, aplicándose a continuación el correspondiente líquido soldador en tubo y pieza.
- La sección de cualquier bajante se mantendrá constante en todo su recorrido, cuidando de

forma especial, el mantener su verticalidad, no permitiéndose, en ningún caso inclinaciones superiores a 2º con respecto a la vertical.

- Se considerará ventilación primaria al tener el edificio sólo tres plantas sobre rasante, por lo que será necesario prolongar la bajante al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, al no ser ésta transitable. Estas ventilaciones primarias, irán provistas del correspondiente accesorio, que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería (solapados). El extremo superior irá protegido con un terminal de ventilación que impida la entrada de objetos extraños.
- Los diámetros requeridos para saneamiento de sanitarios serán:

Inodoros	110 mm	PVC
Urinarios suspendidos	40 mm	PVC
Lavabos	40 mm	PVC
Sumidero	70 mm	PVC
Piletas	50 mm	PVC
Pilas laboratorio	40 mm	PVC
Fuentes	50 mm	PVC

- La tubería, de ir colgada la instalación, se soportará mediante abrazaderas de PVC con varillas recibidas al forjado inmediato superior. En todos los casos, tanto instalaciones colgadas como no, se colocarán los absorbedores de dilatación necesarios (anillos adaptadores), proveyéndose los puntos fijos precisos para pode contrarrestar dichas dilataciones.
- Cada cuarto de baño, o de aseo, irá dotado de su correspondiente cierre hidráulico, bien, centralizado por dependencia (bote sifónico) o bien, individual por aparato (sifones independientes). En ningún caso, se podrá utilizar un bote, como cierre hidráulico de más de un cuarto de baño o aseo. No permitiéndose bajo ningún concepto, el montaje de dos o más cierres hidráulicos en serie.
- Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

3.1.1. ELEMENTOS DE LA RED DE EVACUACIÓN

CIERRES HIDRÁULICOS

Los cierres hidráulicos pueden ser:

- Sifones individuales: propios de cada aparato, caso de inodoros.
- Botes sifónicos: para varios aparatos, caso de aseos.
- Sumideros sifónicos: en aseos.

Éstos tienen las siguientes características:

- Serán autolimpiables, de forma que el agua que los atraviesa arrastra los sólidos en suspensión.
- Sus superficies interiores no retendrán materias sólidas.
- No tendrán partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.
- Tendrán un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.
- La altura mínima de cierre hidráulico será de 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima será 100 mm. La corona estará a una distancia igual o

menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón será igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En los casos en que exista una diferencia de diámetros, el tamaño aumentará en el sentido del flujo.

- Se instalarán lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.
- No se instalarán en serie, si se instala bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, éstos no estarán dotados de sifones individuales.
- Se reducirá al máximo la distancia entre bote sifónico para varios aparatos y dichos aparatos.
- Los botes sifónicos sólo darán servicio a aparatos sanitarios dispuestos en el mismo cuarto húmedo donde estén instalados.

REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Las redes de pequeña evacuación se diseñarán conforme a los siguientes criterios:

- El trazado de la red será lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.
- Se conectarán a las bajantes, o bien cuando por condicionantes del diseño no fuera posible, al manguetón del inodoro.
- La distancia entre el bote sifónico y la bajante no será mayor que 2,00 m.
- Las derivaciones que acometan al bote sifónico tendrán una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.
- El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, cuando no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- Se dispondrán un rebosadero en los lavabos.
- No se dispondrán desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.
- Las uniones de los desagües a las bajantes tendrán la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no será menor que 45º.
- Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios se unirán a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.
- Se evitarán en estas redes los desagües bombeados.

BAJANTES

Las bajantes se realizarán sin desviaciones ni retranqueos y con un diámetro uniforme en toda su altura.

COLECTORES

Se dispondrán colgados del techo.

- Colectores colgados

Las bajantes se conectarán a los colectores colgados mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material.

La pendiente será del 1 % como mínimo.

No acometerán en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos cada 15 m, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, se dispondrán registros constituidos por piezas especiales.

3.1.2. SUBSISTEMAS DE VENTILACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Se dispondrán en las redes de aguas residuales subsistemas de ventilación primaria.

- Subsistema de ventilación primaria

  Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas.

  Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio si esta no es transitable, y al menos 2,00 m por encima del pavimento si es transitable.

  La salida de ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para ventilación y debe sobrepasarla en altura.

  Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

  La salida de ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

4. DIMENSIONADO

Para el dimensionado se utilizará el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario para uso público y se considerará la aplicación del criterio de simultaneidad. Se utiliza como referencia las tablas publicadas en el documento básico DB HS-5 “Evacuación de aguas” del CTE.

4.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Derivaciones individuales

Para el cálculo se adjudicará unas UD a cada tipo de aparato y unos diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes, que se establecen en la tabla 4.1 de la Sección 5 del DB HS del CTE, y que se recoge a continuación:

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios (USO PÚBLICO)

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)
Lavabo		2	40
Bide		3	40
Ducha		3	50
Bañera (con o sin ducha)		4	50
Inodoro	Con cisterna	5	100
	Con fluxómetro	10	100
Urinario	Pedestal	4	50
	Suspendido	2	40
	En batería	3,5	–
Fregadero	De cocina	6	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	40
Lavadero		–	–
Vertedero		8	100
Fuente para beber		0,5	25
Sumidero sifónico		3	50
Lavavajillas		6	50
Lavadora		6	50
Cuarto de baño	Inodoro con cisterna	–	–
(lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con fluxómetro	–	–
Cuarto de aseo	Inodoro con cisterna	–	–
(lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con fluxómetro	–	–

Los diámetros indicados en la tabla 4.1 anterior, se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Así según esta tabla en nuestro caso se obtendrían los siguientes diámetros:

- 40 mm para los lavabos
- 40 mm para los urinarios suspendidos
- 40 mm para la previsión de conexiones a piletas de laboratorios
- 50 mm para los sumideros sifónicos
- 100 mm para los inodoros

Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos tendrán el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores

El diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y las bajantes según el número máximo de desagüe y la pendiente del ramal colector se obtiene de la tabla 4.3 de la Sección 5 del DB HS del CTE, y que se recoge a continuación:

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
–	1	1	32
–	2	3	40
–	6	8	50
–	11	14	63
–	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Los colectores de recogida de aguas de laboratorios tendrán una pendiente del colector del 2%.

Con esta tabla nos saldrían, teniendo en cuenta el número total de unidades de descarga de de los colectores de conexión con las bajantes de los núcleos:

- 63 mm para el caso de la conexión de urinarios y lavabos
- 110 mm para los colectores provenientes del manguetón
- Para el caso del colector de recogida de aguas de las futuras piletas de laboratorios sería suficiente con 75 mm.

4.2. BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

El dimensionado de las bajantes se realiza de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene de la tabla 4.4 de la Sección 5 del DB HS del CTE, y que se recoge a continuación, como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Como mínimo se tomará el diámetro de 110 mm para bajantes residuales. Los bajantes que sirven a un inodoro llevarán como mínimo una sección de 110 mm.

Como se puede comprobar con una bajante de diámetro 110 mm se cumple perfectamente, para la evacuación de aguas residuales de los núcleos de aseos.

4.3. COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene de la tabla 4.5 de la Sección 5 del DB HS del CTE, en función del máximo número de UD y de la pendiente, y que se recoge a continuación:

Tabla 4.5 Diámetros de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
–	20	25	50
–	24	29	63
–	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Como se puede comprobar con una bajante de diámetro 110 mm se cumple perfectamente, para la evacuación de aguas residuales de los núcleos de aseos.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

ANEJO 5.4.4. MEMORIA DE INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

ÍNDICE

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

1. OBJETO
2. ALCANCE Y ANTECEDENTES
3. NORMATIVA LEGAL
4. ACOMETIDA
5. INSTALACIONES DE ENLACE
   5.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
   5.2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL
   5.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION
6. INSTALACIONES INTERIORES
   6.1. CONDUCTORES
   6.2. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES
   6.3. SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES
   6.4. EQUILIBRADO DE CARGAS
   6.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELÉCTRICA
   6.6. CONEXIONES
   6.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN
      6.7.1. PRESCRIPCIONES GENERALES
      6.7.2. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES
      6.7.3. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES
      6.7.4. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE HUECOS DE LA CONSTRUCCIÓN
      6.7.5. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS
7. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNIÓN
   7.1. ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD
   7.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA
      7.2.1. ALUMBRADO DE SEGURIDAD
      7.2.2. ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO
      7.2.3. LUGARES EN QUE DEBERÁ INSTALARSE ALUMBRADO DE EMERGENCIA
      7.2.4. PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA
   7.3. PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL
8. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES
9. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES
   9.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES
   9.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES
   9.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN
10. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS
   10.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS
   10.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS
11. PUESTAS A TIERRA
   11.1. UNIONES A TIERRA
   11.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD

11.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA
11.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES
11.5. SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
11.6. REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA
12. RECEPTORES DE ALUMBRADO
13. RECEPTORES A MOTOR

ANEXO DE CÁLCULO

1. FÓRMULAS EMPLEADAS
2. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
3. TABLAS DE CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
4. CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA
5. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN
   5.1. ALUMBRADOS GENERALES
   5.2. ALUMBRADOS ESPECIALES
   5.3. EFICIENCIA EN INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (DB HE 3)
      5.3.1. VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN
      5.3.2. SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN
   5.4. CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN
      5.4.1. BASES DE CÁLCULO: NIVELES DE ILUMINACIÓN
      5.4.2. BASES Y CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN
      5.4.3. CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN MEDIANTE PROGRAMA INFORMÁTICO DIALUX
6. CÁLCULO DEL PARARRAYOS

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

1. OBJETO

El objeto del presente documento es definir de acuerdo con la Normativa Legal y/o normas particulares de la compañía suministradora de energía eléctrica y del Excelentísimo Ayuntamiento de Puerto Real, Cádiz, los requerimientos técnicos necesarios para desarrollar el Proyecto de Ejecución de la Instalación Eléctrica de Baja Tensión de la remodelación en el edificio de la Facultad de Ciencias para adecuación y ampliación de los Servicios Centrales de Ciencia y Tecnología y para la adaptación de Laboratorios de Investigación, en el Campus Universitario de Puerto Real, Cádiz.

2. ALCANCE Y ANTECEDENTES

El alcance de este proyecto se concreta en definir completamente la Instalación Eléctrica de Baja Tensión de la remodelación, actuando básicamente sobre las dependencias que se convertirán en los futuros laboratorios, por tanto la instalación eléctrica proyectada corresponderá a éstos y a las partes comunes de la instalación que se vean afectadas. Se prevé mantener las líneas de distribución existentes, luminarias y los cuadros de laboratorios, en la medida en que sea posible.

3. NORMATIVA LEGAL

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.
- Reglamento de Calificación Ambiental.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB HR sobre Protección frente al ruido.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y en el transporte en Andalucía.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de

señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

4. ACOMETIDA

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

En nuestro caso al disponer de centro de transformación para el edificio, no se dispondrá de acometida como tal, si no que se partirá desde los armarios de baja tensión del centro.

5. INSTALACIONES DE ENLACE

5.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; en nuestro caso al partir de un centro de transformación propio la caja general de protección se sustituirá por el armario de baja tensión ubicado en el interior de éste.

5.2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

En el proyecto que nos ocupa la derivación individual correspondería con la línea principal de alimentación al cuadro general del edificio, que partiendo del armario de baja tensión del centro, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

5.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

  $$Ra \times Ia \leq U$$

  donde:

  "Ra" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
  "Ia" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).
  "U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en

locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

6. INSTALACIONES INTERIORES

6.1. CONDUCTORES

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
Sf ≤ 16	Sf
16 < S f ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

6.2. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por

los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

6.3. SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

6.4. EQUILIBRADO DE CARGAS

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

6.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELÉCTRICA

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

6.6. CONEXIONES

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por

simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

6.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN

6.7.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

6.7.2. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

6.7.3. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados, provistos de aislamiento y cubierta.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes

provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

6.7.4. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE HUECOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción totalmente construidos con materiales incombustibles de resistencia al fuego EI-120 como mínimo.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

6.7.5. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

7. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNIÓN

7.1. ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.
- Generadores independientes.
- Derivaciones separadas de la red de distribución, independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- el emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.
- no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.
- cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en

funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos).

Deberán disponer de suministro de socorro (potencia mínima: 15 % del total contratado) los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

Deberán disponer de suministro de reserva (potencia mínima: 25 % del total contratado):

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

7.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

7.2.1. ALUMBRADO DE SEGURIDAD

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

7.2.2. ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

7.2.3. LUGARES EN QUE DEBERÁ INSTALARSE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Con alumbrado de seguridad

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

Con alumbrado de reemplazamiento

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

7.2.4. PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Luminaria alimentada por fuente central.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

7.3. PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan:

- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.
- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de

retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:
    - Salas de venta o reunión, por planta del edificio
    - Escaparates
    - Almacenes
    - Talleres
    - Pasillos, escaleras y vestíbulos

8. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

9. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

9.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión

residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación:

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690 1000		8	6	4	2,5

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparamenta: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

9.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

  También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

9.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

10. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

10.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Protección por aislamiento de las partes activas

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;

- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

10.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$Ra \times Ia \leq U$$

donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

11. PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de

descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

11.1. UNIONES A TIERRA

Tomas de tierra

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección:

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm² Cu 16 mm² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm² Cu 50 mm² Hierro	25 mm² Cu 50 mm² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial,

que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
Sf ≤ 16	Sf
16 < S f ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

11.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

11.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

11.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

11.5. SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.

b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios·m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.

c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra

de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (Id) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto (Vd = Id x Rt) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

11.6. REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

12. RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada

uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

13. RECEPTORES A MOTOR

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior
a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW:	4,5
De 1,50 kW a 5 kW:	3,0
De 5 kW a 15 kW:	2

Más de 15 kW: 1,5

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

ANEXO DE CÁLCULO

1. FÓRMULAS EMPLEADAS

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$I = Pc / 1{,}732 \times U \times Cos\varphi \times R = amp\ (A)$

$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times Sen\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times Cos\varphi) = voltios\ (V)$

Sistema Monofásico

$I = Pc / U \times Cos\varphi \times R = amp\ (A)$

$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times Sen\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times Cos\varphi) = voltios\ (V)$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
L = Longitud de Cálculo en metros.
e = Caída de tensión en Voltios.
K = Conductividad.
I = Intensidad en Amperios.
U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
S = Sección del conductor en mm².
Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.
R = Rendimiento. (Para líneas motor).
n = Nº de conductores por fase.
Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

FÓRMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

$K = 1/\rho$

$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$

$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.
- Cu = 0.018
- Al = 0.029

α = Coeficiente de temperatura:
- Cu = 0.00392
- Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (ºC).
T_0 = Temperatura ambiente (ºC):
- Cables enterrados = 25ºC
- Cables al aire = 40ºC

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):
- XLPE, EPR = 90ºC
- PVC = 70ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

FÓRMULAS SOBRECARGAS

$Ib \leq In \leq Iz$
$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:
Ib: intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

FÓRMULAS COMPENSACIÓN ENERGÍA REACTIVA

$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.
$tg\varnothing = Q/P$.
$Qc = Px(tg\varnothing 1 - tg\varnothing 2)$.
$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
$C = Qcx1000/3xU^2x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).

Siendo:
P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
$\omega = 2xPixf$; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

FÓRMULAS RESISTENCIA TIERRA

Placa enterrada

$Rt = 0{,}8 \cdot r / P$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$Rt = r / L$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$Rt = 2 \cdot r / L$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$Rt = 1 / (Lc/2r + Lp/r + P/0,8r)$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

2. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CLIMATIZACIÓN	162000 W
CUBIERTA	40000 W
SERVICIO CENTRAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SC)	527478 W
GRUPO DE PRESIÓN	3680 W
DEPARTAMENTO DE QÚIMICA FÍSICA (QF)	215988 W
DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA (FM)	185300 W
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA (QA)	204794 W
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA (CT)	77612 W
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA (IQ)	377760 W
ASCENSOR	12000 W
TOTAL....	1809756 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 104576
- Potencia Instalada Fuerza (W): 1705180
- Potencia Máxima Admisible (W): 1352657.38

Cálculo de la Línea: CLIMATIZACIÓN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 52 m; Cos φ: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 162000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  25000x1.25+104600=135850 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=135850/1,732x400x0.85=230.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x120+TTx70mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 260 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 190x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.2). Sección útil: 8205 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 79.36
e(parcial)=52x135850/45.07x400x120=3.27 V.=0.82 %
e(total)=0.82% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 245 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 245 A.

SUBCUADRO CLIMATIZACIÓN

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

UNIDAD EXTERIOR SC1	25000 W
UNIDAD EXTERIOR SC2	25000 W
UNIDAD EXTERIOR QF	25000 W
UNIDAD EXTERIOR FM	19000 W
UNIDAD EXTERIOR CT	12000 W
UNIDAD EXTERIOR QA	25000 W
UNIDAD EXTERIOR IQ1	12000 W
UNIDAD EXTERIOR IQ2	19000 W
TOTAL....	162000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 162000

Cálculo de la Línea: UNIDAD EXTERIOR SC1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 25000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  25000x1.25=31250 W.

I=31250/1,732x400x0.85x1=53.07 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 73.33
e(parcial)=10x31250/45.95x400x10x1=1.7 V.=0.43 %
e(total)=1.31% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 58 A. Relé térmico, Reg: 46.4÷58 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: UNIDAD EXTERIOR SC2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 25000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  25000x1.25=31250 W.

I=31250/1,732x400x0.85x1=53.07 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 73.33
e(parcial)=10x31250/45.95x400x10x1=1.7 V.=0.43 %
e(total)=1.31% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 58 A. Relé térmico, Reg: 46.4÷58 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: UNIDAD EXTERIOR QF

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 25000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  25000x1.25=31250 W.

I=31250/1,732x400x0.85x1=53.07 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 73.33
e(parcial)=10x31250/45.95x400x10x1=1.7 V.=0.43 %
e(total)=1.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 58 A. Relé térmico, Reg: 46.4÷58 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: UNIDAD EXTERIOR FM

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 19000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  19000x1.25=23750 W.

I=23750/1,732x400x0.85x1=40.33 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 59.25
e(parcial)=10x23750/48.15x400x10x1=1.23 V.=0.31 %
e(total)=1.12% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 50 A. Relé térmico, Reg: 40÷50 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: UNIDAD EXTERIOR CT

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 12000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  12000x1.25=15000 W.

I=15000/1,732x400x0.85x1=25.47 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 65.03
e(parcial)=10x15000/47.22x400x4x1=1.99 V.=0.5 %
e(total)=1.31% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 32 A. Relé térmico, Reg: 25.6÷32 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: UNIDAD EXTERIOR QA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 25000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  25000x1.25=31250 W.

I=31250/1,732x400x0.85x1=53.07 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 73.33
e(parcial)=10x31250/45.95x400x10x1=1.7 V.=0.43 %
e(total)=1.31% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 58 A. Relé térmico, Reg: 46.4÷58 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: UNIDAD EXTERIOR IQ1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 12000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  12000x1.25=15000 W.

I=15000/1,732x400x0.85x1=25.47 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 65.03
e(parcial)=10x15000/47.22x400x4x1=1.99 V.=0.5 %
e(total)=1.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 32 A. Relé térmico, Reg: 25.6÷32 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: UNIDAD EXTERIOR IQ2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 19000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  19000x1.25=23750 W.

I=23750/1,732x400x0.85x1=40.33 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 3x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 59.25
e(parcial)=10x23750/48.15x400x10x1=1.23 V.=0.31 %
e(total)=1.12% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 50 A. Relé térmico, Reg: 40÷50 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CUBIERTA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 40000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4000x1.25+28000=33000 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=33000/1,732x400x0.85=56.04 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 167 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.63
e(parcial)=30x33000/50.48x400x50=0.98 V.=0.25 %
e(total)=0.25% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

SUBCUADRO CUBIERTA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

RECUPERADOR 1	3000 W
RECUPERADOR 2	3000 W
RECUPERADOR 3	3000 W
RECUPERADOR 4	3000 W
RECUPERADOR 5	4000 W
RECUPERADOR 6	4000 W
RECUPERADOR 7	4000 W
RECUPERADOR 8	4000 W
RECUPERADOR 9	4000 W
RECUPERADOR 10	4000 W
RECUPERADOR 11	4000 W
TOTAL....	40000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 40000

Cálculo de la Línea: RECUPERADOR 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3000x1.25=3750 W.

I=3750/230x0.85x1=19.18 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 45 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.08
e(parcial)=2x16x3750/49.87x230x4x1=2.62 V.=1.14 %
e(total)=1.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RECUPERADOR 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3000x1.25=3750 W.

I=3750/230x0.85x1=19.18 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 45 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 49.08
e(parcial)=2x16x3750/49.87x230x4x1=2.62 V.=1.14 %
e(total)=1.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RECUPERADOR 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3000x1.25=3750 W.

I=3750/230x0.85x1=19.18 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 45 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 49.08
e(parcial)=2x14x3750/49.87x230x4x1=2.29 V.=1 %
e(total)=1.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RECUPERADOR 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3000x1.25=3750 W.

I=3750/230x0.85x1=19.18 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 45 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 49.08
e(parcial)=2x14x3750/49.87x230x4x1=2.29 V.=1 %
e(total)=1.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RECUPERADOR 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4000x1.25=5000 W.

I=5000/1,732x400x0.85x1=8.49 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.13
e(parcial)=6x5000/50.57x400x2.5x1=0.59 V.=0.15 %
e(total)=0.39% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RECUPERADOR 6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4000x1.25=5000 W.

I=5000/1,732x400x0.85x1=8.49 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.13
e(parcial)=12x5000/50.57x400x2.5x1=1.19 V.=0.3 %
e(total)=0.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RECUPERADOR 7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4000x1.25=5000 W.

I=5000/1,732x400x0.85x1=8.49 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.13
e(parcial)=12x5000/50.57x400x2.5x1=1.19 V.=0.3 %
e(total)=0.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RECUPERADOR 8

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4000x1.25=5000 W.

I=5000/1,732x400x0.85x1=8.49 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.13
e(parcial)=10x5000/50.57x400x2.5x1=0.99 V.=0.25 %
e(total)=0.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RECUPERADOR 9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4000x1.25=5000 W.

I=5000/1,732x400x0.85x1=8.49 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.13
e(parcial)=10x5000/50.57x400x2.5x1=0.99 V.=0.25 %
e(total)=0.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RECUPERADOR 10

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4000x1.25=5000 W.

I=5000/1,732x400x0.85x1=8.49 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.13
e(parcial)=8x5000/50.57x400x2.5x1=0.79 V.=0.2 %
e(total)=0.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RECUPERADOR 11

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4000x1.25=5000 W.

I=5000/1,732x400x0.85x1=8.49 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.13
e(parcial)=8x5000/50.57x400x2.5x1=0.79 V.=0.2 %
e(total)=0.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: SERVICIOS CENTRALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SC)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 527478 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  355329.22 W.(Coef. de Simult.: 0.65)

I=355329.22/1,732x400x0.85=603.4 A.
Se eligen conductores Unipolares 2(4x185+TTx95)mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 682 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 230x60 mm. Sección útil: 9930 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 79.14
e(parcial)=25x355329.22/45.1x400x2x185=1.33 V.=0.33 %
e(total)=0.33% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 630 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 630 A.

SUBCUADRO SERVICIOS CENTRALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SC)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LAB. SC.1	6676 W
LAB. SC.2	10032 W
LAB. SC.3	21532 W
LAB. SC.8	16248 W
LAB. SC.21	10888 W
LAB. SC.23	21252 W
LAB. SC.25	33964 W
LAB. SC.11	10604 W
LAB. SC.15	10532 W
LAB. SC.29	18532 W
LAB. SC.16	28896 W
LAB. SC.17	15676 W
LAB. SC.30	104040 W
LAB. SC.31	15532 W

LAB. SC.32	21820 W
AP.1	728 W
E1	200 W
AL. D1	432 W
A.AS, A.T1	326 W
AP.2	780 W
E2	200 W
AL. S1-S3	720 W
A.L9	504 W
AP.3	780 W
E3	200 W
AL. D2-D3	1080 W
A.S4	648 W
AP.5	468 W
E2	200 W
AL. D6-D7	864 W
AL. S4	864 W
AL. S1	864 W
AP.6	468 W
E3	200 W
AL. D8-D9	864 W
AL. D10-D11	864 W
ASEO	2000 W
F.PAS.1 -A1	1500 W
F.PAS.2	2000 W
F.D1	2000 W
F.L.20, F.S3	2000 W
F.S2.1	2000 W
F.S2.2	2000 W
F.D2-D3	2000 W
F.S4	2000 W
F.L9	2500 W
F.A1	2500 W
F.A2	2500 W
PREVISIÓN SC.13	12000 W
PREVISIÓN SC.L14	12000 W
PREVISIÓN SC.L10	12000 W
PREVISIÓN SC.L4	8000 W
PREVISIÓN SC.L5	40000 W
PREVISIÓN SC.L6	10000 W
PREVISIÓN SC.L7	10000 W
PREVISIÓN SC.L27	10000 W
PREVISIÓN SC.L34	15000 W
PREVISION SC.L22	15000 W
TOTAL....	527478 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 23978
- Potencia Instalada Fuerza (W): 503500

Cálculo de la Línea: LAB. SC.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 22 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  5773.44 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=5773.44/1,732x400x0.85=9.8 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 190x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.2). Sección útil: 8205 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.34
e(parcial)=22x5773.44/50.54x400x4=1.57 V.=0.39 %
e(total)=0.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO LAB. SC.1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L1		576 W
E1		100 W
F.L1.1		1500 W
F.L1.3		1500 W
FL1.2		1500 W
F.L1.4		1500 W
	TOTAL....	6676 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 676
- Potencia Instalada Fuerza (W): 6000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1216.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1216.8/230x0.85=6.22 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.84
e(parcial)=2x0.3x1216.8/50.63x230x1.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.74% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=1.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %

e(total)=0.79% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo:
  3000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3000/230x0.85=15.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.77
e(parcial)=2x0.3x3000/48.56x230x2.5=0.06 V.=0.03 %
e(total)=0.75% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x13x1500/50.4x230x2.5=1.35 V.=0.59 %
e(total)=1.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L1.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x11x1500/50.4x230x2.5=1.14 V.=0.5 %
e(total)=1.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo:
  3000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3000/230x0.85=15.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.77
e(parcial)=2x0.3x3000/48.56x230x2.5=0.06 V.=0.03 %
e(total)=0.75% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL1.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x13x1500/50.4x230x2.5=1.35 V.=0.59 %
e(total)=1.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L1.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x11x1500/50.4x230x2.5=1.14 V.=0.5 %
e(total)=1.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. SC.2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 10032 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  8366.08 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=8366.08/1,732x400x0.85=14.21 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 190x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.2). Sección útil: 8205 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 47.37
e(parcial)=22x8366.08/50.17x400x6=1.53 V.=0.38 %
e(total)=0.71% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. SC.2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L2	432 W
E1	100 W
F.L2.1	2000 W
F.L2.3	2000 W
FL2.2	1500 W
F.L2.4	2000 W
F.L2.5	2000 W
TOTAL....	10032 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 532
- Potencia Instalada Fuerza (W): 9500

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 532 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  957.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=957.6/230x0.85=4.9 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43
e(parcial)=2x0.3x957.6/50.96x230x1.5=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x10x777.6/51.25x230x1.5=0.88 V.=0.38 %
e(total)=1.11% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=0.77% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.

- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.74% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=1.41% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=1.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo:
  5500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5500/230x0.85=28.13 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 70.53
e(parcial)=2x0.3x5500/46.37x230x4=0.08 V.=0.03 %
e(total)=0.75% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL2.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 46.08
e(parcial)=2x11x1500/50.4x230x2.5=1.14 V.=0.5 %
e(total)=1.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=1.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=1.36% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. SC.3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 29 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 21532 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  17566.08 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=17566.08/1,732x400x0.85=29.83 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 190x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.2). Sección útil: 8205 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 56.45
e(parcial)=29x17566.08/48.61x400x10=2.62 V.=0.65 %
e(total)=0.99% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

SUBCUADRO LAB. SC.3

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L3		432 W
E1		100 W
FL3.1		1500 W
F.L3.2		2000 W
F.L3.3		2000 W
F.L3.4		7000 W
F.L3.5		4500 W
F.L3.6		4000 W
	TOTAL....	21532 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 532
- Potencia Instalada Fuerza (W): 21000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 532 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  957.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=957.6/230x0.85=4.9 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43
e(parcial)=2x0.3x957.6/50.96x230x1.5=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.43
e(parcial)=2x10x777.6/51.25x230x1.5=0.88 V.=0.38 %
e(total)=1.38% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo:
  5500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5500/230x0.85=28.13 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 58.7
e(parcial)=2x0.3x5500/48.24x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL3.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x10x1500/50.4x230x2.5=1.04 V.=0.45 %
e(total)=1.46% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=1.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=1.56% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: 7000 W.

I=7000/230x0.85=35.81 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 63.71
e(parcial)=2x8x7000/47.43x230x10=1.03 V.=0.45 %
e(total)=1.43% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo: 4500 W.

I=4500/230x0.85=23.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 69.43
e(parcial)=2x8x4500/46.54x230x4=1.68 V.=0.73 %
e(total)=1.72% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/1,732x400x0.85=6.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.23

e(parcial)=10x4000/50.56x400x2.5=0.79 V.=0.2 %
e(total)=1.19% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. SC.8

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 16248 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  13477.12 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=13477.12/1,732x400x0.85=22.89 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 190x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.2). Sección útil: 8205 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 49.69
e(parcial)=55x13477.12/49.76x400x10=3.72 V.=0.93 %
e(total)=1.26% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

SUBCUADRO LAB. SC.8

DEMANDA DE POTENCIAS
- Potencia total instalada:

A.L8	648 W
E1	100 W
FL8.1	2000 W
F.L8.2	2000 W
F.L8.3	4500 W
F.L8.4	7000 W
TOTAL....	16248 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 748
- Potencia Instalada Fuerza (W): 15500

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 748 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1346.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1346.4/230x0.85=6.89 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.93
e(parcial)=2x0.3x1346.4/50.43x230x1.5=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.28% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 648 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  648x1.8=1166.4 W.

I=1166.4/230x1=5.07 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.21
e(parcial)=2x12x1166.4/50.92x230x1.5=1.59 V.=0.69 %
e(total)=1.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.33% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.29% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL8.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.2% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L8.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.02% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L8.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo: 4500 W.

I=4500/230x0.85=23.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 69.43
e(parcial)=2x9x4500/46.54x230x4=1.89 V.=0.82 %
e(total)=2.09% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L8.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: 7000 W.

I=7000/230x0.85=35.81 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.71
e(parcial)=2x13x7000/47.43x230x10=1.67 V.=0.73 %
e(total)=1.99% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. SC.21

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 10888 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  8958.72 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=8958.72/1,732x400x0.85=15.21 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 190x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.2). Sección útil: 8205 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.45
e(parcial)=28x8958.72/49.98x400x6=2.09 V.=0.52 %
e(total)=0.86% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. SC.21

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L21		288 W
E1		100 W
FL21.1		2000 W
F.L21.2		2000 W
F.L21.3		2000 W
F.L21.4		4500 W
	TOTAL....	10888 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 388
- Potencia Instalada Fuerza (W): 10500

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 388 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  698.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=698.4/230x0.85=3.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.6
e(parcial)=2x0.3x698.4/51.22x230x1.5=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.87% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L21

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 288 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  288x1.8=518.4 W.

I=518.4/230x1=2.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.64
e(parcial)=2x12x518.4/51.4x230x1.5=0.7 V.=0.31 %
e(total)=1.17% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=0.91% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=0.89% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL21.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 4 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x4x2000/49.57x230x2.5=0.56 V.=0.24 %
e(total)=1.14% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L21.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x7x2000/49.57x230x2.5=0.98 V.=0.43 %
e(total)=1.32% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L21.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x7x2000/49.57x230x2.5=0.98 V.=0.43 %
e(total)=1.32% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L21.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo: 4500 W.

I=4500/230x0.85=23.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 69.43
e(parcial)=2x9x4500/46.54x230x4=1.89 V.=0.82 %
e(total)=1.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. SC.23

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 21252 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  17802.88 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=17802.88/1,732x400x0.85=30.23 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 190x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.2). Sección útil: 8205 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 73.38
e(parcial)=38x17802.88/45.94x400x6=6.14 V.=1.53 %
e(total)=1.87% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. SC.23

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L23.1	576 W
A.L23.2	576 W
E1	100 W
F.L23.1	2000 W
F.L23.3	2000 W
F.L23.5	2000 W
F.L23.2	2000 W
F.L23.4	2000 W
F.L23.6	2000 W
F.L23.7	2000 W
F.L23.9	2000 W
F.L23.8	2000 W
F.L23.10	2000 W
TOTAL....	21252 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1252
- Potencia Instalada Fuerza (W): 20000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1252 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

2253.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2253.6/230x0.85=11.53 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.13
e(parcial)=2x0.3x2253.6/50.57x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.88% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L23.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x11x1036.8/51.05x230x1.5=1.3 V.=0.56 %
e(total)=2.44% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L23.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.54
e(parcial)=2x16x1036.8/51.05x230x1.5=1.88 V.=0.82 %
e(total)=2.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.9% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L23.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.58% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L23.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.64% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L23.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.9% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L23.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.58% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L23.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.64% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L23.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.89% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L23.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x18x2000/49.57x230x2.5=2.53 V.=1.1 %
e(total)=2.99% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L23.9

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 22 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x22x2000/49.57x230x2.5=3.09 V.=1.34 %
e(total)=3.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.89% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L23.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x18x2000/49.57x230x2.5=2.53 V.=1.1 %
e(total)=2.99% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L23.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 22 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x22x2000/49.57x230x2.5=3.09 V.=1.34 %
e(total)=3.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. SC.25

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 33964 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  27788.16 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=27788.16/1,732x400x0.85=47.19 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 190x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.2). Sección útil: 8205 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 81.17

e(parcial)=45x27788.16/44.81x400x10=6.98 V.=1.74 %
e(total)=2.08% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

SUBCUADRO LAB. SC.25

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L25-L26-L28	864 W
E1	100 W
F.L25.1	2000 W
F.L26.1	2000 W
F.L28.1	2000 W
F.L25.2	2000 W
F.L26.2	2000 W
F.L28.2	2000 W
F.L25.3	2000 W
F.L26.3	2000 W
F.L28.3	2000 W
F.L25.4	3000 W
F.L25.5	3000 W
F.L26.4	3000 W
F.L26.5	3000 W
F.L28.4	3000 W
TOTAL....	33964 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 964
- Potencia Instalada Fuerza (W): 33000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 964 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1735.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1735.2/230x0.85=8.88 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 49.85
e(parcial)=2x0.3x1735.2/49.74x230x1.5=0.06 V.=0.03 %
e(total)=2.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L25-L26-L28

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.72
e(parcial)=2x16x1555.2/50.47x230x1.5=2.86 V.=1.24 %
e(total)=3.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=2.15% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=2.09% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L25.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L26.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.94% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L28.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x18x2000/49.57x230x2.5=2.53 V.=1.1 %
e(total)=3.19% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=2.09% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L25.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L26.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.94% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L28.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x18x2000/49.57x230x2.5=2.53 V.=1.1 %
e(total)=3.19% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=2.09% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L25.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.82% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L26.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.94% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L28.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81

e(parcial)=2x16x2000/49.57x230x2.5=2.25 V.=0.98 %
e(total)=3.07% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L25.4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.85=5.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.94
e(parcial)=11x3000/50.97x400x2.5=0.65 V.=0.16 %
e(total)=2.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L25.5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.85=5.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.94
e(parcial)=10x3000/50.97x400x2.5=0.59 V.=0.15 %
e(total)=2.22% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L26.4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.85=5.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.94
e(parcial)=12x3000/50.97x400x2.5=0.71 V.=0.18 %
e(total)=2.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L26.5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.85=5.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.94
e(parcial)=12x3000/50.97x400x2.5=0.71 V.=0.18 %
e(total)=2.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L28.4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.85=5.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.94
e(parcial)=14x3000/50.97x400x2.5=0.82 V.=0.21 %
e(total)=2.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. SC.11

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 66 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 10604 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  8869.76 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=8869.76/1,732x400x0.85=15.06 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 190x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.2). Sección útil: 8205 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.29
e(parcial)=66x8869.76/50.01x400x6=4.88 V.=1.22 %
e(total)=1.55% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. SC.11

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L11	504 W
E1	100 W
F.L11.1	2000 W
F.L11.2	2000 W
F.L11.3	2000 W
F.L12.1	2000 W
F.L12.2	2000 W
TOTAL....	10604 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 604
- Potencia Instalada Fuerza (W): 10000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 604 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1087.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1087.2/230x0.85=5.56 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.87
e(parcial)=2x0.3x1087.2/50.8x230x1.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=1.57% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 504 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  504x1.8=907.2 W.

I=907.2/230x1=3.94 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.94
e(parcial)=2x12x907.2/51.16x230x1.5=1.23 V.=0.54 %
e(total)=2.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.61% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.59% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L11.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.2% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L11.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.2% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L11.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=2.14% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L12.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L12.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x7x2000/49.57x230x2.5=0.98 V.=0.43 %
e(total)=2% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. SC.15

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 63 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 10532 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  8766.08 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=8766.08/1,732x400x0.85=14.89 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 52.31
e(parcial)=63x8766.08/49.31x400x4=7 V.=1.75 %
e(total)=2.08% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

SUBCUADRO LAB. SC.15

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L15		432 W
E1		100 W
F.L15.1		2000 W
F.L15.2		2000 W
F.L15.4		1000 W
F.L15.5		1000 W
F.L15.3		4000 W
	TOTAL....	10532 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 532
- Potencia Instalada Fuerza (W): 10000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 532 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  957.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=957.6/230x0.85=4.9 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43
e(parcial)=2x0.3x957.6/50.96x230x1.5=0.03 V.=0.01 %
e(total)=2.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x12x777.6/51.25x230x1.5=1.06 V.=0.46 %
e(total)=2.56% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=2.14% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 69.81
e(parcial)=2x0.3x4000/46.48x230x2.5=0.09 V.=0.04 %
e(total)=2.12% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L15.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.79% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L15.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %

e(total)=2.73% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo:
  2000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.45
e(parcial)=2x0.3x2000/50.16x230x2.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=2.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L15.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.85=5.12 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.7
e(parcial)=2x9x1000/51.02x230x2.5=0.61 V.=0.27 %
e(total)=2.37% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L15.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.85=5.12 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.7
e(parcial)=2x9x1000/51.02x230x2.5=0.61 V.=0.27 %
e(total)=2.37% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L15.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.26
e(parcial)=2x14x4000/47.5x230x4=2.56 V.=1.11 %
e(total)=3.2% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. SC.29

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 56 m; Cos φ: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 18532 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  15166.08 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=15166.08/1,732x400x0.85=25.75 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 64.22
e(parcial)=56x15166.08/47.35x400x6=7.47 V.=1.87 %
e(total)=2.2% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. SC.29

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L29		432 W
E1		100 W
F.L29.1		2000 W
F.L29.3		2000 W
F.L29.5		2000 W
F.L29.2		2000 W
F.L29.4		2000 W
F.L29.6		2000 W
F.L29.7		3000 W
F.L29.8		3000 W
	TOTAL....	18532 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 532
- Potencia Instalada Fuerza (W): 18000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 532 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  957.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=957.6/230x0.85=4.9 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43
e(parcial)=2x0.3x957.6/50.96x230x1.5=0.03 V.=0.01 %
e(total)=2.22% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L29

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.43
e(parcial)=2x12x777.6/51.25x230x1.5=1.06 V.=0.46 %
e(total)=2.67% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩW/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=2.26% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=2.24% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L29.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.73% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L29.3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x13x2000/49.57x230x2.5=1.82 V.=0.79 %
e(total)=3.03% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L29.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.97% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=2.24% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L29.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.73% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L29.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x13x2000/49.57x230x2.5=1.82 V.=0.79 %
e(total)=3.03% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L29.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.97% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L29.7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.85=5.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.94
e(parcial)=14x3000/50.97x400x2.5=0.82 V.=0.21 %
e(total)=2.41% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L29.8

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.85=5.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.94
e(parcial)=14x3000/50.97x400x2.5=0.82 V.=0.21 %
e(total)=2.41% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. SC.16

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 49 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 28896 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  24010.24 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=24010.24/1,732x400x0.85=40.77 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 70.74
e(parcial)=49x24010.24/46.34x400x10=6.35 V.=1.59 %
e(total)=1.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

SUBCUADRO LAB. SC.16

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L16.1	432 W
A.L16.2	432 W
A.L16.3	432 W
E1	100 W
F.L16.1	2000 W
F.L16.3	2000 W
F.L16.7	2000 W
F.L16.2	2000 W
F.L16.4	2000 W
F.L16.8	2000 W
F.L16.5	2000 W
F.L16.6	2000 W
F.L16.9	3500 W
F.L16.10	4000 W
F.L16.11	4000 W
TOTAL....	28896 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1396
- Potencia Instalada Fuerza (W): 27500

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1396 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2512.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2512.8/230x0.85=12.85 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.9
e(parcial)=2x0.3x2512.8/50.8x230x6=0.02 V.=0.01 %
e(total)=1.93% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L16.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x10x777.6/51.25x230x1.5=0.88 V.=0.38 %
e(total)=2.31% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L16.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x14x777.6/51.25x230x1.5=1.23 V.=0.54 %
e(total)=2.46% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L16.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.43
e(parcial)=2x20x777.6/51.25x230x1.5=1.76 V.=0.76 %
e(total)=2.69% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.97% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.93% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L16.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L16.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L16.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x24x2000/49.57x230x2.5=3.37 V.=1.46 %
e(total)=3.4% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.93% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L16.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L16.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L16.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x24x2000/49.57x230x2.5=3.37 V.=1.46 %
e(total)=3.4% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.94% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L16.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x20x2000/49.57x230x2.5=2.81 V.=1.22 %
e(total)=3.16% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L16.6

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x20x2000/49.57x230x2.5=2.81 V.=1.22 %
e(total)=3.16% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L16.9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

I=3500/1,732x400x0.85=5.94 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.34
e(parcial)=10x3500/50.9x400x2.5=0.69 V.=0.17 %
e(total)=2.09% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L16.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/230x0.85=20.46 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 69.81
e(parcial)=2x7x4000/46.48x230x2.5=2.1 V.=0.91 %
e(total)=2.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L16.11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 19 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 69.81
e(parcial)=2x19x4000/46.48x230x2.5=5.69 V.=2.47 %
e(total)=4.39% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. SC.17

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  12973.44 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=12973.44/1,732x400x0.85=22.03 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.95
e(parcial)=46x12973.44/50.61x400x16=1.84 V.=0.46 %
e(total)=0.79% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

SUBCUADRO LAB. SC.17

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L17		576 W
E1		100 W
F.L17.1		2000 W
F.L17.3		9000 W
F.L17.2		2000 W
F.L17.4		2000 W
	TOTAL....	15676 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 676
- Potencia Instalada Fuerza (W): 15000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1216.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1216.8/230x0.85=6.22 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.84
e(parcial)=2x0.3x1216.8/50.63x230x1.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.81% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L17

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=1.43% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=0.86% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11000 W.
- Potencia de cálculo:
  11000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=11000/230x0.85=56.27 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 77.47
e(parcial)=2x0.3x11000/45.34x230x10=0.06 V.=0.03 %
e(total)=0.82% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L17.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=1.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L17.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 9000 W.
- Potencia de cálculo: 9000 W.

I=9000/230x0.85=46.04 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 79.19
e(parcial)=2x10x9000/45.09x230x10=1.74 V.=0.75 %
e(total)=1.58% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 50 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.82% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L17.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %

e(total)=1.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L17.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=1.37% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. SC.30

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 104040 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  84217.6 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=84217.6/1,732x400x0.85=143.01 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 88.64
e(parcial)=45x84217.6/43.78x400x50=4.33 V.=1.08 %
e(total)=1.41% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 144 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 144 A.

SUBCUADRO LAB. SC.30

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L30.1	432 W
A.L30.2	432 W
A.L30.3	576 W
E1	100 W
F.L30.1	2000 W
F.L30.3	2000 W
F.L30.3	2000 W
F.L30.2	2000 W
F.L30.4	2000 W
F.L30.6	2000 W
F.L30.7	2000 W
F.L30.9	2000 W
F.L30.11	2000 W
F.L30.8	2000 W
F.L30.10	2000 W
F.L30.12	2000 W
F.L30.13	3500 W
F.30.14	25000 W
F.30.15	25000 W
F.30.16	25000 W
TOTAL....	104040 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1540
- Potencia Instalada Fuerza (W): 102500

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2772 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2772/230x0.85=14.18 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.75
e(parcial)=2x0.3x2772/50.64x230x6=0.02 V.=0.01 %
e(total)=1.43% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L30.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x14x777.6/51.25x230x1.5=1.23 V.=0.54 %
e(total)=1.96% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L30.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x12x777.6/51.25x230x1.5=1.06 V.=0.46 %
e(total)=1.88% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L30.3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x18x1036.8/51.05x230x1.5=2.12 V.=0.92 %
e(total)=2.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.47% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.43% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L30.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=1.98% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L30.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81

e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.16% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L30.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=1.92% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.43% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L30.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=1.98% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L30.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.16% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L30.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=1.92% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.43% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L30.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L30.9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x18x2000/49.57x230x2.5=2.53 V.=1.1 %
e(total)=2.53% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L30.11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 24 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x24x2000/49.57x230x2.5=3.37 V.=1.46 %
e(total)=2.89% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.43% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L30.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L30.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x18x2000/49.57x230x2.5=2.53 V.=1.1 %
e(total)=2.53% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L30.12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x24x2000/49.57x230x2.5=3.37 V.=1.46 %
e(total)=2.89% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L30.13

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

I=3500/1,732x400x0.85=5.94 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.34

e(parcial)=13x3500/50.9x400x2.5=0.89 V.=0.22 %
e(total)=1.64% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.30.14

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 25000 W.
- Potencia de cálculo: 25000 W.

I=25000/1,732x400x0.85=42.45 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 70.9
e(parcial)=14x25000/46.31x400x10=1.89 V.=0.47 %
e(total)=1.89% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.30.15

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 25000 W.
- Potencia de cálculo: 25000 W.

I=25000/1,732x400x0.85=42.45 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 70.9
e(parcial)=14x25000/46.31x400x10=1.89 V.=0.47 %
e(total)=1.89% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.30.16

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 25000 W.
- Potencia de cálculo: 25000 W.

I=25000/1,732x400x0.85=42.45 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 70.9
e(parcial)=14x25000/46.31x400x10=1.89 V.=0.47 %
e(total)=1.89% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. SC.31

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15532 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  12766.08 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=12766.08/1,732x400x0.85=21.68 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.8
e(parcial)=42x12766.08/50.63x400x16=1.65 V.=0.41 %
e(total)=0.75% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

SUBCUADRO LAB. SC.31

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L31		432 W
E1		100 W
F.L31.1		2000 W
F.L31.3		9000 W
F.L31.2		2000 W
F.L31.4		2000 W
	TOTAL....	15532 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 532
- Potencia Instalada Fuerza (W): 15000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 532 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  957.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=957.6/230x0.85=4.9 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43
e(parcial)=2x0.3x957.6/50.96x230x1.5=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.76% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L31

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x12x777.6/51.25x230x1.5=1.06 V.=0.46 %
e(total)=1.22% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=0.8% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11000 W.
- Potencia de cálculo:
  11000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=11000/230x0.85=56.27 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 77.47
e(parcial)=2x0.3x11000/45.34x230x10=0.06 V.=0.03 %
e(total)=0.77% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L31.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=1.63% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L31.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 9000 W.
- Potencia de cálculo: 9000 W.

I=9000/230x0.85=46.04 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 79.19
e(parcial)=2x12x9000/45.09x230x10=2.08 V.=0.91 %
e(total)=1.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 50 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.77% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L31.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x13x2000/49.57x230x2.5=1.82 V.=0.79 %
e(total)=1.56% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L31.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=1.5% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. SC.32

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 21820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  17980.8 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=17980.8/1,732x400x0.85=30.53 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 130x60 mm (Canal compartida: BAND. S.C.1). Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 74.05
e(parcial)=35x17980.8/45.84x400x6=5.72 V.=1.43 %
e(total)=1.76% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. SC.32

DEMANDA DE POTENCIAS
- Potencia total instalada:

A.L32	720 W
E1	100 W
F.L32.1	2000 W
F.L32.3	2000 W
F.L32.5	2000 W
F.L32.2	2000 W

F.L32.4	2000 W
F.L32.6	2000 W
F.L32.7	2000 W
F.L33.1	2500 W
F.L32.8	2000 W
F.L33.2	2500 W
TOTAL....	21820 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 820
- Potencia Instalada Fuerza (W): 21000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1476 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1476/230x0.85=7.55 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.13
e(parcial)=2x0.3x1476/50.22x230x1.5=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.78% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L32

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 720 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  720x1.8=1296 W.

I=1296/230x1=5.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.97
e(parcial)=2x15x1296/50.78x230x1.5=2.22 V.=0.96 %

e(total)=2.75% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.8% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L32.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x6x2000/49.57x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=2.17% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L32.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.72% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L32.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.53% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.8% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L32.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x6x2000/49.57x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=2.17% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L32.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.72% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L32.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.53% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TOMAS TRIF.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo:
  4500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4500/1,732x400x0.85=7.64 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.25
e(parcial)=0.3x4500/51.1x400x6=0.01 V.=0 %
e(total)=1.77% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L32.7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/1,732x400x0.85=3.4 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.31
e(parcial)=13x2000/51.27x400x2.5=0.51 V.=0.13 %
e(total)=1.89% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L33.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/1,732x400x0.85=4.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.04
e(parcial)=9x2500/51.14x400x2.5=0.44 V.=0.11 %
e(total)=1.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TOMAS TRIF.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo:
  4500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4500/1,732x400x0.85=7.64 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.25
e(parcial)=0.3x4500/51.1x400x6=0.01 V.=0 %
e(total)=1.77% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L32.8

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/1,732x400x0.85=3.4 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.31
e(parcial)=13x2000/51.27x400x2.5=0.51 V.=0.13 %
e(total)=1.89% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L33.2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/1,732x400x0.85=4.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.04
e(parcial)=9x2500/51.14x400x2.5=0.44 V.=0.11 %
e(total)=1.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO S.C.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1686 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  3034.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3034.8/230x0.85=15.52 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.69
e(parcial)=2x0.3x3034.8/50.47x230x6=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.34% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 728 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  728x1.8=1310.4 W.

I=1310.4/230x1=5.7 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.31
e(parcial)=2x80x1310.4/51.09x230x2.5=7.14 V.=3.1 %
e(total)=3.45% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x30x777.6/51.25x230x1.5=2.64 V.=1.15 %
e(total)=1.49% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.AS, A.T1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 326 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  326x1.8=586.8 W.

I=586.8/230x1=2.55 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.81
e(parcial)=2x15x586.8/51.36x230x1.5=0.99 V.=0.43 %
e(total)=0.78% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO S.C.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2204 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  3967.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3967.2/230x0.85=20.29 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 49.73
e(parcial)=2x0.3x3967.2/49.76x230x6=0.03 V.=0.02 %
e(total)=0.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 780 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  780x1.8=1404 W.

I=1404/230x1=6.1 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.65
e(parcial)=2x80x1404/51.02x230x2.5=7.66 V.=3.33 %
e(total)=3.68% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. S1-S3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 720 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  720x1.8=1296 W.

I=1296/230x1=5.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.97
e(parcial)=2x18x1296/50.78x230x1.5=2.66 V.=1.16 %
e(total)=1.51% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 62 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 504 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  504x1.8=907.2 W.

I=907.2/230x1=3.94 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.94
e(parcial)=2x62x907.2/51.16x230x1.5=6.37 V.=2.77 %
e(total)=3.12% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO S.C.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2492 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  4485.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4485.6/230x0.85=22.94 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 52.44
e(parcial)=2x0.3x4485.6/49.29x230x6=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 780 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  780x1.8=1404 W.

I=1404/230x1=6.1 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.65
e(parcial)=2x80x1404/51.02x230x2.5=7.66 V.=3.33 %
e(total)=3.68% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.59% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D2-D3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1080x1.8=1944 W.

I=1944/230x1=8.45 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.93
e(parcial)=2x32x1944/49.9x230x1.5=7.23 V.=3.14 %
e(total)=3.49% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.S4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 648 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  648x1.8=1166.4 W.

I=1166.4/230x1=5.07 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.21
e(parcial)=2x42x1166.4/50.92x230x1.5=5.58 V.=2.42 %
e(total)=2.78% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO S.C.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3260 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  5868 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5868/230x0.85=30.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.66
e(parcial)=2x0.3x5868/49.59x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 468 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  468x1.8=842.4 W.

I=842.4/230x1=3.66 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.68
e(parcial)=2x70x842.4/51.2x230x1.5=6.68 V.=2.9 %
e(total)=3.25% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D6-D7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 52 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.72
e(parcial)=2x52x1555.2/50.47x230x1.5=9.29 V.=4.04 %
e(total)=4.38% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. S4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 72 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.26
e(parcial)=2x72x1555.2/50.91x230x2.5=7.65 V.=3.33 %
e(total)=3.67% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. S1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.26
e(parcial)=2x70x1555.2/50.91x230x2.5=7.44 V.=3.23 %
e(total)=3.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO S.C.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2396 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  4312.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4312.8/230x0.85=22.06 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.5
e(parcial)=2x0.3x4312.8/49.45x230x6=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 468 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  468x1.8=842.4 W.

I=842.4/230x1=3.66 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.68
e(parcial)=2x70x842.4/51.2x230x1.5=6.68 V.=2.9 %
e(total)=3.25% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D8-D9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.26
e(parcial)=2x60x1555.2/50.91x230x2.5=6.37 V.=2.77 %
e(total)=3.12% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D10-D11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 68 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.26
e(parcial)=2x68x1555.2/50.91x230x2.5=7.22 V.=3.14 %
e(total)=3.49% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA Z.C.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo:
  5500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5500/230x0.85=28.13 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 49.37
e(parcial)=2x0.3x5500/49.82x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ASEO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=1.08% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.PAS.1 -A1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 70 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x70x1500/50.4x230x2.5=7.25 V.=3.15 %
e(total)=3.5% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.PAS.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x80x2000/49.57x230x2.5=11.23 V.=4.88 %
e(total)=5.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. DESPACHOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.D1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 29 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x29x2000/49.57x230x2.5=4.07 V.=1.77 %
e(total)=2.12% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L.20, F.S3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 21 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x21x2000/49.57x230x2.5=2.95 V.=1.28 %
e(total)=1.63% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.S2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 21 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x21x2000/49.57x230x2.5=2.95 V.=1.28 %
e(total)=1.63% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. DESPACHOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8500 W.
- Potencia de cálculo:
  8500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=8500/230x0.85=43.48 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 62.37
e(parcial)=2x0.3x8500/47.64x230x10=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 50 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.S2.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 21 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x21x2000/49.57x230x2.5=2.95 V.=1.28 %
e(total)=1.63% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D2-D3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x35x2000/49.57x230x2.5=4.91 V.=2.14 %
e(total)=2.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.S4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 44 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x44x2000/49.57x230x2.5=6.18 V.=2.68 %
e(total)=3.04% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 44 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/230x0.85=12.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.89
e(parcial)=2x44x2500/48.54x230x2.5=7.88 V.=3.43 %
e(total)=3.78% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.A1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 44 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/230x0.85=12.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.89
e(parcial)=2x44x2500/48.54x230x2.5=7.88 V.=3.43 %
e(total)=3.78% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.A2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 44 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/230x0.85=12.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.89
e(parcial)=2x44x2500/48.54x230x2.5=7.88 V.=3.43 %
e(total)=3.78% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREVISIÓN SC-L13

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 68 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 12000 W.
- Potencia de cálculo: 12000 W.

I=12000/1,732x400x0.85=20.38 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.07
e(parcial)=68x12000/47.53x400x4=10.73 V.=2.68 %

e(total)=3.02% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: PREVISIÓN SC-L14

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 68 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 12000 W.
- Potencia de cálculo: 12000 W.

I=12000/1,732x400x0.85=20.38 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.07
e(parcial)=68x12000/47.53x400x4=10.73 V.=2.68 %
e(total)=3.02% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: PREVISIÓN SC-L10

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 52 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 12000 W.
- Potencia de cálculo: 12000 W.

I=12000/1,732x400x0.85=20.38 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.07
e(parcial)=52x12000/47.53x400x4=8.21 V.=2.05 %
e(total)=2.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: PREVISIÓN SC-L4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8000 W.
- Potencia de cálculo: 8000 W.

I=8000/1,732x400x0.85=13.59 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 59.07
e(parcial)=32x8000/48.18x400x2.5=5.31 V.=1.33 %
e(total)=1.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREVISIÓN SC-L5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 40000 W.
- Potencia de cálculo: 40000 W.

I=40000/1,732x400x0.85=67.93 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 87.08
e(parcial)=36x40000/43.99x400x16=5.11 V.=1.28 %
e(total)=1.61% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 69 A.

Cálculo de la Línea: PREVISIÓN SC-L6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.

- Potencia de cálculo: 10000 W.

I=10000/1,732x400x0.85=16.98 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 69.79
e(parcial)=38x10000/46.48x400x2.5=8.18 V.=2.04 %
e(total)=2.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: PREVISIÓN SC-L7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: 10000 W.

I=10000/1,732x400x0.85=16.98 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 69.79
e(parcial)=44x10000/46.48x400x2.5=9.47 V.=2.37 %
e(total)=2.7% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: PREVISIÓN SC-L27

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: 10000 W.

I=10000/1,732x400x0.85=16.98 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 69.79
e(parcial)=48x10000/46.48x400x2.5=10.33 V.=2.58 %
e(total)=2.91% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: PREVISIÓN SC-L34

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: 15000 W.

I=15000/1,732x400x0.85=25.47 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.7
e(parcial)=28x15000/47.43x400x6=3.69 V.=0.92 %
e(total)=1.26% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: PREVISION SC-L22

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 28 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: 15000 W.

I=15000/230x0.85=76.73 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 88 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 78.01
e(parcial)=2x28x15000/45.26x230x25=3.23 V.=1.4 %
e(total)=1.74% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Bip. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 82 A.

Cálculo de la Línea: Grupo Presión

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3680x1.25=4600 W.

I=4600/230x0.85x1=23.53 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 70.76
e(parcial)=2x15x4600/46.34x230x4x1=3.24 V.=1.41 %
e(total)=1.41% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA (QF)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 215988 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  148341.95 W.(Coef. de Simult.: 0.65)

I=148341.95/1,732x400x0.85=251.91 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x120+TTx70mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 260 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm. Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 86.94
e(parcial)=15x148341.95/44.01x400x120=1.05 V.=0.26 %
e(total)=0.26% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 256 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 256 A.

SUBCUADRO DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA (QF)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LAB. QF.1	20252 W
LAB. QF.3	20252 W
LAB. QF.4	12820 W
LAB. QF.5	12676 W
LAB. QF.6	16676 W
LAB. QF.10	62748 W
AP.4	768 W
E1	300 W
AL. D1-D2-D3	1008 W
AL. D4-D5	864 W
AP.5	624 W
E2	300 W
AL. D6-D7	864 W
AP.6	676 W
E3	300 W
A.S1	432 W
AL. D8-D9	864 W
A.D10	576 W
A.D11	288 W
F.PAS.2 Y F.CT.	2500 W
F.D10	2700 W
F.S1.1	1500 W
F.S1.2	1500 W
F.S2.1	2500 W
F.S2.2	2500 W
F.D1-D2-D3	2000 W
F.D4-D5	2000 W
F.D6-D7	2000 W
F.D8-D9	3500 W
F.L11.1	2000 W
F.L11.2	2000 W
F.L11.3	2000 W
PREVISIÓN QA-S3	19000 W
PREVISION QA-S2	15000 W
TOTAL....	215988 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 15288
- Potencia Instalada Fuerza (W): 200700

Cálculo de la Línea: LAB. QF.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 20252 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  17002.88 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=17002.88/1,732x400x0.85=28.87 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: BAND. Q.F.). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 54.29
e(parcial)=36x17002.88/48.97x400x10=3.12 V.=0.78 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

SUBCUADRO LAB. QF.1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L1-A.L2	576 W
A.L3	576 W
E1	100 W
F.L3.1	2000 W
F.L3.3	2000 W
F.L3.5	2000 W
F.L3.2	2000 W
F.L3.4	2000 W
F.L2.1	2000 W
F.L2.3	2000 W
FL1	1500 W
FL2.2	1500 W
F.L2.4	2000 W
TOTAL....	20252 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1252
- Potencia Instalada Fuerza (W): 19000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1252 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2253.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2253.6/230x0.85=11.53 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.13
e(parcial)=2x0.3x2253.6/50.57x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L1-A.L2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x10x1036.8/51.05x230x1.5=1.18 V.=0.51 %
e(total)=1.57% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=1.67% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=1.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=1.79% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=1.73% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8000 W.
- Potencia de cálculo:
  8000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=8000/230x0.85=40.92 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 59.82
e(parcial)=2x0.3x8000/48.06x230x10=0.04 V.=0.02 %
e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=1.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=1.86% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=1.98% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=1.98% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo:
  5000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5000/230x0.85=25.58 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.74
e(parcial)=2x0.3x5000/50.11x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x11x1500/50.4x230x2.5=1.14 V.=0.5 %
e(total)=1.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FL2.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x15x1500/50.4x230x2.5=1.55 V.=0.68 %
e(total)=1.73% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=1.97% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. QF.3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 20252 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  17002.88 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=17002.88/1,732x400x0.85=28.87 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: BAND. Q.F.). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 54.29
e(parcial)=36x17002.88/48.97x400x10=3.12 V.=0.78 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

SUBCUADRO LAB. QF.3

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L1-A.L2	576 W
A.L3	576 W
E1	100 W
F.L3.1	2000 W
F.L3.3	2000 W

F.L3.5		2000 W
F.L3.2		2000 W
F.L3.4		2000 W
F.L2.1		2000 W
F.L2.3		2000 W
FL1		1500 W
FL2.2		1500 W
F.L2.4		2000 W
	TOTAL....	20252 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1252
- Potencia Instalada Fuerza (W): 19000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1252 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2253.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2253.6/230x0.85=11.53 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.13
e(parcial)=2x0.3x2253.6/50.57x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L1-A.L2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 42.54
e(parcial)=2x10x1036.8/51.05x230x1.5=1.18 V.=0.51 %
e(total)=1.57% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=1.67% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=1.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=1.79% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=1.73% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8000 W.
- Potencia de cálculo:
  8000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=8000/230x0.85=40.92 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 59.82

e(parcial)=2x0.3x8000/48.06x230x10=0.04 V.=0.02 %
e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=1.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=1.86% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=1.98% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=1.98% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo:
  5000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5000/230x0.85=25.58 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.74
e(parcial)=2x0.3x5000/50.11x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x11x1500/50.4x230x2.5=1.14 V.=0.5 %
e(total)=1.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FL2.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x15x1500/50.4x230x2.5=1.55 V.=0.68 %

e(total)=1.73% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=1.97% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. QF.4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 12820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  10780.8 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=10780.8/1,732x400x0.85=18.31 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: BAND. Q.F.). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 52.24
e(parcial)=40x10780.8/49.32x400x6=3.64 V.=0.91 %
e(total)=1.17% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. QF.4

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L4	720 W
E1	100 W
F.L4.1	2000 W
F.L4.3	2000 W
F.L4.5	2000 W
F.L4.2	2000 W
F.L4.4	2000 W
F.L4.6	2000 W
TOTAL....	12820 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 820
- Potencia Instalada Fuerza (W): 12000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1476 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1476/230x0.85=7.55 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.13
e(parcial)=2x0.3x1476/50.22x230x1.5=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.2% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 720 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  720x1.8=1296 W.

I=1296/230x1=5.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.97
e(parcial)=2x15x1296/50.78x230x1.5=2.22 V.=0.96 %
e(total)=2.16% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.24% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L4.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=1.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=1.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.13% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L4.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=1.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=1.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81

e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.13% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. Q.F.5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 47 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 12676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  10573.44 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=10573.44/1,732x400x0.85=17.96 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm (Canal compartida: BAND. Q.F.). Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.77
e(parcial)=47x10573.44/49.4x400x6=4.19 V.=1.05 %
e(total)=1.31% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. QF.5

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L5	576 W
E1	100 W
F.L5.1	2000 W
F.L5.3	2000 W
F.L5.5	2000 W
F.L5.2	2000 W
F.L5.4	2000 W
F.L5.6	2000 W
TOTAL....	12676 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 676
- Potencia Instalada Fuerza (W): 12000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1216.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1216.8/230x0.85=6.22 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.84
e(parcial)=2x0.3x1216.8/50.63x230x1.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=1.33% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=1.94% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.37% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L5.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.08% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L5.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.2% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L5.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.08% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L5.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.08% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L5.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.2% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L5.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.08% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. Q.F.6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 53 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 16676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  13773.44 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=13773.44/1,732x400x0.85=23.39 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y

opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm (Canal compartida: BAND. Q.F.). Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 59.98
e(parcial)=53x13773.44/48.03x400x6=6.33 V.=1.58 %
e(total)=1.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. QF.6

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L6		576 W
E1		100 W
F.L6.1		2000 W
F.L6.3		2000 W
F.L6.5		2000 W
F.L6.2		2000 W
F.L6.4		2000 W
F.L6.6		2000 W
F.L6.7		2000 W
F.L6.8		2000 W
	TOTAL....	16676 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 676
- Potencia Instalada Fuerza (W): 16000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1216.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1216.8/230x0.85=6.22 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 44.84
e(parcial)=2x0.3x1216.8/50.63x230x1.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=1.86% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=2.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.91% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.88% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x7x2000/49.57x230x2.5=0.98 V.=0.43 %
e(total)=2.31% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.56% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.88% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x7x2000/49.57x230x2.5=0.98 V.=0.43 %
e(total)=2.31% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.56% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.87% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=2.42% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=2.42% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. QF.10

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 77 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 62748 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  51957.12 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=51957.12/1,732x400x0.85=88.23 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x35+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 110 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm (Canal compartida: BAND. Q.F.). Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 72.17
e(parcial)=77x51957.12/46.12x400x35=6.2 V.=1.55 %
e(total)=1.81% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 99 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 99 A.

SUBCUADRO LAB. QF.10

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L7	432 W
A.L8	432 W
A.L9-A.S2	504 W
E1	150 W
A.L10 - A.T2	648 W
A.L11	432 W
E1	150 W
F.L8.1	2000 W
F.L8.3	2000 W
F.L8.5	2000 W
F.L8.2	2000 W
F.L8.4	2000 W
F.L8.6	2000 W
F.L7.1	2000 W
F.L7.3	2000 W
F.L7.5	2000 W
F.L7.2	2000 W
F.L7.4	2000 W
F.L7.6	2000 W
F.L7.7	2000 W
F.L9.1	2000 W
F.L9.3	2000 W
F.L7.8	2000 W
F.L9.2	2000 W
F.L9.4	2000 W
F.L10.1	3000 W
F.L10.3	3000 W
F.L10.2	3000 W
F.L10.4	3000 W
F.L11.1	3000 W
F.L11.3	3000 W
F.L11.2	3000 W
F.L11.4	3000 W
TOTAL....	62748 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2748

- Potencia Instalada Fuerza (W): 60000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1518 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2732.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2732.4/230x0.85=13.98 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.62
e(parcial)=2x0.3x2732.4/50.67x230x6=0.02 V.=0.01 %
e(total)=1.82% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x16x777.6/51.25x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=2.43% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L8

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x12x777.6/51.25x230x1.5=1.06 V.=0.46 %
e(total)=2.28% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L9-A.S2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 504 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  504x1.8=907.2 W.

I=907.2/230x1=3.94 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.94
e(parcial)=2x11x907.2/51.16x230x1.5=1.13 V.=0.49 %
e(total)=2.31% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  150x1.8=270 W.

I=270/230x1=1.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.17
e(parcial)=2x14x270/51.48x230x1.5=0.43 V.=0.19 %
e(total)=2.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1230 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2214 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2214/230x0.85=11.32 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.95
e(parcial)=2x0.3x2214/50.61x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.82% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L10 - A.T2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 648 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  648x1.8=1166.4 W.

I=1166.4/230x1=5.07 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.21
e(parcial)=2x15x1166.4/50.92x230x1.5=1.99 V.=0.87 %
e(total)=2.69% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.43
e(parcial)=2x15x777.6/51.25x230x1.5=1.32 V.=0.57 %
e(total)=2.4% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  150x1.8=270 W.

I=270/230x1=1.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x14x270/51.48x230x1.5=0.43 V.=0.19 %
e(total)=2.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L8.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L8.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L8.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=2.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L8.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L8.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L8.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=2.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L7.1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.56% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 17 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x17x2000/49.57x230x2.5=2.39 V.=1.04 %
e(total)=2.86% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 17 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x17x2000/49.57x230x2.5=2.39 V.=1.04 %
e(total)=2.86% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L7.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.56% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 17 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x17x2000/49.57x230x2.5=2.39 V.=1.04 %
e(total)=2.86% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 17 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x17x2000/49.57x230x2.5=2.39 V.=1.04 %
e(total)=2.86% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L7.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x13x2000/49.57x230x2.5=1.82 V.=0.79 %
e(total)=2.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L9.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L9.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x7x2000/49.57x230x2.5=0.98 V.=0.43 %
e(total)=2.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L7.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x13x2000/49.57x230x2.5=1.82 V.=0.79 %
e(total)=2.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L9.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L9.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x7x2000/49.57x230x2.5=0.98 V.=0.43 %
e(total)=2.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L10.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/230x0.85=15.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 64.33
e(parcial)=2x13x3000/47.33x230x2.5=2.87 V.=1.25 %
e(total)=3.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L10.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/230x0.85=15.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 64.33
e(parcial)=2x12x3000/47.33x230x2.5=2.65 V.=1.15 %
e(total)=3% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L10.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/230x0.85=15.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 64.33
e(parcial)=2x13x3000/47.33x230x2.5=2.87 V.=1.25 %
e(total)=3.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L10.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/230x0.85=15.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 64.33
e(parcial)=2x12x3000/47.33x230x2.5=2.65 V.=1.15 %
e(total)=3% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L11.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/230x0.85=15.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 64.33
e(parcial)=2x18x3000/47.33x230x2.5=3.97 V.=1.73 %
e(total)=3.57% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L11.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/230x0.85=15.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 64.33
e(parcial)=2x16x3000/47.33x230x2.5=3.53 V.=1.53 %
e(total)=3.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L11.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/230x0.85=15.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 64.33
e(parcial)=2x18x3000/47.33x230x2.5=3.97 V.=1.73 %
e(total)=3.57% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L11.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/230x0.85=15.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 64.33
e(parcial)=2x16x3000/47.33x230x2.5=3.53 V.=1.53 %
e(total)=3.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO Q.F.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2940 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  5292 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5292/230x0.85=27.07 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 57.31
e(parcial)=2x0.3x5292/48.47x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.28% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 768 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  768x1.8=1382.4 W.

I=1382.4/230x1=6.01 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.57
e(parcial)=2x85x1382.4/51.04x230x2.5=8.01 V.=3.48 %
e(total)=3.77% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300x1.8=540 W.

I=540/230x1=2.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.69
e(parcial)=2x85x540/51.39x230x1.5=5.18 V.=2.25 %
e(total)=2.54% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D1-D2-D3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1008 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1008x1.8=1814.4 W.

I=1814.4/230x1=7.89 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.78
e(parcial)=2x35x1814.4/50.1x230x1.5=7.35 V.=3.19 %
e(total)=3.48% ADMIS (4.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D4-D5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.72
e(parcial)=2x42x1555.2/50.47x230x1.5=7.5 V.=3.26 %
e(total)=3.55% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO Q.F.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1788 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  3218.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3218.4/230x0.85=16.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.46
e(parcial)=2x0.3x3218.4/49.63x230x4=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.28% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 624 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  624x1.8=1123.2 W.

I=1123.2/230x1=4.88 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.7
e(parcial)=2x85x1123.2/51.2x230x2.5=6.49 V.=2.82 %
e(total)=3.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300x1.8=540 W.

I=540/230x1=2.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.69

e(parcial)=2x85x540/51.39x230x1.5=5.18 V.=2.25 %
e(total)=2.53% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D6-D7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 52 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.72
e(parcial)=2x52x1555.2/50.47x230x1.5=9.29 V.=4.04 %
e(total)=4.32% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO Q.F.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1408 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2534.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2534.4/230x0.85=12.96 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.48
e(parcial)=2x0.3x2534.4/50.33x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.28% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  676x1.8=1216.8 W.

I=1216.8/230x1=5.29 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.99
e(parcial)=2x85x1216.8/51.15x230x2.5=7.03 V.=3.06 %
e(total)=3.34% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300x1.8=540 W.

I=540/230x1=2.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.69
e(parcial)=2x85x540/51.39x230x1.5=5.18 V.=2.25 %
e(total)=2.53% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.S1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x20x777.6/51.25x230x1.5=1.76 V.=0.76 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO Q.F.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1584 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2851.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2851.2/230x0.85=14.58 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.21
e(parcial)=2x0.3x2851.2/50.02x230x4=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.28% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AL. D8-D9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.26
e(parcial)=2x60x1555.2/50.91x230x2.5=6.37 V.=2.77 %
e(total)=3.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.D10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x26x1036.8/51.05x230x1.5=3.06 V.=1.33 %
e(total)=1.61% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.D11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 288 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  288x1.8=518.4 W.

I=518.4/230x1=2.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.64
e(parcial)=2x26x518.4/51.4x230x1.5=1.52 V.=0.66 %
e(total)=0.94% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: F. ARCHIVOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.29% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.PAS.2 Y F.CT.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 86 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/230x0.85=12.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.08
e(parcial)=2x86x2500/49.87x230x4=9.37 V.=4.07 %
e(total)=4.37% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

I=2700/230x0.85=13.81 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 59.7
e(parcial)=2x24x2700/48.07x230x2.5=4.69 V.=2.04 %
e(total)=2.33% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. ARCHIVOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo:
  3000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3000/230x0.85=15.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 49.08
e(parcial)=2x0.3x3000/49.87x230x4=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.28% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.S1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x20x1500/50.4x230x2.5=2.07 V.=0.9 %
e(total)=1.18% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.S1.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x20x1500/50.4x230x2.5=2.07 V.=0.9 %
e(total)=1.18% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. ARCHIVOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo:
  5000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5000/230x0.85=25.58 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 65.24
e(parcial)=2x0.3x5000/47.19x230x4=0.07 V.=0.03 %
e(total)=0.29% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.S2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 64 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/230x0.85=12.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 56.89
e(parcial)=2x64x2500/48.54x230x2.5=11.47 V.=4.99 %
e(total)=5.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.S2.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 64 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/230x0.85=12.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 56.89
e(parcial)=2x64x2500/48.54x230x2.5=11.47 V.=4.99 %
e(total)=5.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. DESPACHOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 9500 W.
- Potencia de cálculo:
  9500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=9500/230x0.85=48.59 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 67.94
e(parcial)=2x0.3x9500/46.77x230x10=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.29% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 50 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.D1-D2-D3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 36 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x36x2000/49.57x230x2.5=5.05 V.=2.2 %
e(total)=2.48% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D4-D5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 43 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x43x2000/49.57x230x2.5=6.03 V.=2.62 %
e(total)=2.91% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D6-D7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 62 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x62x2000/49.57x230x2.5=8.7 V.=3.78 %
e(total)=4.07% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D8-D9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 70 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

I=3500/230x0.85=17.9 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 57.81
e(parcial)=2x70x3500/48.38x230x4=11.01 V.=4.79 %
e(total)=5.07% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: F. DESPACHOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.28% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L11.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x50x2000/49.57x230x2.5=7.02 V.=3.05 %
e(total)=3.33% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L11.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x50x2000/49.57x230x2.5=7.02 V.=3.05 %
e(total)=3.33% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L11.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x50x2000/49.57x230x2.5=7.02 V.=3.05 %
e(total)=3.33% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREVISIÓN QF-S3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 52 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 19000 W.
- Potencia de cálculo: 19000 W.

I=19000/1,732x400x0.85=32.26 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 59.25
e(parcial)=52x19000/48.15x400x10=5.13 V.=1.28 %
e(total)=1.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: PREVISION QF-S2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: 15000 W.

I=15000/230x0.85=76.73 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 88 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 78.01
e(parcial)=2x16x15000/45.26x230x25=1.84 V.=0.8 %
e(total)=1.07% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Bip. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 82 A.

Cálculo de la Línea: DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA (FM)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 188444 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  129479.47 W.(Coef. de Simult.: 0.65)

I=129479.47/1,732x400x0.85=219.87 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 224 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x40 mm. Sección útil: 2780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 88.18
e(parcial)=18x129479.47/43.84x400x95=1.4 V.=0.35 %
e(total)=0.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 222 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 222 A.

SUBCUADRO DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA (FM)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LAB. FM.1	9676 W
LAB. FM.2	8676 W
LAB. FM.3	11676 W
LAB. FM.4	21676 W
LAB. FM.5	66676 W
LAB. FM.6	24252 W
LAB. FM.7	14676 W
AP.1	572 W
E1	200 W
AL. D1-D3	1008 W
ASEOS, A.T1	644 W
AP.2	572 W
E2	200 W
AL. D4-D5	864 W
AL. D6-D7	864 W
AL. S1	720 W
AP.3	564 W
E3	200 W
AL. D8-D9	864 W
AL. D10-D11	864 W
ASEO 1	2000 W
ASEO 2	2000 W
F.PAS.1	1500 W
F.D1-D3	4300 W
F.D4-D5	2000 W
F.D6-D7	2000 W
F.D8-D9	2000 W
F.D10-D11	2000 W
F.S1.1	3200 W
F.S1.2	2000 W
TOTAL....	188444 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 13444
- Potencia Instalada Fuerza (W): 175000

Cálculo de la Línea: LAB. FM.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 9676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  8173.44 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=8173.44/1,732x400x0.85=13.88 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: BAND. F.M.C.). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.04
e(parcial)=35x8173.44/50.23x400x6=2.37 V.=0.59 %
e(total)=0.94% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. FM.1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L1	576 W
E1	100 W
F.L1.1	2000 W
F.L1.2	2000 W
F.L1.3	2000 W
F.L1.4	3000 W
TOTAL....	9676 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 676
- Potencia Instalada Fuerza (W): 9000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1216.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1216.8/230x0.85=6.22 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.84
e(parcial)=2x0.3x1216.8/50.63x230x1.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.96% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=1.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=0.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=1.9% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L1.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=1.9% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L1.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=1.65% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L1.4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.85=5.09 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.94
e(parcial)=12x3000/50.97x400x2.5=0.71 V.=0.18 %
e(total)=1.12% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. FM.2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 39 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  7373.44 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=7373.44/1,732x400x0.85=12.52 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: BAND. F.M.C.). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.71
e(parcial)=39x7373.44/49.94x400x4=3.6 V.=0.9 %
e(total)=1.25% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

SUBCUADRO LAB. FM.2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L2	576 W
E1	100 W
F.L2.1	2000 W
F.L2.3	2000 W

F.L2.2		2000 W
F.L2.4		2000 W
	TOTAL....	8676 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 676
- Potencia Instalada Fuerza (W): 8000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1216.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1216.8/230x0.85=6.22 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.84
e(parcial)=2x0.3x1216.8/50.63x230x1.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=1.27% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=1.88% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.31% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 69.81
e(parcial)=2x0.3x4000/46.48x230x2.5=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.29% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=1.84% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=1.84% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 69.81
e(parcial)=2x0.3x4000/46.48x230x2.5=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.29% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L2.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=1.84% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=1.84% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. FM.3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 43 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  9773.44 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=9773.44/1,732x400x0.85=16.6 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: BAND. F.M.C.). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 55.3
e(parcial)=43x9773.44/48.8x400x4=5.38 V.=1.35 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

SUBCUADRO LAB. FM.3

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L3	576 W
E1	100 W
F.L3.1	2000 W
F.L3.2	2000 W
F.L2.3	3000 W
F.L2.4	2000 W
F.L2.5	2000 W
TOTAL....	11676 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 676
- Potencia Instalada Fuerza (W): 11000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1216.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1216.8/230x0.85=6.22 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.84
e(parcial)=2x0.3x1216.8/50.63x230x1.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=1.71% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=2.33% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.76% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 69.81
e(parcial)=2x0.3x4000/46.48x230x2.5=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.41% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.41% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.85=5.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.94
e(parcial)=8x3000/50.97x400x2.5=0.47 V.=0.12 %
e(total)=1.81% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L2.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.31% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L2.5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/1,732x400x0.85=3.4 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.31
e(parcial)=7x2000/51.27x400x2.5=0.27 V.=0.07 %
e(total)=1.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. FM.4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 21676 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  17773.44 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=17773.44/1,732x400x0.85=30.18 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: BAND. F.M.C.). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 73.27
e(parcial)=46x17773.44/45.96x400x6=7.41 V.=1.85 %
e(total)=2.2% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. FM.4

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L4	576 W
E1	100 W
F.L4.1	2000 W
F.L4.3	2000 W
F.L4.5	2000 W
F.L4.2	2000 W
F.L4.4	2000 W
F.L4.6	2000 W
F.L4.9	2000 W
F.L4.10	2000 W
F.L4.7	3000 W
F.L4.8	2000 W
TOTAL....	21676 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 676
- Potencia Instalada Fuerza (W): 21000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1216.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1216.8/230x0.85=6.22 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.84
e(parcial)=2x0.3x1216.8/50.63x230x1.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=2.22% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=2.84% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=2.27% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=2.24% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L4.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.91% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x5x2000/49.57x230x2.5=0.7 V.=0.31 %
e(total)=2.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.97% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=2.24% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L4.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.91% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81

e(parcial)=2x5x2000/49.57x230x2.5=0.7 V.=0.31 %
e(total)=2.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.97% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=2.23% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L4.9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.85=5.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.94
e(parcial)=9x3000/50.97x400x2.5=0.53 V.=0.13 %
e(total)=2.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L4.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.69% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. FM.5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 51 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 66676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  53773.44 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=53773.44/1,732x400x0.85=91.31 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x35+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y

opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 110 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: BAND. F.M.C.). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 74.46
e(parcial)=51x53773.44/45.78x400x35=4.28 V.=1.07 %
e(total)=1.42% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.

SUBCUADRO LAB. FM.5

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L5	576 W
E1	100 W
F.L5.1	2000 W
F.L5.2	2000 W
F.L5.3	5000 W
F.L5.4	5000 W
F.L5.5	6500 W
F.L5.6	6500 W
F.L5.7	6500 W
F.L5.8	6500 W
F.L5.9	6500 W
F.L5.10	6500 W
F.L5.11	6500 W
F.L5.12	6500 W
TOTAL....	66676 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 676
- Potencia Instalada Fuerza (W): 66000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1216.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1216.8/230x0.85=6.22 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.84
e(parcial)=2x0.3x1216.8/50.63x230x1.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=1.44% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=2.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.44% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L5.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.17% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L5.2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.17% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo:
  10000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=10000/230x0.85=51.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 70.96
e(parcial)=2x0.3x10000/46.3x230x10=0.06 V.=0.02 %
e(total)=1.44% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 63 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L5.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: 5000 W.

I=5000/230x0.85=25.58 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.89
e(parcial)=2x11x5000/47.4x230x6=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.18% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: F.L5.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: 5000 W.

I=5000/230x0.85=25.58 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.89
e(parcial)=2x11x5000/47.4x230x6=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.18% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: F.L5.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6500 W.
- Potencia de cálculo: 6500 W.

I=6500/230x0.85=33.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 60.44

e(parcial)=2x9x6500/47.95x230x10=1.06 V.=0.46 %
e(total)=1.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L5.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6500 W.
- Potencia de cálculo: 6500 W.

I=6500/230x0.85=33.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 60.44
e(parcial)=2x9x6500/47.95x230x10=1.06 V.=0.46 %
e(total)=1.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L5.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6500 W.
- Potencia de cálculo: 6500 W.

I=6500/230x0.85=33.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 60.44
e(parcial)=2x8x6500/47.95x230x10=0.94 V.=0.41 %
e(total)=1.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L5.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6500 W.
- Potencia de cálculo: 6500 W.

I=6500/230x0.85=33.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 60.44
e(parcial)=2x8x6500/47.95x230x10=0.94 V.=0.41 %
e(total)=1.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L5.9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6500 W.
- Potencia de cálculo: 6500 W.

I=6500/230x0.85=33.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 60.44
e(parcial)=2x8x6500/47.95x230x10=0.94 V.=0.41 %
e(total)=1.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L5.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6500 W.
- Potencia de cálculo: 6500 W.

I=6500/230x0.85=33.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 60.44
e(parcial)=2x8x6500/47.95x230x10=0.94 V.=0.41 %
e(total)=1.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L5.11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6500 W.
- Potencia de cálculo: 6500 W.

I=6500/230x0.85=33.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 60.44
e(parcial)=2x7x6500/47.95x230x10=0.83 V.=0.36 %
e(total)=1.78% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L5.12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6500 W.
- Potencia de cálculo: 6500 W.

I=6500/230x0.85=33.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 60.44
e(parcial)=2x7x6500/47.95x230x10=0.83 V.=0.36 %
e(total)=1.78% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. FM.6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 24252 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  20202.88 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=20202.88/1,732x400x0.85=34.31 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: BAND. F.M.C.). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 61.76
e(parcial)=55x20202.88/47.74x400x10=5.82 V.=1.45 %
e(total)=1.8% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

SUBCUADRO LAB. FM.6

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L6.1	576 W
A.L6.2	576 W
E1	100 W
F.L6.1	2000 W
F.L6.3	2000 W
F.L6.5	2000 W
F.L6.2	2000 W
F.L6.4	2000 W
F.L6.6	6500 W
F.L6.7	6500 W
TOTAL....	24252 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1252
- Potencia Instalada Fuerza (W): 23000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1252 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2253.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2253.6/230x0.85=11.53 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.13
e(parcial)=2x0.3x2253.6/50.57x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.82% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L6.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=2.43% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L6.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.54
e(parcial)=2x15x1036.8/51.05x230x1.5=1.77 V.=0.77 %
e(total)=2.59% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.86% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 62.26
e(parcial)=2x0.3x6000/47.66x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=2.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=2.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6500 W.
- Potencia de cálculo: 6500 W.

I=6500/230x0.85=33.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 60.44
e(parcial)=2x8x6500/47.95x230x10=0.94 V.=0.41 %
e(total)=2.21% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6500 W.
- Potencia de cálculo: 6500 W.

I=6500/230x0.85=33.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 60.44
e(parcial)=2x8x6500/47.95x230x10=0.94 V.=0.41 %
e(total)=2.21% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. FM.7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 63 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 14676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  12173.44 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=12173.44/1,732x400x0.85=20.67 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x60 mm (Canal compartida: BAND. F.M.C.). Sección útil: 4780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 55.61
e(parcial)=63x12173.44/48.75x400x6=6.55 V.=1.64 %
e(total)=1.99% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. FM.7

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L7		576 W
E1		100 W
F.L7.1		2000 W
F.L7.3		2000 W
F.L7.5		2000 W
F.L7.2		2000 W
F.L7.4		2000 W
F.L7.6		2000 W
F.L7.7		2000 W
	TOTAL....	14676 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 676
- Potencia Instalada Fuerza (W): 14000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1216.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1216.8/230x0.85=6.22 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.84
e(parcial)=2x0.3x1216.8/50.63x230x1.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=2.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=2.62% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=2.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=2.03% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L7.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x18x2000/49.57x230x2.5=2.53 V.=1.1 %
e(total)=3.12% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=2.03% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L7.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x18x2000/49.57x230x2.5=2.53 V.=1.1 %
e(total)=3.12% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/1,732x400x0.85=3.4 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.31
e(parcial)=12x2000/51.27x400x2.5=0.47 V.=0.12 %
e(total)=2.11% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO F.M.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2424 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  4363.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4363.2/230x0.85=22.32 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.77
e(parcial)=2x0.3x4363.2/49.4x230x6=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.37% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 572 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  572x1.8=1029.6 W.

I=1029.6/230x1=4.48 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.5
e(parcial)=2x70x1029.6/51.05x230x1.5=8.18 V.=3.56 %
e(total)=3.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.6% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D1 -D3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1008 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1008x1.8=1814.4 W.

I=1814.4/230x1=7.89 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.78
e(parcial)=2x40x1814.4/50.1x230x1.5=8.4 V.=3.65 %
e(total)=4.02% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ASEOS, A.T1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 644 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  644x1.8=1159.2 W.

I=1159.2/230x1=5.04 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.18
e(parcial)=2x12x1159.2/50.93x230x1.5=1.58 V.=0.69 %
e(total)=1.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO F.M.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3076 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  5536.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5536.8/230x0.85=28.32 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.49
e(parcial)=2x0.3x5536.8/49.8x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 572 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  572x1.8=1029.6 W.

I=1029.6/230x1=4.48 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.5
e(parcial)=2x70x1029.6/51.05x230x1.5=8.18 V.=3.56 %
e(total)=3.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.6% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D4-D5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 45.72
e(parcial)=2x48x1555.2/50.47x230x1.5=8.57 V.=3.73 %
e(total)=4.09% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D6-D7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.72
e(parcial)=2x48x1555.2/50.47x230x1.5=8.57 V.=3.73 %
e(total)=4.09% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. S1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 720 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  720x1.8=1296 W.

I=1296/230x1=5.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.97
e(parcial)=2x28x1296/50.78x230x1.5=4.14 V.=1.8 %
e(total)=2.16% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO F.M.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2492 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  4485.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4485.6/230x0.85=22.94 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 52.44
e(parcial)=2x0.3x4485.6/49.29x230x6=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.37% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 564 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  564x1.8=1015.2 W.

I=1015.2/230x1=4.41 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.44
e(parcial)=2x70x1015.2/51.06x230x1.5=8.07 V.=3.51 %
e(total)=3.87% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.6% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D8-D9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 64 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.26
e(parcial)=2x64x1555.2/50.91x230x2.5=6.8 V.=2.96 %
e(total)=3.32% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D10-D11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 71 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.26
e(parcial)=2x71x1555.2/50.91x230x2.5=7.54 V.=3.28 %
e(total)=3.65% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA Z.C.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.37% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ASEO 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81

e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=1.11% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ASEO 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=1.11% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. DESPACHOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.37% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.PAS.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 58 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x58x1500/50.4x230x2.5=6 V.=2.61 %
e(total)=2.98% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D1-D3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4300 W.
- Potencia de cálculo: 4300 W.

I=4300/230x0.85=21.99 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 66.88
e(parcial)=2x40x4300/46.93x230x2.5=7.97 V.=3.46 %
e(total)=3.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: F.D4-D5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 49 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x49x2000/49.57x230x2.5=6.88 V.=2.99 %
e(total)=3.36% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. DESPACHOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.D6-D7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 57 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x57x2000/49.57x230x2.5=8 V.=3.48 %
e(total)=3.84% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D8-D9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 64 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x64x2000/49.57x230x2.5=8.98 V.=3.91 %
e(total)=4.27% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D10-D11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 72 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x72x2000/49.57x230x2.5=10.1 V.=4.39 %
e(total)=4.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. DESPACHOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.38% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.S1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3200 W.
- Potencia de cálculo: 3200 W.

I=3200/230x0.85=16.37 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 67.68
e(parcial)=2x30x3200/46.81x230x2.5=7.13 V.=3.1 %
e(total)=3.48% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: F.S1.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x30x2000/49.57x230x2.5=4.21 V.=1.83 %
e(total)=2.21% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA (QA)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 21.5 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 204794 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  141744.98 W.(Coef. de Simult.: 0.65)

I=141744.98/1,732x400x0.85=240.7 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x120+TTx70mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 260 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm. Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 82.85
e(parcial)=21.5x141744.98/44.57x400x120=1.42 V.=0.36 %
e(total)=0.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.

SUBCUADRO DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA (QA)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LAB. QA.1	24108 W
LAB. QA.2	11176 W
LAB. QA.4	29878 W
LAB. QA.6	18176 W
LAB. QA.7	8676 W

LAB. QA.8	18608 W
LAB. QA.9	12532 W
LAB. QA.10	21302 W
LAB. QA.11	25158 W
A.A1	768 W
AP.4 Y A.A2	768 W
E1	300 W
AL. D1-D2-D3	1008 W
AP.5	624 W
E2	300 W
AL. D4-D5	864 W
AL. D6-D7	864 W
AP.6	676 W
E3	300 W
A.S1	576 W
A.S2	432 W
F.PAS.2 Y F.A	2500 W
F.S1	2700 W
F.S2	1500 W
F.D1-D2-D3	2000 W
F.D4-D5	2000 W
F.D6-D7	2000 W
PREVISIÓN QA-S3	15000 W
TOTAL....	204794 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 16594
- Potencia Instalada Fuerza (W): 188200

Cálculo de la Línea: LAB. QA.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 24108 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  19995.52 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=19995.52/1,732x400x0.85=33.96 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm (Canal compartida: BAND. Q.A.). Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.03
e(parcial)=35x19995.52/45.55x400x6=6.4 V.=1.6 %
e(total)=1.96% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

SUBCUADRO LAB. QA.1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L1	576 W
A.A1	432 W
E1	100 W
F.L1.1	1500 W
F.L1.3	2000 W
F.A1	2000 W
FL1.2	1500 W
F.L1.4	2000 W
FL1.5	5000 W
FL1.6	4500 W
FL1.7	4500 W
TOTAL....	24108 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1108
- Potencia Instalada Fuerza (W): 23000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1108 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1994.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1994.4/230x0.85=10.2 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.02
e(parcial)=2x0.3x1994.4/50.78x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.97% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x10x1036.8/51.05x230x1.5=1.18 V.=0.51 %
e(total)=2.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.A1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x12x777.6/51.25x230x1.5=1.06 V.=0.46 %
e(total)=2.43% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=2.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo:
  5500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5500/230x0.85=28.13 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 58.7
e(parcial)=2x0.3x5500/48.24x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12.5 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x12.5x1500/50.4x230x2.5=1.29 V.=0.56 %
e(total)=2.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L1.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.A1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=2.53% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo:
  3500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3500/230x0.85=17.9 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 52.37
e(parcial)=2x0.3x3500/49.3x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL1.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12.5 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x12.5x1500/50.4x230x2.5=1.29 V.=0.56 %
e(total)=2.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L1.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FL1.5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: 5000 W.

I=5000/1,732x400x0.85=8.49 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.17
e(parcial)=9x5000/50.03x400x2.5=0.9 V.=0.22 %
e(total)=2.18% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL1.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo: 4500 W.

I=4500/230x0.85=23.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 69.43

e(parcial)=2x9x4500/46.54x230x4=1.89 V.=0.82 %
e(total)=2.78% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL1.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo: 4500 W.

I=4500/230x0.85=23.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 69.43
e(parcial)=2x8x4500/46.54x230x4=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.69% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. QA.2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 39 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11176 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  9373.44 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=9373.44/1,732x400x0.85=15.92 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm (Canal compartida: BAND. Q.A.). Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 49.25
e(parcial)=39x9373.44/49.84x400x6=3.06 V.=0.76 %
e(total)=1.12% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. QA.2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L2	576 W
E1	100 W
F.L2.1	2000 W
F.L2.3	2000 W
F.L2.5	2000 W
FL2.2	1500 W
F.L2.4	1500 W
F.L2.6	1500 W
TOTAL....	11176 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 676
- Potencia Instalada Fuerza (W): 10500

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1216.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1216.8/230x0.85=6.22 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.84
e(parcial)=2x0.3x1216.8/50.63x230x1.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=1.14% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x10x1036.8/51.05x230x1.5=1.18 V.=0.51 %
e(total)=1.65% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.16% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=1.65% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81

e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=1.77% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x13x2000/49.57x230x2.5=1.82 V.=0.79 %
e(total)=1.95% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo:
  4500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4500/230x0.85=23.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 60.44
e(parcial)=2x0.3x4500/47.95x230x4=0.06 V.=0.03 %
e(total)=1.15% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL2.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x8x1500/50.4x230x2.5=0.83 V.=0.36 %
e(total)=1.51% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x10x1500/50.4x230x2.5=1.04 V.=0.45 %
e(total)=1.6% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x13x1500/50.4x230x2.5=1.35 V.=0.59 %
e(total)=1.73% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. QA.4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 47 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 29878 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  25104.32 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=25104.32/1,732x400x0.85=42.63 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm (Canal compartida: BAND. Q.A.). Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 73.61
e(parcial)=47x25104.32/45.91x400x10=6.43 V.=1.61 %
e(total)=1.96% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

SUBCUADRO LAB. QA.4

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L3	576 W
A.L4	576 W
A.L5	576 W
E1	150 W
F.L3.1	2000 W

F.L3.3	2000 W
F.L4.1	2000 W
FL4.3	2000 W
F.L5.1	2000 W
F.L5.3	2000 W
F.L3.2	2000 W
F.L3.4	2000 W
F.L4.2	2000 W
F.L4.4	2000 W
F.L5.2	2000 W
F.L5.4	2000 W
F.L5.5	4000 W
TOTAL....	29878 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1878
- Potencia Instalada Fuerza (W): 28000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1878 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  3380.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3380.4/230x0.85=17.29 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.06
e(parcial)=2x0.3x3380.4/50.23x230x6=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x14x1036.8/51.05x230x1.5=1.65 V.=0.72 %
e(total)=2.69% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x10x1036.8/51.05x230x1.5=1.18 V.=0.51 %
e(total)=2.49% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x14x1036.8/51.05x230x1.5=1.65 V.=0.72 %

e(total)=2.69% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  150x1.8=270 W.

I=270/230x1=1.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.17
e(parcial)=2x14x270/51.48x230x1.5=0.43 V.=0.19 %
e(total)=2.16% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x7x2000/49.57x230x2.5=0.98 V.=0.43 %
e(total)=2.4% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL4.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L5.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.46% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L5.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.89% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x7x2000/49.57x230x2.5=0.98 V.=0.43 %
e(total)=2.4% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L4.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L5.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.46% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L5.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.89% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L5.5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/1,732x400x0.85=6.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.23
e(parcial)=15x4000/50.56x400x2.5=1.19 V.=0.3 %
e(total)=2.26% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. QA.6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 18176 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  14973.44 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=14973.44/1,732x400x0.85=25.43 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm (Canal compartida: BAND. Q.A.). Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.61
e(parcial)=55x14973.44/47.44x400x6=7.23 V.=1.81 %
e(total)=2.16% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. QA.6

DEMANDA DE POTENCIAS
- Potencia total instalada:

A.L6	576 W
E1	100 W
F.L6.1	1500 W
F.L6.3	2000 W
F.L6.5	2000 W
FL6.2	2000 W
F.L6.4	2000 W
F.L6.6	4000 W
F.L6.7	4000 W
TOTAL....	18176 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 676
- Potencia Instalada Fuerza (W): 17500

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1216.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1216.8/230x0.85=6.22 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.84
e(parcial)=2x0.3x1216.8/50.63x230x1.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=2.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=2.8% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=2.23% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo:
  5500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5500/230x0.85=28.13 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 70.53
e(parcial)=2x0.3x5500/46.37x230x4=0.08 V.=0.03 %
e(total)=2.2% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x7x1500/50.4x230x2.5=0.72 V.=0.32 %
e(total)=2.51% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.69% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x13x2000/49.57x230x2.5=1.82 V.=0.79 %
e(total)=2.99% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=2.19% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL6.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x7x2000/49.57x230x2.5=0.98 V.=0.43 %
e(total)=2.61% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/1,732x400x0.85=6.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.23
e(parcial)=11x4000/50.56x400x2.5=0.87 V.=0.22 %
e(total)=2.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/1,732x400x0.85=6.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.23
e(parcial)=13x4000/50.56x400x2.5=1.03 V.=0.26 %
e(total)=2.42% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. QA.7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 59 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  7373.44 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=7373.44/1,732x400x0.85=12.52 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm (Canal compartida: BAND. Q.A.). Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.71
e(parcial)=59x7373.44/49.94x400x4=5.44 V.=1.36 %
e(total)=1.72% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

SUBCUADRO LAB. QA.7

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L7	576 W
E1	100 W
F.L7.1	2000 W
F.L7.3	2000 W
F.L7.2	2000 W
F.L7.4	2000 W
TOTAL....	8676 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 676
- Potencia Instalada Fuerza (W): 8000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1216.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1216.8/230x0.85=6.22 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.84
e(parcial)=2x0.3x1216.8/50.63x230x1.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=1.74% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=2.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.78% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 69.81
e(parcial)=2x0.3x4000/46.48x230x2.5=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.76% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L7.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 69.81
e(parcial)=2x0.3x4000/46.48x230x2.5=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.76% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L7.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.43% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.61% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. QA.8

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 74 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 18608 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  15595.52 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=15595.52/1,732x400x0.85=26.48 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm (Canal compartida: BAND. Q.A.). Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 65.62
e(parcial)=74x15595.52/47.13x400x6=10.2 V.=2.55 %
e(total)=2.91% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. QA.8

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L8	432 W
E1	100 W
A.T2	576 W
F.L8.1	2000 W
F.L8.3	2000 W
F.L8.5	2000 W
FL8.2	2000 W
F.L8.4	2000 W
F.L8.6	2000 W
F.L8.7	4000 W
F.SG	1500 W
TOTAL....	18608 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1108
- Potencia Instalada Fuerza (W): 17500

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1108 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1994.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1994.4/230x0.85=10.2 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.02
e(parcial)=2x0.3x1994.4/50.78x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=2.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x12x777.6/51.25x230x1.5=1.06 V.=0.46 %
e(total)=3.38% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=2.96% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.T2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x16x1036.8/51.05x230x1.5=1.88 V.=0.82 %
e(total)=3.74% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=2.94% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L8.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=3.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L8.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=3.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L8.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81

e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=3.86% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=2.94% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL8.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x6x2000/49.57x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=3.31% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L8.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=3.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L8.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=3.86% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L8.7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/1,732x400x0.85=6.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.23
e(parcial)=12x4000/50.56x400x2.5=0.95 V.=0.24 %
e(total)=3.14% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.SG

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x12x1500/50.4x230x2.5=1.24 V.=0.54 %
e(total)=3.45% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. QA.9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 78 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 12532 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  10366.08 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=10366.08/1,732x400x0.85=17.6 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y

opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm (Canal compartida: BAND. Q.A.). Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 51.32
e(parcial)=78x10366.08/49.48x400x6=6.81 V.=1.7 %
e(total)=2.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. QA.9

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L9	432 W
E1	100 W
F.L9.1	2000 W
F.L9.3	2000 W
F.L9.5	2000 W
FL9.2	2000 W
F.L9.4	2000 W
F.L9.6	2000 W
TOTAL....	12532 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 532
- Potencia Instalada Fuerza (W): 12000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 532 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  957.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=957.6/230x0.85=4.9 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43
e(parcial)=2x0.3x957.6/50.96x230x1.5=0.03 V.=0.01 %

e(total)=2.07% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x12x777.6/51.25x230x1.5=1.06 V.=0.46 %
e(total)=2.53% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=2.12% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=2.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L9.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x6x2000/49.57x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=2.46% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L9.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=2.64% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L9.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x16x2000/49.57x230x2.5=2.25 V.=0.98 %
e(total)=3.07% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=2.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL9.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x6x2000/49.57x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=2.46% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L9.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=2.64% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L9.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x16x2000/49.57x230x2.5=2.25 V.=0.98 %
e(total)=3.07% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. QA.10

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 67 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 21302 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  17874.88 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=17874.88/1,732x400x0.85=30.35 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x40 mm (Canal compartida: BAND. C.T.). Sección útil: 2780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 73.65
e(parcial)=67x17874.88/45.9x400x6=10.87 V.=2.72 %
e(total)=3.07% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. QA.10

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L10.1	576 W
A.L10.2	576 W
E1	150 W
F.L10.1	2000 W
F.L10.3	2000 W
F.L10.5	2000 W
F.L10.2	2000 W
F.L10.4	2000 W
F.L10.6	2000 W
F.L10.7	2000 W
F.L10.9	2000 W
F.L10.8	2000 W
F.L10.10	2000 W
TOTAL....	21302 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1302
- Potencia Instalada Fuerza (W): 20000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1302 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2343.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2343.6/230x0.85=11.99 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.54
e(parcial)=2x0.3x2343.6/50.5x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=3.09% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L10.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x11x1036.8/51.05x230x1.5=1.3 V.=0.56 %
e(total)=3.65% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L10.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x14x1036.8/51.05x230x1.5=1.65 V.=0.72 %
e(total)=3.8% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  150x1.8=270 W.

I=270/230x1=1.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x14x270/51.48x230x1.5=0.43 V.=0.19 %
e(total)=3.27% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=3.11% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L10.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=3.84% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L10.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x18x2000/49.57x230x2.5=2.53 V.=1.1 %
e(total)=4.21% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L10.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x16x2000/49.57x230x2.5=2.25 V.=0.98 %
e(total)=4.09% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=3.11% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L10.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=3.84% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L10.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81

e(parcial)=2x18x2000/49.57x230x2.5=2.53 V.=1.1 %
e(total)=4.21% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L10.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x16x2000/49.57x230x2.5=2.25 V.=0.98 %
e(total)=4.09% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=3.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L10.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=3.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L10.9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=3.77% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=3.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L10.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=3.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L10.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81

e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=3.77% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. QA.11

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 25158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  20867.52 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=20867.52/1,732x400x0.85=35.44 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x40 mm (Canal compartida: BAND. C.T.). Sección útil: 2780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.22
e(parcial)=70x20867.52/47.51x400x10=7.69 V.=1.92 %
e(total)=2.28% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

SUBCUADRO LAB. QA.11

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L11.1	432 W
A.L11.2	576 W
E1	150 W
F.L11.1	2000 W
F.L11.3	2000 W
F.L11.5	2000 W
F.L11.2	2000 W
F.L11.4	2000 W
F.L11.6	2000 W
F.L11.7	2000 W
F.L11.9	2000 W
F.L11.11	2000 W
F.L11.8	2000 W

F.L11.10		2000 W
F.L11.12		2000 W
	TOTAL....	25158 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1158
- Potencia Instalada Fuerza (W): 24000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1158 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2084.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2084.4/230x0.85=10.66 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.39
e(parcial)=2x0.3x2084.4/50.71x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=2.29% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L11.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x15x777.6/51.25x230x1.5=1.32 V.=0.57 %
e(total)=2.86% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L11.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x11x1036.8/51.05x230x1.5=1.3 V.=0.56 %
e(total)=2.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  150x1.8=270 W.

I=270/230x1=1.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.17
e(parcial)=2x14x270/51.48x230x1.5=0.43 V.=0.19 %
e(total)=2.47% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.

- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 62.26
e(parcial)=2x0.3x6000/47.66x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=2.3% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L11.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.79% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L11.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x13x2000/49.57x230x2.5=1.82 V.=0.79 %
e(total)=3.09% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L11.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=3.22% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 62.26
e(parcial)=2x0.3x6000/47.66x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=2.3% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L11.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.79% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L11.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x13x2000/49.57x230x2.5=1.82 V.=0.79 %
e(total)=3.09% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L11.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=3.22% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 62.26
e(parcial)=2x0.3x6000/47.66x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=2.3% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L11.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 17 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x17x2000/49.57x230x2.5=2.39 V.=1.04 %
e(total)=3.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L11.9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.79% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L11.11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x6x2000/49.57x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=2.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 62.26
e(parcial)=2x0.3x6000/47.66x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=2.3% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L11.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 17 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x17x2000/49.57x230x2.5=2.39 V.=1.04 %
e(total)=3.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L11.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.79% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L11.12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x6x2000/49.57x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=2.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO Q.A.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2076 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  3736.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3736.8/230x0.85=19.11 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 54.1
e(parcial)=2x0.3x3736.8/49.01x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.38% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.A1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 768 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  768x1.8=1382.4 W.

I=1382.4/230x1=6.01 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.57
e(parcial)=2x85x1382.4/51.04x230x2.5=8.01 V.=3.48 %
e(total)=3.86% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AP.4 Y A.A2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 768 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  768x1.8=1382.4 W.

I=1382.4/230x1=6.01 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.57
e(parcial)=2x85x1382.4/51.04x230x2.5=8.01 V.=3.48 %
e(total)=3.86% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300x1.8=540 W.

I=540/230x1=2.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.69
e(parcial)=2x85x540/51.39x230x1.5=5.18 V.=2.25 %
e(total)=2.63% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D1-D2-D3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1008 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1008x1.8=1814.4 W.

I=1814.4/230x1=7.89 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.78
e(parcial)=2x35x1814.4/50.1x230x1.5=7.35 V.=3.19 %
e(total)=3.57% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO QA.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2652 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  4773.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4773.6/230x0.85=24.42 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 54.09
e(parcial)=2x0.3x4773.6/49.01x230x6=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.37% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 624 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  624x1.8=1123.2 W.

I=1123.2/230x1=4.88 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.7
e(parcial)=2x85x1123.2/51.2x230x2.5=6.49 V.=2.82 %
e(total)=3.19% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 85 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300x1.8=540 W.

I=540/230x1=2.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.69
e(parcial)=2x85x540/51.39x230x1.5=5.18 V.=2.25 %
e(total)=2.63% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D4-D5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.72
e(parcial)=2x42x1555.2/50.47x230x1.5=7.5 V.=3.26 %
e(total)=3.64% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D6-D7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 52 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.72
e(parcial)=2x52x1555.2/50.47x230x1.5=9.29 V.=4.04 %
e(total)=4.41% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO QA.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1840 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  3312 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3312/230x0.85=16.94 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.78
e(parcial)=2x0.3x3312/50.28x230x6=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.37% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  676x1.8=1216.8 W.

I=1216.8/230x1=5.29 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.99
e(parcial)=2x85x1216.8/51.15x230x2.5=7.03 V.=3.06 %
e(total)=3.43% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300x1.8=540 W.

I=540/230x1=2.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.69
e(parcial)=2x85x540/51.39x230x1.5=5.18 V.=2.25 %
e(total)=2.62% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.S1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.54
e(parcial)=2x20x1036.8/51.05x230x1.5=2.35 V.=1.02 %
e(total)=1.39% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.S2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x26x777.6/51.25x230x1.5=2.29 V.=0.99 %
e(total)=1.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: F. ARCHIVOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo:
  5500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5500/230x0.85=28.13 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 49.37
e(parcial)=2x0.3x5500/49.82x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.37% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.PAS.2 Y F.A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 86 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/230x0.85=12.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 49.08
e(parcial)=2x86x2500/49.87x230x4=9.37 V.=4.07 %
e(total)=4.45% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.S1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

I=2700/230x0.85=13.81 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 59.7
e(parcial)=2x20x2700/48.07x230x2.5=3.91 V.=1.7 %
e(total)=2.07% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.S2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x24x1500/50.4x230x2.5=2.48 V.=1.08 %
e(total)=1.45% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. DESPACHOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.37% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.D1-D2-D3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 36 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x36x2000/49.57x230x2.5=5.05 V.=2.2 %

e(total)=2.57% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D4-D5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 43 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x43x2000/49.57x230x2.5=6.03 V.=2.62 %
e(total)=2.99% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D6-D7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 62 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x62x2000/49.57x230x2.5=8.7 V.=3.78 %
e(total)=4.15% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREVISIÓN QA-S3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 52 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: 15000 W.

I=15000/1,732x400x0.85=25.47 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.7
e(parcial)=52x15000/47.43x400x6=6.85 V.=1.71 %
e(total)=2.07% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA (CT)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 21.5 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 77612 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  56122.04 W.(Coef. de Simult.: 0.65)

I=56122.04/1,732x400x0.85=95.3 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 95 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 60x40 mm. Sección útil: 1530 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 72.07
e(parcial)=21.5x56122.04/46.14x400x35=1.87 V.=0.47 %
e(total)=0.47% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.

SUBCUADRO DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA (CT)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LAB. CT.1	8516 W
LAB. CT.2	21828 W
LAB. CT.3	11252 W
LAB. CT.4	16752 W
AP.1	572 W
E1	200 W
AL. D1	720 W
ASEOS, A.T1	644 W
AP.2	572 W
E2	200 W
AL. D2-D3	864 W
AP.3	564 W
E3	200 W
AL. D4-D5	864 W
AL. D6-D7	864 W
ASEO 1	2000 W
ASEO 2	2000 W
F.PAS.1	1500 W
F.D1	1500 W
F.D2-D3	2000 W
F.D4-D5	2000 W
F.D6-D7	2000 W
TOTAL....	77612 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 10912
- Potencia Instalada Fuerza (W): 66700

Cálculo de la Línea: LAB. CT.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8516 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  7015.04 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=7015.04/1,732x400x0.85=11.91 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x40 mm (Canal compartida: BAND. C.T.). Sección útil: 2780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.18
e(parcial)=27x7015.04/50.56x400x6=1.56 V.=0.39 %
e(total)=0.86% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. CT.1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L1	216 W
E1	100 W
F.L1.1	3200 W
F.L1.3	2000 W
FL1.2	1500 W
F.L1.4	1500 W
TOTAL....	8516 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 316
- Potencia Instalada Fuerza (W): 8200

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 316 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  568.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=568.8/230x0.85=2.91 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.06
e(parcial)=2x0.3x568.8/51.32x230x1.5=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.87% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 216 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  216x1.8=388.8 W.

I=388.8/230x1=1.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.36
e(parcial)=2x10x388.8/51.45x230x1.5=0.44 V.=0.19 %
e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=0.91% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5200 W.
- Potencia de cálculo:
  5200 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5200/230x0.85=26.6 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 67.29
e(parcial)=2x0.3x5200/46.87x230x4=0.07 V.=0.03 %
e(total)=0.89% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3200 W.
- Potencia de cálculo: 3200 W.

I=3200/230x0.85=16.37 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 67.68
e(parcial)=2x8x3200/46.81x230x2.5=1.9 V.=0.83 %
e(total)=1.72% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: F.L1.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=1.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo:
  3000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3000/230x0.85=15.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 49.08
e(parcial)=2x0.3x3000/49.87x230x4=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.87% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL1.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x8x1500/50.4x230x2.5=0.83 V.=0.36 %
e(total)=1.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L1.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x8x1500/50.4x230x2.5=0.83 V.=0.36 %
e(total)=1.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. CT.2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 21828 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  18632.32 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=18632.32/1,732x400x0.85=31.64 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x40 mm (Canal compartida: BAND. C.T.). Sección útil: 2780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.56
e(parcial)=31x18632.32/45.47x400x6=5.29 V.=1.32 %
e(total)=1.79% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. CT.2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L2.1	576 W
A.L2.3	576 W
A.L2.2 Y A.A1	576 W
E1	100 W
F.A1	2000 W

F.L2.1	2000 W
F.L2.3	2000 W
FL2.5	2000 W
F.L2.7	2000 W
F.L2.2	1500 W
F.L2.4	1500 W
F.L2.6	1500 W
F.L2.8	1500 W
F.L2.9	2000 W
F.L2.10	2000 W
TOTAL....	21828 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1828
- Potencia Instalada Fuerza (W): 20000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1828 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  3290.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3290.4/230x0.85=16.83 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.93
e(parcial)=2x0.3x3290.4/49.55x230x4=0.04 V.=0.02 %
e(total)=1.81% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=2.42% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L2.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.54
e(parcial)=2x17x1036.8/51.05x230x1.5=2 V.=0.87 %
e(total)=2.68% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L2.2 Y A.A1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.54
e(parcial)=2x15x1036.8/51.05x230x1.5=1.77 V.=0.77 %
e(total)=2.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.A1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.74% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.74% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.74% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.81% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL2.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x5x2000/49.57x230x2.5=0.7 V.=0.31 %
e(total)=2.12% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.3% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L2.2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x15x1500/50.4x230x2.5=1.55 V.=0.68 %
e(total)=2.5% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x15x1500/50.4x230x2.5=1.55 V.=0.68 %
e(total)=2.5% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x5x1500/50.4x230x2.5=0.52 V.=0.23 %
e(total)=2.05% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x8x1500/50.4x230x2.5=0.83 V.=0.36 %
e(total)=2.19% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/1,732x400x0.85=3.4 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.31
e(parcial)=15x2000/51.27x400x2.5=0.59 V.=0.15 %
e(total)=1.94% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L2.10

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/1,732x400x0.85=3.4 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.31
e(parcial)=12x2000/51.27x400x2.5=0.47 V.=0.12 %
e(total)=1.91% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. CT.3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 41 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11252 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  9802.88 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=9802.88/1,732x400x0.85=16.65 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x40 mm (Canal compartida: BAND. C.T.). Sección útil: 2780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 55.4
e(parcial)=41x9802.88/48.79x400x4=5.15 V.=1.29 %
e(total)=1.75% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

SUBCUADRO LAB. CT.3

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L3.1	576 W
A.L3.2	576 W
E1	100 W
F.L3.1	2000 W
F.L3.3	2000 W
FL3.2	2000 W
F.L3.4	2000 W
F.L3.5	2000 W
TOTAL....	11252 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1252
- Potencia Instalada Fuerza (W): 10000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1252 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2253.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2253.6/230x0.85=11.53 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 49.46
e(parcial)=2x0.3x2253.6/49.8x230x2.5=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.77% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L3.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=2.39% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L3.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x15x1036.8/51.05x230x1.5=1.77 V.=0.77 %
e(total)=2.54% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.82% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 69.81
e(parcial)=2x0.3x4000/46.48x230x2.5=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.79% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %

e(total)=2.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 69.81
e(parcial)=2x0.3x4000/46.48x230x2.5=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.79% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL3.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/1,732x400x0.85=3.4 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.31
e(parcial)=13x2000/51.27x400x2.5=0.51 V.=0.13 %
e(total)=1.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. CT.4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 49 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 16752 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  14202.88 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=14202.88/1,732x400x0.85=24.12 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x40 mm (Canal compartida: BAND. C.T.). Sección útil: 2780 mm².
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 61.25
e(parcial)=49x14202.88/47.82x400x6=6.06 V.=1.52 %
e(total)=1.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. CT.4

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L4.1	576 W
A.L4.2	576 W
E1	100 W
F.L4.1	2000 W
F.L4.3	2000 W
F.L4.5	2000 W

F.L4.7	1500 W
FL4.2	2000 W
F.L4.4	2000 W
F.L4.6	2000 W
F.L4.8	2000 W
TOTAL....	16752 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1252
- Potencia Instalada Fuerza (W): 15500

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1252 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2253.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2253.6/230x0.85=11.53 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.13
e(parcial)=2x0.3x2253.6/50.57x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=2% ADMIS (4.5% MAX.)
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L4.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=2.61% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L4.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=2.61% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=2.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=2.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L4.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.74% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo:
  3500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3500/230x0.85=17.9 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 52.37
e(parcial)=2x0.3x3500/49.3x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=2% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L4.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81

e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.92% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x8x1500/50.4x230x2.5=0.83 V.=0.36 %
e(total)=2.36% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=2.02% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL4.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.63% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.75% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.94% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.8

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/1,732x400x0.85=3.4 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.31
e(parcial)=8x2000/51.27x400x2.5=0.31 V.=0.08 %
e(total)=2.06% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO C.T.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2136 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  3844.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3844.8/230x0.85=19.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.14
e(parcial)=2x0.3x3844.8/49.86x230x6=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 572 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  572x1.8=1029.6 W.

I=1029.6/230x1=4.48 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.5
e(parcial)=2x70x1029.6/51.05x230x1.5=8.18 V.=3.56 %
e(total)=4.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.72% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 720 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  720x1.8=1296 W.

I=1296/230x1=5.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.97
e(parcial)=2x28x1296/50.78x230x1.5=4.14 V.=1.8 %
e(total)=2.28% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ASEOS, A.T1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 644 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  644x1.8=1159.2 W.

I=1159.2/230x1=5.04 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.18
e(parcial)=2x12x1159.2/50.93x230x1.5=1.58 V.=0.69 %
e(total)=1.17% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO C.T.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1636 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2944.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2944.8/230x0.85=15.06 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.75
e(parcial)=2x0.3x2944.8/49.93x230x4=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 572 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  572x1.8=1029.6 W.

I=1029.6/230x1=4.48 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.5
e(parcial)=2x70x1029.6/51.05x230x1.5=8.18 V.=3.56 %
e(total)=4.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.72% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D2-D3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.72
e(parcial)=2x34x1555.2/50.47x230x1.5=6.07 V.=2.64 %
e(total)=3.12% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO C.T.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;;
- Potencia a instalar: 2492 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  4485.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4485.6/230x0.85=22.94 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 52.44
e(parcial)=2x0.3x4485.6/49.29x230x6=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 564 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  564x1.8=1015.2 W.

I=1015.2/230x1=4.41 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.44
e(parcial)=2x70x1015.2/51.06x230x1.5=8.07 V.=3.51 %
e(total)=3.99% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.31

e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.72% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D4-D5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.72
e(parcial)=2x40x1555.2/50.47x230x1.5=7.15 V.=3.11 %
e(total)=3.59% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D6-D7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.72
e(parcial)=2x48x1555.2/50.47x230x1.5=8.57 V.=3.73 %
e(total)=4.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA Z.C.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.49% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ASEO 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=1.22% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ASEO 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=1.22% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. DESPACHOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo:
  5000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5000/230x0.85=25.58 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.74
e(parcial)=2x0.3x5000/50.11x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.PAS.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 58 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08

e(parcial)=2x58x1500/50.4x230x2.5=6 V.=2.61 %
e(total)=3.09% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 36 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x36x1500/50.4x230x2.5=3.73 V.=1.62 %
e(total)=2.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D2-D3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 43 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x43x2000/49.57x230x2.5=6.03 V.=2.62 %
e(total)=3.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. DESPACHOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.49% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.D4-D5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x50x2000/49.57x230x2.5=7.02 V.=3.05 %
e(total)=3.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D6-D7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 58 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x58x2000/49.57x230x2.5=8.14 V.=3.54 %
e(total)=4.03% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA (IQ)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 377760 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  258211.19 W.(Coef. de Simult.: 0.65)

I=258211.19/1,732x400x0.85=438.48 A.
Se eligen conductores Unipolares 2(4x95+TTx50)mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 448 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 130x60 mm. Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 87.9
e(parcial)=25x258211.19/43.88x400x2x95=1.94 V.=0.48 %
e(total)=0.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 443 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 443 A.

SUBCUADRO DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA (IQ)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LAB. IQ.1	23020 W
LAB. IQ.2	25540 W
LAB. IQ.3	61328 W
LAB. IQ.4	28040 W
LAB. IQ.5	12676 W
LAB. IQ.6	123540 W
LAB. IQ.7	29020 W

AP.1	728 W
E1	200 W
AL. D12-D13	864 W
ASEOS, A.T1	644 W
AP.2	780 W
E2	200 W
AL. D14-D15	864 W
AL. A2-S2-S3	648 W
AP.3	780 W
E3	200 W
AL. D16-D17	864 W
AL. D18-D19	576 W
AP.4	520 W
E1	200 W
AL. D1-D3	1008 W
AL. D4-D5	864 W
AP.5	468 W
E2	200 W
AL. D6-D7	864 W
AL. S4	864 W
AL. S1	864 W
AP.6	468 W
E3	200 W
AL. D8-D9	864 W
AL. D10-D11	864 W
ASEO 1	2000 W
ASEO 2	2000 W
F.PAS.1 -FS5	1500 W
F.D18-D19	2000 W
F.D16-D17	2000 W
F.D14-D15	2000 W
F.D12-D13	2000 W
F.SG-S2-S3	3500 W
F.D1-D3	3000 W
F.D4-D5	2000 W
F.D6-D7	2000 W
F.D8-D9	2000 W
F.D10-D11	2000 W
F.PAS.2	2000 W
F.S1.1	2000 W
F.S4.1	2000 W
F.A2	2000 W
F.A3	2000 W
F.S1.2	2000 W
F.S4.2	2000 W
F.S4.2	2000 W
PREVISIÓN IQ-S6	15000 W
TOTAL....	377760 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 24360
- Potencia Instalada Fuerza (W): 353400

Cálculo de la Línea: LAB. IQ.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 23020 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  18940.8 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=18940.8/1,732x400x0.85=32.16 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 110x40 mm (Canal compartida: BAND. I.Q.2). Sección útil: 2780 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 59.13
e(parcial)=25x18940.8/48.17x400x10=2.46 V.=0.61 %
e(total)=1.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

SUBCUADRO LAB. IQ.1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L1	720 W
E1	100 W
F.L1.1	3200 W
F.L1.3	2000 W
F.L1.5	2000 W
FL1.2	2000 W
F.L1.4	2000 W
F.L1.6	2000 W
F.L1.7	3000 W
F.L1.8	3000 W
F.L1.9	3000 W
TOTAL....	23020 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 820
- Potencia Instalada Fuerza (W): 22200

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1476 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1476/230x0.85=7.55 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.13
e(parcial)=2x0.3x1476/50.22x230x1.5=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.12% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 720 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  720x1.8=1296 W.

I=1296/230x1=5.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.97
e(parcial)=2x12x1296/50.78x230x1.5=1.78 V.=0.77 %
e(total)=1.89% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.16% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 7200 W.
- Potencia de cálculo:
  7200 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=7200/230x0.85=36.83 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 72.05
e(parcial)=2x0.3x7200/46.14x230x6=0.07 V.=0.03 %
e(total)=1.13% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3200 W.
- Potencia de cálculo: 3200 W.

I=3200/230x0.85=16.37 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 67.68
e(parcial)=2x7x3200/46.81x230x2.5=1.66 V.=0.72 %

e(total)=1.85% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: F.L1.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=1.74% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L1.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=1.86% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.12% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL1.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x7x2000/49.57x230x2.5=0.98 V.=0.43 %
e(total)=1.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L1.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=1.73% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L1.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=1.85% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L1.7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.85=5.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.94
e(parcial)=11x3000/50.97x400x2.5=0.65 V.=0.16 %

e(total)=1.26% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L1.8

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.85=5.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.94
e(parcial)=12x3000/50.97x400x2.5=0.71 V.=0.18 %
e(total)=1.27% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L1.9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.85=5.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.94
e(parcial)=12x3000/50.97x400x2.5=0.71 V.=0.18 %
e(total)=1.27% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. IQ.2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 25540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  21417.6 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=21417.6/1,732x400x0.85=36.37 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 90x40 mm (Canal compartida: BAND. I.Q.2). Sección útil: 2315 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 64.46
e(parcial)=30x21417.6/47.31x400x10=3.4 V.=0.85 %
e(total)=1.33% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

SUBCUADRO LAB. IQ.2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L2.1	576 W
A.L2.2	288 W
A.L2.3	576 W
E1	100 W
F.L2.1	2000 W
F.L2.3	2000 W
FL2.5	2000 W
F.L2.2	2000 W
F.L2.4	2000 W
FL2.6	2000 W
F.L2.7	2000 W
F.L2.9	2000 W
FL2.11	2000 W
F.L2.8	2000 W
F.L2.10	2000 W
FL2.12	2000 W

TOTAL.... 25540 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1540
- Potencia Instalada Fuerza (W): 24000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2772 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2772/230x0.85=14.18 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.75
e(parcial)=2x0.3x2772/50.64x230x6=0.02 V.=0.01 %
e(total)=1.34% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=1.96% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L2.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 288 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  288x1.8=518.4 W.

I=518.4/230x1=2.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.64
e(parcial)=2x14x518.4/51.4x230x1.5=0.82 V.=0.36 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L2.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x20x1036.8/51.05x230x1.5=2.35 V.=1.02 %
e(total)=2.37% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.39% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 62.26
e(parcial)=2x0.3x6000/47.66x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L2.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.03% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.03% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FL2.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 21 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x21x2000/49.57x230x2.5=2.95 V.=1.28 %
e(total)=2.64% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 62.26
e(parcial)=2x0.3x6000/47.66x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L2.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.03% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.03% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FL2.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 21 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x21x2000/49.57x230x2.5=2.95 V.=1.28 %
e(total)=2.64% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 62.26
e(parcial)=2x0.3x6000/47.66x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L2.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x20x2000/49.57x230x2.5=2.81 V.=1.22 %
e(total)=2.58% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=1.84% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FL2.11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.03% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 62.26
e(parcial)=2x0.3x6000/47.66x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L2.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x20x2000/49.57x230x2.5=2.81 V.=1.22 %
e(total)=2.58% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L2.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=1.84% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FL2.12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.03% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. IQ.3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 61328 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  50232.32 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=50232.32/1,732x400x0.85=85.3 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 88 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 90x40 mm (Canal compartida: BAND. I.Q.2). Sección útil: 2315 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 86.98
e(parcial)=42x50232.32/44x400x25=4.79 V.=1.2 %
e(total)=1.68% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 87 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 87 A.

SUBCUADRO LAB. IQ.3

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L3.1	576 W
A.L3.2	576 W
A.L3.3	576 W
E1	100 W
F.L3.1	2000 W
F.L3.3	2000 W
F.L3.5	2000 W
F.L3.2	2000 W
F.L3.4	2000 W

F.L3.6	2000 W
F.L3.7	2000 W
F.L3.9	2000 W
F.L3.11	2000 W
F.L3.8	2000 W
F.L3.10	2000 W
F.L3.12	2000 W
F.L3.13	2000 W
F.L3.15	2000 W
F.L3.17	2000 W
F.L3.14	2000 W
F.L3.16	2000 W
F.L3.18	2000 W
F.L3.19	2000 W
F.L3.20	2000 W
F.L3.21	4000 W
F.L3.22	4000 W
F.L3.23	4000 W
F.L3.24	2500 W
F.L3.25	2500 W
F.L3.26	2500 W
TOTAL....	61328 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1828
- Potencia Instalada Fuerza (W): 59500

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1828 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  3290.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3290.4/230x0.85=16.83 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.69
e(parcial)=2x0.3x3290.4/50.29x230x6=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.69% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L3.1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=2.31% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L3.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x17x1036.8/51.05x230x1.5=2 V.=0.87 %
e(total)=2.57% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L3.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x22x1036.8/51.05x230x1.5=2.59 V.=1.13 %
e(total)=2.82% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.74% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.18% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.43% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x18x2000/49.57x230x2.5=2.53 V.=1.1 %
e(total)=2.79% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x8x2000/49.57x230x2.5=1.12 V.=0.49 %
e(total)=2.18% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.43% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81

e(parcial)=2x18x2000/49.57x230x2.5=2.53 V.=1.1 %
e(total)=2.79% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x24x2000/49.57x230x2.5=3.37 V.=1.46 %
e(total)=3.16% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x16x2000/49.57x230x2.5=2.25 V.=0.98 %
e(total)=2.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x24x2000/49.57x230x2.5=3.37 V.=1.46 %
e(total)=3.16% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x24x2000/49.57x230x2.5=3.37 V.=1.46 %
e(total)=3.16% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81

e(parcial)=2x16x2000/49.57x230x2.5=2.25 V.=0.98 %
e(total)=2.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x24x2000/49.57x230x2.5=3.37 V.=1.46 %
e(total)=3.16% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.37% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.61% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.17

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 19 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x19x2000/49.57x230x2.5=2.67 V.=1.16 %
e(total)=2.86% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x11x2000/49.57x230x2.5=1.54 V.=0.67 %
e(total)=2.37% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.16

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.61% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.18

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 19 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x19x2000/49.57x230x2.5=2.67 V.=1.16 %
e(total)=2.86% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.71% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.19

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.20

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x15x2000/49.57x230x2.5=2.11 V.=0.92 %
e(total)=2.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L3.21

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/1,732x400x0.85=6.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.23
e(parcial)=8x4000/50.56x400x2.5=0.63 V.=0.16 %
e(total)=1.84% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.22

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/1,732x400x0.85=6.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.23
e(parcial)=14x4000/50.56x400x2.5=1.11 V.=0.28 %
e(total)=1.96% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.23

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/1,732x400x0.85=6.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.23
e(parcial)=18x4000/50.56x400x2.5=1.42 V.=0.36 %
e(total)=2.04% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Cálculo de la Línea: F.L3.24

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 21 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/1,732x400x0.85=4.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.04
e(parcial)=21x2500/51.14x400x2.5=1.03 V.=0.26 %
e(total)=1.94% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.25

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 21 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/1,732x400x0.85=4.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.04
e(parcial)=21x2500/51.14x400x2.5=1.03 V.=0.26 %
e(total)=1.94% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L3.26

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 21 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/1,732x400x0.85=4.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.04
e(parcial)=21x2500/51.14x400x2.5=1.03 V.=0.26 %
e(total)=1.94% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. IQ.4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 52 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 28040 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  23417.6 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=23417.6/1,732x400x0.85=39.77 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm (Canal compartida: BAND. I.Q.1). Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 69.24
e(parcial)=52x23417.6/46.57x400x10=6.54 V.=1.63 %
e(total)=2.12% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

SUBCUADRO LAB. IQ.4

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L4.1	432 W
A.L4.2	432 W
A.L4.3	576 W
E1	100 W
F.L4.1	2000 W
F.L4.3	2000 W
F.L4.5	2000 W
F.L4.7	2000 W
F.L4.9	1500 W
F.L4.11	1500 W
FL4.2	2000 W
F.L4.4	2000 W
F.L4.6	2000 W
FL4.8	2000 W
F.L4.10	2000 W
F.L4.12	2000 W
F.L4.13	3500 W
TOTAL....	28040 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1540
- Potencia Instalada Fuerza (W): 26500

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2772 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2772/230x0.85=14.18 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.75
e(parcial)=2x0.3x2772/50.64x230x6=0.02 V.=0.01 %
e(total)=2.13% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L4.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.43
e(parcial)=2x12x777.6/51.25x230x1.5=1.06 V.=0.46 %
e(total)=2.59% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L4.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.43
e(parcial)=2x10x777.6/51.25x230x1.5=0.88 V.=0.38 %
e(total)=2.51% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L4.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.54
e(parcial)=2x18x1036.8/51.05x230x1.5=2.12 V.=0.92 %
e(total)=3.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=2.17% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 62.26
e(parcial)=2x0.3x6000/47.66x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=2.14% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L4.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=2.69% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x13x2000/49.57x230x2.5=1.82 V.=0.79 %
e(total)=2.94% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=3% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo:
  5000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5000/230x0.85=25.58 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 55.46
e(parcial)=2x0.3x5000/48.78x230x6=0.04 V.=0.02 %
e(total)=2.14% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L4.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x20x2000/49.57x230x2.5=2.81 V.=1.22 %
e(total)=3.36% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x8x1500/50.4x230x2.5=0.83 V.=0.36 %
e(total)=2.5% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x10x1500/50.4x230x2.5=1.04 V.=0.45 %
e(total)=2.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 62.26
e(parcial)=2x0.3x6000/47.66x230x6=0.05 V.=0.02 %

e(total)=2.14% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL4.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=2.69% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 13 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x13x2000/49.57x230x2.5=1.82 V.=0.79 %
e(total)=2.94% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=3% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 62.26
e(parcial)=2x0.3x6000/47.66x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=2.14% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL4.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x20x2000/49.57x230x2.5=2.81 V.=1.22 %
e(total)=3.36% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.87% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.75% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L4.13

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

I=3500/1,732x400x0.85=5.94 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.34
e(parcial)=7x3500/50.9x400x2.5=0.48 V.=0.12 %
e(total)=2.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. IQ.5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 12676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  10573.44 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=10573.44/1,732x400x0.85=17.96 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm (Canal compartida: BAND. I.Q.1). Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.77
e(parcial)=46x10573.44/49.4x400x6=4.1 V.=1.03 %
e(total)=1.51% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO LAB. IQ.5

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L5	576 W
E1	100 W
F.L5.1	2000 W
F.L5.3	2000 W
F.L5.5	2000 W
FL5.2	2000 W
F.L5.4	2000 W
F.L5.6	2000 W
TOTAL....	12676 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 676
- Potencia Instalada Fuerza (W): 12000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1216.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1216.8/230x0.85=6.22 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.84
e(parcial)=2x0.3x1216.8/50.63x230x1.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=1.53% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x12x1036.8/51.05x230x1.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=2.14% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.57% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.55% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L5.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=2.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Cálculo de la Línea: F.L5.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L5.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 76.34
e(parcial)=2x0.3x6000/45.51x230x4=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.55% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL5.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x9x2000/49.57x230x2.5=1.26 V.=0.55 %
e(total)=2.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L5.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=2.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L5.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %

e(total)=2.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAB. IQ.6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 123540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  99817.6 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=99817.6/1,732x400x0.85=169.5 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 185 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm (Canal compartida: BAND. I.Q.1). Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 81.97
e(parcial)=35x99817.6/44.7x400x70=2.79 V.=0.7 %
e(total)=1.18% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 177 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 177 A.

SUBCUADRO LAB. IQ.6

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L6.1	432 W
A.L6.2	432 W
A.L6.3	576 W
E1	100 W
F.L6.1	2500 W
F.L6.5	6500 W
F.L6.2	2500 W
F.L6.6	6500 W
F.L6.9	1500 W
F.L6.11	4000 W
F.L6.7	5000 W
F.L6.8	5000 W
F.L6.10	1500 W
F.L6.12	4000 W

F.L6.3		8500 W
F.L6.4		8500 W
F.L6.13		3500 W
F.L6.14		12500 W
F.L6.15		12500 W
F.L6.16		12500 W
F.L6.17		12500 W
F.L6.18		12500 W
	TOTAL....	123540 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1540
- Potencia Instalada Fuerza (W): 122000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1540 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2772 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2772/230x0.85=14.18 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.75
e(parcial)=2x0.3x2772/50.64x230x6=0.02 V.=0.01 %
e(total)=1.19% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L6.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.43
e(parcial)=2x12x777.6/51.25x230x1.5=1.06 V.=0.46 %
e(total)=1.65% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L6.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.43
e(parcial)=2x14x777.6/51.25x230x1.5=1.23 V.=0.54 %
e(total)=1.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A.L6.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.54
e(parcial)=2x20x1036.8/51.05x230x1.5=2.35 V.=1.02 %
e(total)=2.22% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.24% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 9000 W.
- Potencia de cálculo:
  9000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=9000/230x0.85=46.04 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 65.08
e(parcial)=2x0.3x9000/47.21x230x10=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.2% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/230x0.85=12.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.89
e(parcial)=2x8x2500/48.54x230x2.5=1.43 V.=0.62 %
e(total)=1.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6500 W.
- Potencia de cálculo: 6500 W.

I=6500/230x0.85=33.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 60.44
e(parcial)=2x14x6500/47.95x230x10=1.65 V.=0.72 %
e(total)=1.92% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 9000 W.
- Potencia de cálculo:
  9000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=9000/230x0.85=46.04 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 65.08
e(parcial)=2x0.3x9000/47.21x230x10=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.2% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/230x0.85=12.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 56.89
e(parcial)=2x8x2500/48.54x230x2.5=1.43 V.=0.62 %
e(total)=1.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6500 W.
- Potencia de cálculo: 6500 W.

I=6500/230x0.85=33.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 60.44
e(parcial)=2x14x6500/47.95x230x10=1.65 V.=0.72 %
e(total)=1.92% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo:
  5500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5500/230x0.85=28.13 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 58.7
e(parcial)=2x0.3x5500/48.24x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.2% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x14x1500/50.4x230x2.5=1.45 V.=0.63 %
e(total)=1.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.26
e(parcial)=2x10x4000/47.5x230x4=1.83 V.=0.8 %
e(total)=2% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo:
  10000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=10000/230x0.85=51.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 70.96
e(parcial)=2x0.3x10000/46.3x230x10=0.06 V.=0.02 %
e(total)=1.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 63 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 19 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: 5000 W.

I=5000/230x0.85=25.58 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 63.89
e(parcial)=2x19x5000/47.4x230x6=2.9 V.=1.26 %
e(total)=2.47% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 19 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: 5000 W.

I=5000/230x0.85=25.58 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 63.89
e(parcial)=2x19x5000/47.4x230x6=2.9 V.=1.26 %
e(total)=2.47% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo:
  5500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5500/230x0.85=28.13 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 58.7
e(parcial)=2x0.3x5500/48.24x230x6=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.2% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x14x1500/50.4x230x2.5=1.45 V.=0.63 %
e(total)=1.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.26
e(parcial)=2x10x4000/47.5x230x4=1.83 V.=0.8 %
e(total)=2% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: F.L6.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8500 W.
- Potencia de cálculo: 8500 W.

I=8500/230x0.85=43.48 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 74.95
e(parcial)=2x11x8500/45.71x230x10=1.78 V.=0.77 %
e(total)=1.96% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 50 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 11 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8500 W.
- Potencia de cálculo: 8500 W.

I=8500/230x0.85=43.48 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 74.95
e(parcial)=2x11x8500/45.71x230x10=1.78 V.=0.77 %
e(total)=1.96% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 50 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.13

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

I=3500/1,732x400x0.85=5.94 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.34
e(parcial)=9x3500/50.9x400x2.5=0.62 V.=0.15 %
e(total)=1.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.14

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 12500 W.
- Potencia de cálculo: 12500 W.

I=12500/1,732x400x0.85=21.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 63.44
e(parcial)=12x12500/47.47x400x4=1.97 V.=0.49 %
e(total)=1.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.15

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 12500 W.
- Potencia de cálculo: 12500 W.

I=12500/1,732x400x0.85=21.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 63.44
e(parcial)=14x12500/47.47x400x4=2.3 V.=0.58 %
e(total)=1.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.16

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 12500 W.
- Potencia de cálculo: 12500 W.

I=12500/1,732x400x0.85=21.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.44
e(parcial)=16x12500/47.47x400x4=2.63 V.=0.66 %
e(total)=1.84% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.17

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 12500 W.
- Potencia de cálculo: 12500 W.

I=12500/1,732x400x0.85=21.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.44
e(parcial)=18x12500/47.47x400x4=2.96 V.=0.74 %
e(total)=1.92% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L6.18

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 12500 W.
- Potencia de cálculo: 12500 W.

I=12500/1,732x400x0.85=21.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.44
e(parcial)=20x12500/47.47x400x4=3.29 V.=0.82 %
e(total)=2% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LAB. IQ.7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 29020 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  23740.8 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=23740.8/1,732x400x0.85=40.32 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm (Canal compartida: BAND. I.Q.1). Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 70.05
e(parcial)=30x23740.8/46.44x400x10=3.83 V.=0.96 %
e(total)=1.44% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

SUBCUADRO LAB. IQ.7

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A.L7	720 W
E1	100 W
F.L7.1	3200 W
F.L7.3	2000 W
F.L7.5	2000 W
FL7.2	2000 W
F.L7.4	2000 W
F.L7.6	2000 W
F.L7.7	2500 W
F.L7.8	2500 W
F.L7.9	2500 W
F.L7.10	2500 W
F.L7.11	2500 W
F.L7.12	2500 W
TOTAL....	29020 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 820
- Potencia Instalada Fuerza (W): 28200

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1476 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1476/230x0.85=7.55 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.13
e(parcial)=2x0.3x1476/50.22x230x1.5=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.46% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A.L7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 720 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  720x1.8=1296 W.

I=1296/230x1=5.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.97
e(parcial)=2x12x1296/50.78x230x1.5=1.78 V.=0.77 %
e(total)=2.24% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.08
e(parcial)=2x5x180/51.5x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.51% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 7200 W.
- Potencia de cálculo:
  7200 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=7200/230x0.85=36.83 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.05
e(parcial)=2x0.3x7200/48.68x230x10=0.04 V.=0.02 %
e(total)=1.46% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L7.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3200 W.
- Potencia de cálculo: 3200 W.

I=3200/230x0.85=16.37 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 67.68
e(parcial)=2x10x3200/46.81x230x2.5=2.38 V.=1.03 %
e(total)=2.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.07% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.31% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.46% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FL7.2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.07% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x10x2000/49.57x230x2.5=1.4 V.=0.61 %
e(total)=2.07% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x14x2000/49.57x230x2.5=1.96 V.=0.85 %
e(total)=2.31% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TOMAS TRIF.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo:
  7500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=7500/1,732x400x0.85=12.74 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.24
e(parcial)=0.3x7500/50.92x400x10=0.01 V.=0 %
e(total)=1.45% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L7.7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/1,732x400x0.85=4.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.04
e(parcial)=14x2500/51.14x400x2.5=0.68 V.=0.17 %
e(total)=1.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.8

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/1,732x400x0.85=4.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.04
e(parcial)=14x2500/51.14x400x2.5=0.68 V.=0.17 %
e(total)=1.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/1,732x400x0.85=4.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.04
e(parcial)=14x2500/51.14x400x2.5=0.68 V.=0.17 %
e(total)=1.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TOMAS TRIF.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo:
  7500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=7500/1,732x400x0.85=12.74 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.24
e(parcial)=0.3x7500/50.92x400x10=0.01 V.=0 %
e(total)=1.45% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.L7.10

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/1,732x400x0.85=4.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.04
e(parcial)=6x2500/51.14x400x2.5=0.29 V.=0.07 %
e(total)=1.52% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.11

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/1,732x400x0.85=4.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.04
e(parcial)=6x2500/51.14x400x2.5=0.29 V.=0.07 %
e(total)=1.52% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.L7.12

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

I=2500/1,732x400x0.85=4.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.04
e(parcial)=6x2500/51.14x400x2.5=0.29 V.=0.07 %
e(total)=1.52% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO IQ.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2436 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  4384.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4384.8/230x0.85=22.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.89
e(parcial)=2x0.3x4384.8/49.38x230x6=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 728 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  728x1.8=1310.4 W.

I=1310.4/230x1=5.7 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.31
e(parcial)=2x80x1310.4/51.09x230x2.5=7.14 V.=3.1 %
e(total)=3.6% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.74% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D12-D13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.26
e(parcial)=2x60x1555.2/50.91x230x2.5=6.37 V.=2.77 %
e(total)=3.27% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ASEOS, A.T1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 644 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  644x1.8=1159.2 W.

I=1159.2/230x1=5.04 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.18
e(parcial)=2x12x1159.2/50.93x230x1.5=1.58 V.=0.69 %
e(total)=1.19% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO IQ.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2492 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  4485.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4485.6/230x0.85=22.94 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 52.44
e(parcial)=2x0.3x4485.6/49.29x230x6=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 780 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  780x1.8=1404 W.

I=1404/230x1=6.1 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.65
e(parcial)=2x80x1404/51.02x230x2.5=7.66 V.=3.33 %
e(total)=3.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.74% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D14-D15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 52 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.26
e(parcial)=2x52x1555.2/50.91x230x2.5=5.52 V.=2.4 %
e(total)=2.9% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. A2-S2-S3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 72 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 648 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  648x1.8=1166.4 W.

I=1166.4/230x1=5.07 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.83
e(parcial)=2x72x1166.4/51.18x230x2.5=5.71 V.=2.48 %
e(total)=2.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO IQ.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2420 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  4356 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4356/230x0.85=22.28 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 51.73
e(parcial)=2x0.3x4356/49.41x230x6=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 780 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  780x1.8=1404 W.

I=1404/230x1=6.1 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.65
e(parcial)=2x80x1404/51.02x230x2.5=7.66 V.=3.33 %
e(total)=3.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D16-D17

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.72
e(parcial)=2x44x1555.2/50.47x230x1.5=7.86 V.=3.42 %
e(total)=3.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D18-D19

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;;
- Potencia a instalar: 576 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  576x1.8=1036.8 W.

I=1036.8/230x1=4.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=2x48x1036.8/51.05x230x1.5=5.65 V.=2.46 %
e(total)=2.96% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO IQ.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2592 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  4665.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4665.6/230x0.85=23.86 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 53.46
e(parcial)=2x0.3x4665.6/49.11x230x6=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 520 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  520x1.8=936 W.

I=936/230x1=4.07 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.07
e(parcial)=2x70x936/51.13x230x1.5=7.43 V.=3.23 %
e(total)=3.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.74% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D1-D3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1008 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1008x1.8=1814.4 W.

I=1814.4/230x1=7.89 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.78
e(parcial)=2x36x1814.4/50.1x230x1.5=7.56 V.=3.29 %
e(total)=3.79% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D4-D5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.72
e(parcial)=2x44x1555.2/50.47x230x1.5=7.86 V.=3.42 %
e(total)=3.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO IQ.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3260 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  5868 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5868/230x0.85=30.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.66
e(parcial)=2x0.3x5868/49.59x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 468 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  468x1.8=842.4 W.

I=842.4/230x1=3.66 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.68
e(parcial)=2x70x842.4/51.2x230x1.5=6.68 V.=2.9 %
e(total)=3.4% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D6-D7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 52 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.26
e(parcial)=2x52x1555.2/50.91x230x2.5=5.52 V.=2.4 %
e(total)=2.9% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. S4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 72 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.26
e(parcial)=2x72x1555.2/50.91x230x2.5=7.65 V.=3.33 %
e(total)=3.82% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. S1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.26
e(parcial)=2x70x1555.2/50.91x230x2.5=7.44 V.=3.23 %
e(total)=3.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO IQ.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2396 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  4312.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4312.8/230x0.85=22.06 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 51.5
e(parcial)=2x0.3x4312.8/49.45x230x6=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP.6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 468 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  468x1.8=842.4 W.

I=842.4/230x1=3.66 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.68
e(parcial)=2x70x842.4/51.2x230x1.5=6.68 V.=2.9 %
e(total)=3.4% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.31
e(parcial)=2x70x360/51.46x230x1.5=2.84 V.=1.23 %
e(total)=1.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D8-D9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 43.26
e(parcial)=2x60x1555.2/50.91x230x2.5=6.37 V.=2.77 %
e(total)=3.27% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. D10-D11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 68 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  864x1.8=1555.2 W.

I=1555.2/230x1=6.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.26
e(parcial)=2x68x1555.2/50.91x230x2.5=7.22 V.=3.14 %
e(total)=3.64% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA Z.C.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
  4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/230x0.85=20.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40ºC (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 56.15
e(parcial)=2x0.3x4000/48.66x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.51% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ASEO 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=1.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ASEO 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x12x2000/49.57x230x2.5=1.68 V.=0.73 %
e(total)=1.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. DESPACHOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo:
  5500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5500/230x0.85=28.13 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 49.37
e(parcial)=2x0.3x5500/49.82x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.PAS.1-FS5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 65 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.85=7.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.08
e(parcial)=2x65x1500/50.4x230x2.5=6.73 V.=2.93 %
e(total)=3.42% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D18-D19

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 36 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81

e(parcial)=2x36x2000/49.57x230x2.5=5.05 V.=2.2 %
e(total)=2.69% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D16-D17

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 43 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x43x2000/49.57x230x2.5=6.03 V.=2.62 %
e(total)=3.12% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. DESPACHOS
- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo:
  7500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=7500/230x0.85=38.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 57.42
e(parcial)=2x0.3x7500/48.45x230x10=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.D14-D15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 52 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x52x2000/49.57x230x2.5=7.3 V.=3.17 %
e(total)=3.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D12-D13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 58 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x58x2000/49.57x230x2.5=8.14 V.=3.54 %
e(total)=4.04% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.SG-S2-S3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 76 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

I=3500/230x0.85=17.9 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 57.81
e(parcial)=2x76x3500/48.38x230x4=11.95 V.=5.2 %
e(total)=5.7% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: F. DESPACHOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo:
  7000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=7000/230x0.85=35.81 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 55.17
e(parcial)=2x0.3x7000/48.82x230x10=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.D1-D3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/230x0.85=15.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 64.33
e(parcial)=2x35x3000/47.33x230x2.5=7.72 V.=3.35 %

e(total)=3.86% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D4-D5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 44 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x44x2000/49.57x230x2.5=6.18 V.=2.68 %
e(total)=3.19% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D6-D7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 52 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x52x2000/49.57x230x2.5=7.3 V.=3.17 %
e(total)=3.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. DESPACHOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.D8-D9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x60x2000/49.57x230x2.5=8.42 V.=3.66 %
e(total)=4.16% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.D10-D11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 68 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x68x2000/49.57x230x2.5=9.54 V.=4.15 %
e(total)=4.65% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.PAS.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 64 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x64x2000/49.57x230x2.5=8.98 V.=3.91 %
e(total)=4.4% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. SALAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8000 W.
- Potencia de cálculo:
  8000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=8000/230x0.85=40.92 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 59.82

e(parcial)=2x0.3x8000/48.06x230x10=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 50 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.S1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 70 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x70x2000/49.57x230x2.5=9.82 V.=4.27 %
e(total)=4.77% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.S4.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 76 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x76x2000/49.57x230x2.5=10.67 V.=4.64 %
e(total)=5.14% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.A2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 62 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x62x2000/49.57x230x2.5=8.7 V.=3.78 %
e(total)=4.29% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.A3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x50x2000/49.57x230x2.5=7.02 V.=3.05 %
e(total)=3.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F. SALAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.85=30.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.15
e(parcial)=2x0.3x6000/49.51x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: F.S1.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 70 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x70x2000/49.57x230x2.5=9.82 V.=4.27 %
e(total)=4.77% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.S4.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 76 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81

e(parcial)=2x76x2000/49.57x230x2.5=10.67 V.=4.64 %
e(total)=5.14% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F.S4.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 76 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.85=10.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.81
e(parcial)=2x76x2000/49.57x230x2.5=10.67 V.=4.64 %
e(total)=5.14% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: PREVISIÓN IQ-S6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 62 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: 15000 W.

I=15000/1,732x400x0.85=25.47 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.7
e(parcial)=62x15000/47.43x400x6=8.17 V.=2.04 %
e(total)=2.53% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

CÁLCULO DE LA BATERÍA DE CONDENSADORES

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

Suministro: Trifásico.
Tensión Compuesta: 400 V.
Potencia activa: 1348117.5 W.
CosØ actual: 0.8.
CosØ a conseguir: 0.9.
Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 358.16
Gama de Regulación: (1:2:4)
Potencia de Escalón (kVAr): 51.17
Capacidad Condensadores (µF): 339.31

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

Gama de regulación; 1:2:4 (tres salidas).

1. Primera salida.
2. Segunda salida.
3. Primera y segunda salida.
4. Tercera salida.
5. Tercera y primera salida.
6. Tercera y segunda salida.
7. Tercera, primera y segunda salida.

Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia.

Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVAr.

Cálculo de la Línea: BATERÍA DE CONDENSADORES

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia reactiva: 358164.84 VAr.

I= CRe x Qc / (1.732 x U) = 1.5x358164.86/(1,732x400)=775.47 A.
Se eligen conductores Unipolares 2(3x240+TTx120)mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 802 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 200x60 mm. Sección útil: 9650 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 68.05
e(parcial)=10x358164.86/46.75x400x2x240=0.4 V.=0.1 %
e(total)=0.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tri. In.: 800 A. Térmico reg. Int.Reg.: 789 A.

Cálculo de la Línea: ASCENSOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 12000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  12000x1.25=15000 W.

I=15000/230x0.85x1=76.73 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 87 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 78.89
e(parcial)=2x15x15000/45.14x230x16x1=2.71 V.=1.18 %
e(total)=1.18% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Bip. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 82 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

3. TABLAS DE CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CLIMATIZACIÓN	135850	52	4x120+TTx70Cu	230.69	260	0.82	0.82	190x60
CUBIERTA	33000	30	4x50+TTx25Cu	56.04	167	0.25	0.25	75x60
SERVICIO CENTRAL (SC)	355329.22	25	2(4x185+TTx95)Cu	603.4	682	0.33	0.33	230x60
Grupo Presión	4600	15	2x4+TTx4Cu	23.53	30	1.41	1.41	20
QUÍMICA FÍSICA (QF)	148341.95	15	4x120+TTx70Cu	251.91	260	0.26	0.26	150x40
FÍSICA MAT.COND. (FM)	129479.47	18	4x95+TTx50Cu	219.87	224	0.35	0.35	110x40
QUÍMICA ANALÍTICA (QA)	141744.98	21.5	4x120+TTx70Cu	240.7	260	0.36	0.36	150x40
CIENCIAS TIERRA (CT)	56122.04	21.5	4x35+TTx16Cu	95.3	119	0.47	0.47	60x40
INGENIERÍA QUÍMICA (IQ)	258211.19	25	2(4x95+TTx50)Cu	438.48	448	0.48	0.48	130x60
Bateria Condensadores	1348117.5	10	2(3x240+TTx120)Cu	775.47	802	0.1	0.1	200x60
ASCENSOR	15000	15	2x16+TTx16Cu	76.73	87	1.18	1.18	40x30

Subcuadro CLIMATIZACIÓN

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
UNIDAD EXTERIOR SC1	31250	10	4x10+TTx10Cu	53.07	65	0.43	1.31	75x60
UNIDAD EXTERIOR SC2	31250	10	4x10+TTx10Cu	53.07	65	0.43	1.31	75x60
UNIDAD EXTERIOR QF	31250	10	4x10+TTx10Cu	53.07	65	0.43	1.31	75x60
UNIDAD EXTERIOR FM	23750	10	4x10+TTx10Cu	40.33	65	0.31	1.12	75x60
UNIDAD EXTERIOR CT	15000	10	4x4+TTx4Cu	25.47	36	0.5	1.31	75x60
UNIDAD EXTERIOR QA	31250	10	4x10+TTx10Cu	53.07	65	0.43	1.24	75x60
UNIDAD EXTERIOR IQ1	15000	10	4x4+TTx4Cu	25.47	36	0.5	1.31	75x60
UNIDAD EXTERIOR IQ2	23750	10	4x10+TTx10Cu	40.33	65	0.31	1.12	75x60

Subcuadro CUBIERTA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
RECUPERADOR 1	3750	16	2x4+TTx4Cu	19.18	45	1.14	1.38	75x60
RECUPERADOR 2	3750	16	2x4+TTx4Cu	19.18	45	1.14	1.38	75x60
RECUPERADOR 3	3750	14	2x4+TTx4Cu	19.18	45	1	1.24	75x60
RECUPERADOR 4	3750	14	2x4+TTx4Cu	19.18	45	1	1.24	75x60
RECUPERADOR 5	5000	6	4x2.5+TTx2.5Cu	8.49	26.5	0.15	0.39	75x60
RECUPERADOR 6	5000	12	4x2.5+TTx2.5Cu	8.49	26.5	0.3	0.54	75x60
RECUPERADOR7	5000	12	4x2.5+TTx2.5Cu	8.49	26.5	0.3	0.54	75x60
RECUPERADOR 8	5000	10	4x2.5+TTx2.5Cu	8.49	26.5	0.25	0.49	75x60
RECUPERADOR 9	5000	10	4x2.5+TTx2.5Cu	8.49	26.5	0.25	0.49	75x60
RECUPERADOR 10	5000	8	4x2.5+TTx2.5Cu	8.49	26.5	0.2	0.44	75x60
RECUPERADOR 11	5000	8	4x2.5+TTx2.5Cu	8.49	26.5	0.2	0.44	75x60

Subcuadro SERVICIO CENTRAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SC)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LAB. SC.1	5773.44	22	4x4+TTx4Cu	9.8	30	0.39	0.73	190x60
LAB. SC.2	8366.08	22	4x6+TTx6Cu	14.21	37	0.38	0.71	190x60
LAB. SC.3	17566.08	29	4x10+TTx10Cu	29.83	52	0.65	0.99	190x60
LAB. SC.8	13477.12	55	4x10+TTx10Cu	22.89	52	0.93	1.26	190x60
LAB. SC.21	8958.72	28	4x6+TTx6Cu	15.21	37	0.52	0.86	190x60
LAB. SC.23	17802.88	38	4x6+TTx6Cu	30.23	37	1.53	1.87	190x60
LAB. SC.25	27788.16	45	4x10+TTx10Cu	47.19	52	1.74	2.08	190x60
LAB. SC.11	8869.76	66	4x6+TTx6Cu	15.06	37	1.22	1.55	190x60
LAB. SC.15	8766.08	63	4x4+TTx4Cu	14.89	30	1.75	2.08	130x60

LAB. SC.29	15166.08	56	4x6+TTx6Cu	25.75	37	1.87	2.2	130x60
LAB. SC.16	24010.24	49	4x10+TTx10Cu	40.77	52	1.59	1.92	130x60
LAB. SC.17	12973.44	46	4x16+TTx16Cu	22.03	70	0.46	0.79	130x60
LAB. SC.30	84217.6	45	4x50+TTx25Cu	143.01	145	1.08	1.41	130x60
LAB. SC.31	12766.08	42	4x16+TTx16Cu	21.68	70	0.41	0.75	130x60
LAB. SC.32	17980.8	35	4x6+TTx6Cu	30.53	37	1.43	1.76	130x60
ALUMBRADO SC.1	3034.8	0.3	2x6Cu	15.52	46	0.01	0.34	16
AP.1	1310.4	80	2x2.5+TTx2.5Cu	5.7	26.5	3.1	3.45	20
E1	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.58	16
AL. D1	777.6	30	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	1.15	1.49	16
A.AS, A.T1	586.8	15	2x1.5+TTx1.5Cu	2.55	20	0.43	0.78	16
ALUMBRADO SC.2	3967.2	0.3	2x6Cu	20.29	46	0.02	0.35	16
AP.2	1404	80	2x2.5+TTx2.5Cu	6.1	26.5	3.33	3.68	20
E2	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.58	16
AL. S1-S3	1296	18	2x1.5+TTx1.5Cu	5.63	20	1.16	1.51	16
A.L9	907.2	62	2x1.5+TTx1.5Cu	3.94	20	2.77	3.12	16
ALUMBRADO SC.3	4485.6	0.3	2x6Cu	22.94	46	0.02	0.35	16
AP.3	1404	80	2x2.5+TTx2.5Cu	6.1	26.5	3.33	3.68	20
E3	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.59	16
AL. D2-D3	1944	32	2x1.5+TTx1.5Cu	8.45	20	3.14	3.49	16
A.S4	1166.4	42	2x1.5+TTx1.5Cu	5.07	20	2.42	2.78	16
ALUMBRADO SC.5	5868	0.3	2x10Cu	30.02	65	0.01	0.35	25
AP.5	842.4	70	2x1.5+TTx1.5Cu	3.66	20	2.9	3.25	16
E2	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.58	16
AL. D6-D7	1555.2	52	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	20	4.04	4.38	16
AL. S4	1555.2	72	2x2.5+TTx2.5Cu	6.76	26.5	3.33	3.67	20
AL. S1	1555.2	70	2x2.5+TTx2.5Cu	6.76	26.5	3.23	3.58	20
ALUMBRADO SC.6	4312.8	0.3	2x6Cu	22.06	46	0.02	0.35	16
AP.6	842.4	70	2x1.5+TTx1.5Cu	3.66	20	2.9	3.25	16
E3	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.58	16
AL. D8-D9	1555.2	60	2x2.5+TTx2.5Cu	6.76	26.5	2.77	3.12	20
AL. D10-D11	1555.2	68	2x2.5+TTx2.5Cu	6.76	26.5	3.14	3.49	20
FUERZA Z.C.	5500	0.3	2x10Cu	28.13	65	0.01	0.35	25
ASEO	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	1.08	20
F.PAS.1 -A1	1500	70	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	3.15	3.5	20
F.PAS.2	2000	80	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	4.88	5.23	20
F. DESPACHOS	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	0.35	25
F.D1	2000	29	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.77	2.12	20
F.L.20, F.S3	2000	21	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.28	1.63	20
F.S2.1	2000	21	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.28	1.63	20
F. DESPACHOS	13500	0.3	2x16Cu	69.05	87	0.02	0.35	25
F.S2.2	2000	21	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.28	1.63	20
F.D2-D3	2000	35	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	2.14	2.49	20
F.S4	2000	44	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	2.68	3.04	20
F.L9	2500	44	2x2.5+TTx2.5Cu	12.79	22	3.43	3.78	20
F.A1	2500	44	2x2.5+TTx2.5Cu	12.79	22	3.43	3.78	20
F.A2	2500	44	2x2.5+TTx2.5Cu	12.79	22	3.43	3.78	20
PREVISIÓN SC-L13	12000	68	4x4+TTx4Cu	20.38	30	2.68	3.02	25
PREVISIÓN SC-L14	12000	68	4x4+TTx4Cu	20.38	30	2.68	3.02	25
PREVISIÓN SC-L10	12000	52	4x4+TTx4Cu	20.38	30	2.05	2.38	25
PREVISIÓN SC-L4	8000	32	4x2.5+TTx2.5Cu	13.59	22	1.33	1.66	20
PREVISIÓN SC-L5	40000	36	4x16+TTx16Cu	67.93	70	1.28	1.61	40
PREVISIÓN SC-L6	10000	38	4x2.5+TTx2.5Cu	16.98	22	2.04	2.38	20
PREVISIÓN SC-L7	10000	44	4x2.5+TTx2.5Cu	16.98	22	2.37	2.7	20
PREVISIÓN SC-L27	10000	48	4x2.5+TTx2.5Cu	16.98	22	2.58	2.91	20
PREVISIÓN SC-L34	15000	28	4x6+TTx6Cu	25.47	37	0.92	1.26	25
PREVISIÓN SC-L22	15000	28	2x25+TTx16Cu	76.73	88	1.4	1.74	40

Subcuadro LAB. SC.1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1216.8	0.3	2x1.5Cu	6.22	20	0.02	0.74	12
A.L1	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	1.36	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	0.79	16
FUERZA	3000	0.3	2x2.5Cu	15.35	26.5	0.03	0.75	16
F.L1.1	1500	13	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.59	1.34	20

F.L1.3	1500	11	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.5	1.25	20
FUERZA	3000	0.3	2x2.5Cu	15.35	26.5	0.03	0.75	16
FL1.2	1500	13	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.59	1.34	20
F.L1.4	1500	11	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.5	1.25	20

Subcuadro LAB. SC.2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	957.6	0.3	2x1.5Cu	4.9	20	0.01	0.73	12
A.L2	777.6	10	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.38	1.11	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	0.77	16
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	0.74	16
F.L2.1	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	1.41	20
F.L2.3	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	1.23	20
FUERZA	5500	0.3	2x4Cu	28.13	36	0.03	0.75	16
FL2.2	1500	11	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.5	1.24	20
F.L2.4	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	1.24	20
F.L2.5	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	1.36	20

Subcuadro LAB. SC.3

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	957.6	0.3	2x1.5Cu	4.9	20	0.01	1	12
A.L3	777.6	10	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.38	1.38	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.05	16
FUERZA	5500	0.3	2x6Cu	28.13	46	0.02	1.01	16
FL3.1	1500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.45	1.46	20
F.L3.2	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	1.62	20
F.L3.3	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	1.56	20
F.L3.4	7000	8	2x10+TTx10Cu	35.81	52	0.45	1.43	25
F.L3.5	4500	8	2x4+TTx4Cu	23.02	30	0.73	1.72	20
F.L3.6	4000	10	4x2.5+TTx2.5Cu	6.79	21	0.2	1.19	20

Subcuadro LAB. SC.8

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1346.4	0.3	2x1.5Cu	6.89	20	0.02	1.28	12
A.L8	1166.4	12	2x1.5+TTx1.5Cu	5.07	20	0.69	1.98	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.33	16
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	1.29	16
FL8.1	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.2	20
F.L8.2	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.02	20
F.L8.3	4500	9	2x4+TTx4Cu	23.02	30	0.82	2.09	20
F.L8.4	7000	13	2x10+TTx10Cu	35.81	52	0.73	1.99	25

Subcuadro LAB. SC.21

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	698.4	0.3	2x1.5Cu	3.57	20	0.01	0.87	12
A.L21	518.4	12	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	20	0.31	1.17	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	0.91	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	0.89	16
FL21.1	2000	4	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.24	1.14	20
F.L21.2	2000	7	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.43	1.32	20
F.L21.3	2000	7	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.43	1.32	20
F.L21.4	4500	9	2x4+TTx4Cu	23.02	30	0.82	1.68	20

Subcuadro LAB. SC.23

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2253.6	0.3	2x4Cu	11.53	36	0.01	1.88	16
A.L23.1	1036.8	11	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.56	2.44	16
A.L23.2	1036.8	16	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.82	2.7	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.92	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.9	16
F.L23.1	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.58	20
F.L23.3	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.64	20
F.L23.5	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.76	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.9	16
F.L23.2	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.58	20
F.L23.4	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.64	20
F.L23.6	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.76	20
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	1.89	16
F.L23.7	2000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.1	2.99	20
F.L23.9	2000	22	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.34	3.23	20
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	1.89	16
F.L23.8	2000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.1	2.99	20
F.L23.10	2000	22	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.34	3.23	20

Subcuadro LAB. SC.25

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1735.2	0.3	2x1.5Cu	8.88	20	0.03	2.1	12
A.L25-L26-L28	1555.2	16	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	20	1.24	3.35	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	2.15	16
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	2.09	25
F.L25.1	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.76	20
F.L26.1	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.94	20
F.L28.1	2000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.1	3.19	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	2.09	25
F.L25.2	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.76	20
F.L26.2	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.94	20
F.L28.2	2000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.1	3.19	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	2.09	25
F.L25.3	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.82	20
F.L26.3	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.94	20
F.L28.3	2000	16	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.98	3.07	20
F.L25.4	3000	11	4x2.5+TTx2.5Cu	5.09	21	0.16	2.24	20
F.L25.5	3000	10	4x2.5+TTx2.5Cu	5.09	21	0.15	2.22	20
F.L26.4	3000	12	4x2.5+TTx2.5Cu	5.09	21	0.18	2.25	20
F.L26.5	3000	12	4x2.5+TTx2.5Cu	5.09	21	0.18	2.25	20
F.L28.4	3000	14	4x2.5+TTx2.5Cu	5.09	21	0.21	2.28	20

Subcuadro LAB. SC.11

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1087.2	0.3	2x1.5Cu	5.56	20	0.02	1.57	12
A.L11	907.2	12	2x1.5+TTx1.5Cu	3.94	20	0.54	2.1	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.61	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.59	16
F.L11.1	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.2	20
F.L11.2	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.2	20
F.L11.3	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	2.14	20
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	1.58	16
F.L12.1	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.25	20
F.L12.2	2000	7	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.43	2	20

Subcuadro LAB. SC.15

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	957.6	0.3	2x1.5Cu	4.9	20	0.01	2.1	12
A.L15	777.6	12	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.46	2.56	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	2.14	16
FUERZA	4000	0.3	2x2.5Cu	20.46	26.5	0.04	2.12	16
F.L15.1	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.79	20
F.L15.2	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.73	20
FUERZA	2000	0.3	2x2.5Cu	10.23	26.5	0.02	2.1	16
F.L15.4	1000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	5.12	22	0.27	2.37	20
F.L15.5	1000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	5.12	22	0.27	2.37	20
F.L15.3	4000	14	2x4+TTx4Cu	20.46	30	1.11	3.2	20

Subcuadro LAB. SC.29

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	957.6	0.3	2x1.5Cu	4.9	20	0.01	2.22	12
A.L29	777.6	12	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.46	2.67	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	2.26	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	2.24	16
F.L29.1	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.73	20
F.L29.3	2000	13	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.79	3.03	20
F.L29.5	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.97	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	2.24	16
F.L29.2	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.73	20
F.L29.4	2000	13	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.79	3.03	20
F.L29.6	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.97	20
F.L29.7	3000	14	4x2.5+TTx2.5Cu	5.09	21	0.21	2.41	20
F.L29.8	3000	14	4x2.5+TTx2.5Cu	5.09	21	0.21	2.41	20

Subcuadro LAB. SC.16

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2512.8	0.3	2x6Cu	12.85	46	0.01	1.93	16
A.L16.1	777.6	10	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.38	2.31	16
A.L16.2	777.6	14	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.54	2.46	16
A.L16.3	777.6	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.76	2.69	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.97	16
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.93	25
F.L16.1	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.54	20
F.L16.3	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.67	20
F.L16.7	2000	24	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.46	3.4	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.93	25
F.L16.2	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.54	20
F.L16.4	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.67	20
F.L16.8	2000	24	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.46	3.4	20
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	1.94	16
F.L16.5	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.22	3.16	20
F.L16.6	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.22	3.16	20
F.L16.9	3500	10	4x2.5+TTx2.5Cu	5.94	23	0.17	2.09	20
F.L16.10	4000	7	2x2.5+TTx2.5Cu	20.46	26.5	0.91	2.83	20
F.L16.11	4000	19	2x2.5+TTx2.5Cu	20.46	26.5	2.47	4.39	20

Subcuadro LAB. SC.17

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1216.8	0.3	2x1.5Cu	6.22	20	0.02	0.81	12
A.L17	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	1.43	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	0.86	16
FUERZA	11000	0.3	2x10Cu	56.27	65	0.03	0.82	25
F.L17.1	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	1.68	20
F.L17.3	9000	10	2x10+TTx10Cu	46.04	52	0.75	1.58	25
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	0.82	16
F.L17.2	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	1.67	20
F.L17.4	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	1.37	20

Subcuadro LAB. SC.30

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2772	0.3	2x6Cu	14.18	46	0.01	1.43	16
A.L30.1	777.6	14	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.54	1.96	16
A.L30.2	777.6	12	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.46	1.88	16
A.L30.3	1036.8	18	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.92	2.35	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.47	16
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.43	25
F.L30.1	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	1.98	20
F.L30.3	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.16	20
F.L30.3	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	1.92	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.43	25
F.L30.2	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	1.98	20
F.L30.4	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.16	20
F.L30.6	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	1.92	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.43	25
F.L30.7	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.34	20
F.L30.9	2000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.1	2.53	20
F.L30.11	2000	24	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.46	2.89	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.43	25
F.L30.8	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.34	20
F.L30.10	2000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.1	2.53	20
F.L30.12	2000	24	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.46	2.89	20
F.L30.13	3500	13	4x2.5+TTx2.5Cu	5.94	23	0.22	1.89	20
F.30.14	25000	14	4x10+TTx10Cu	42.45	54	0.47	1.89	32
F.30.15	25000	14	4x10+TTx10Cu	42.45	54	0.47	1.89	32
F.30.16	25000	14	4x10+TTx10Cu	42.45	54	0.47	1.89	32

Subcuadro LAB. SC.31

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	957.6	0.3	2x1.5Cu	4.9	20	0.01	0.76	12
A.L31	777.6	12	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.46	1.22	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	0.8	16
FUERZA	11000	0.3	2x10Cu	56.27	65	0.03	0.77	25
F.L31.1	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	1.63	20
F.L31.3	9000	12	2x10+TTx10Cu	46.04	52	0.91	1.68	25
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	0.77	16
F.L31.2	2000	13	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.79	1.56	20
F.L31.4	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	1.5	20

Subcuadro LAB. SC.32

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1476	0.3	2x1.5Cu	7.55	20	0.02	1.78	12
A.L32	1296	15	2x1.5+TTx1.5Cu	5.63	20	0.96	2.75	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.83	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.8	16
F.L32.1	2000	6	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.37	2.17	20
F.L32.3	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.72	20
F.L32.5	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.53	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.8	16
F.L32.2	2000	6	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.37	2.17	20
F.L32.4	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.72	20
F.L32.6	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.53	20
TOMAS TRIF.	4500	0.3	4x6Cu	7.64	36	0	1.77	25
F.L32.7	2000	13	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	21	0.13	1.89	20
F.L33.1	2500	9	4x2.5+TTx2.5Cu	4.25	21	0.11	1.88	20
TOMAS TRIF.	4500	0.3	4x6Cu	7.64	36	0	1.77	25
F.L32.8	2000	13	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	21	0.13	1.89	20
F.L33.2	2500	9	4x2.5+TTx2.5Cu	4.25	21	0.11	1.88	20

Subcuadro DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA (QF)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LAB. QF.1	17002.88	36	4x10+TTx10Cu	28.87	54	0.78	1.04	110x60
LAB. QF.3	17002.88	36	4x10+TTx10Cu	28.87	54	0.78	1.04	110x60
LAB. QF.4	10780.8	40	4x6+TTx6Cu	18.31	37	0.91	1.17	110x60
LAB. QF.5	10573.44	47	4x6+TTx6Cu	17.96	37	1.05	1.31	110x60
LAB. QF.6	13773.44	53	4x6+TTx6Cu	23.39	37	1.58	1.85	110x60
LAB. QF.10	51957.12	77	4x35+TTx16Cu	88.23	110	1.55	1.81	110x60
ALUMBRADO QF.1	5292	0.3	2x6Cu	27.07	46	0.02	0.28	16
AP.4	1382.4	85	2x2.5+TTx2.5Cu	6.01	26.5	3.48	3.77	20
E1	540	85	2x1.5+TTx1.5Cu	2.35	20	2.25	2.54	16
AL. D1-D2-D3	1814.4	35	2x1.5+TTx1.5Cu	7.89	20	3.19	3.48	16
AL. D4-D5	1555.2	42	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	20	3.26	3.55	16
ALUMBRADO QF.2	3218.4	0.3	2x4Cu	16.46	36	0.02	0.28	16
AP.5	1123.2	85	2x2.5+TTx2.5Cu	4.88	26.5	2.82	3.1	20
E2	540	85	2x1.5+TTx1.5Cu	2.35	20	2.25	2.53	16
AL. D6-D7	1555.2	52	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	20	4.04	4.43	16
ALUMBRADO QF.3	2534.4	0.3	2x4Cu	12.96	36	0.01	0.28	16
AP.6	1216.8	85	2x2.5+TTx2.5Cu	5.29	26.5	3.06	3.34	20
E3	540	85	2x1.5+TTx1.5Cu	2.35	20	2.25	2.53	16
A.S1	777.6	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.76	1.04	16
ALUMBRADO QF.4	3110.4	0.3	2x4Cu	15.91	36	0.02	0.28	16
AL. D8-D9	1555.2	60	2x2.5+TTx2.5Cu	6.76	26.5	2.77	3.05	20
A.D10	1036.8	26	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	1.33	1.61	16
A.D11	518.4	26	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	20	0.66	0.94	16
F. ARCHIVOS	5200	0.3	2x4Cu	26.6	36	0.03	0.29	16
F.PAS.2 Y F.CT.	2500	86	2x4+TTx4Cu	12.79	30	4.07	4.37	20
F.D10	2700	24	2x2.5+TTx2.5Cu	13.81	22	2.04	2.33	20
F. ARCHIVOS	3000	0.3	2x4Cu	15.35	36	0.02	0.28	16
F.S1.1	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.9	1.18	20
F.S1.2	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.9	1.18	20
F. ARCHIVOS	5000	0.3	2x4Cu	25.58	36	0.03	0.29	16
F.S2.1	2500	64	2x2.5+TTx2.5Cu	12.79	22	4.99	5.28	20
F.S2.2	2500	64	2x2.5+TTx2.5Cu	12.79	22	4.99	5.28	20
F. DESPACHOS	9500	0.3	2x10Cu	40.92	65	0.02	0.29	25
F.D1-D2-D3	2000	36	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	2.2	2.48	20
F.D4-D5	2000	43	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	2.62	2.91	20
F.D6-D7	2000	62	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.78	4.07	20
F.D8-D9	3500	70	2x4+TTx4Cu	17.9	30	4.79	5.07	20
F. DESPACHOS	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	0.28	25
F.L11.1	2000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.05	3.33	20

F.L11.2	2000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.05	3.33	20
F.L11.3	2000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.05	3.33	20
PREVISIÓN QA-S3	19000	52	4x10+TTx10Cu	32.26	52	1.28	1.55	32
PREVISIÓN QA-S2	15000	16	2x25+TTx16Cu	76.73	88	0.8	1.07	40

Subcuadro LAB. QF.1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2253.6	0.3	2x4Cu	11.53	36	0.01	1.06	16
A.L1-A.L2	1036.8	10	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.51	1.57	16
A.L3	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	1.67	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.1	16
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.06	25
F.L3.1	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	1.55	20
F.L3.3	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	1.79	20
F.L3.5	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	1.73	20
FUERZA	8000	0.3	2x10Cu	40.92	65	0.02	1.06	25
F.L3.2	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	1.55	20
F.L3.4	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	1.8	20
F.L2.1	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	1.98	20
F.L2.3	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	1.98	20
FUERZA	5000	0.3	2x10Cu	25.58	65	0.01	1.06	25
FL1	1500	11	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.5	1.55	20
FL2.2	1500	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.68	1.73	20
F.L2.4	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	1.97	20

Subcuadro LAB. QF.3

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2253.6	0.3	2x4Cu	11.53	36	0.01	1.06	16
A.L1-A.L2	1036.8	10	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.51	1.57	16
A.L3	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	1.67	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.1	16
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.06	25
F.L3.1	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	1.55	20
F.L3.3	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	1.79	20
F.L3.5	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	1.73	20
FUERZA	8000	0.3	2x10Cu	40.92	65	0.02	1.06	25
F.L3.2	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	1.55	20
F.L3.4	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	1.8	20
F.L2.1	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	1.98	20
F.L2.3	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	1.98	20
FUERZA	5000	0.3	2x10Cu	25.58	65	0.01	1.06	25
FL1	1500	11	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.5	1.55	20
FL2.2	1500	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.68	1.73	20
F.L2.4	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	1.97	20

Subcuadro LAB. QF.4

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1476	0.3	2x1.5Cu	7.55	20	0.02	1.2	12
A.L4	1296	15	2x1.5+TTx1.5Cu	5.63	20	0.96	2.16	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.24	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.21	16
F.L4.1	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	1.88	20
F.L4.3	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	1.88	20
F.L4.5	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.13	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.21	16
F.L4.2	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	1.88	20
F.L4.4	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	1.88	20
F.L4.6	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.13	20

Subcuadro LAB. QF.5

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1216.8	0.3	2x1.5Cu	6.22	20	0.02	1.33	12
A.L5	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	1.94	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.37	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.35	16
F.L5.1	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.08	20
F.L5.3	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.2	20
F.L5.5	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.08	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.35	16
F.L5.2	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.08	20
F.L5.4	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.2	20
F.L5.6	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.08	20

Subcuadro LAB. QF.6

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1216.8	0.3	2x1.5Cu	6.22	20	0.02	1.86	12
A.L6	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	2.48	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.91	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.88	16
F.L6.1	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.49	20
F.L6.3	2000	7	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.43	2.31	20
F.L6.5	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.56	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.88	16
F.L6.2	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.49	20
F.L6.4	2000	7	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.43	2.31	20
F.L6.6	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.56	20
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	1.87	16
F.L6.7	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	2.42	20
F.L6.8	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	2.42	20

Subcuadro LAB. Q.F.10

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2732.4	0.3	2x6Cu	13.98	46	0.01	1.82	16
A.L7	777.6	16	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.61	2.43	16
A.L8	777.6	12	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.46	2.28	16
A.L9-A.S2	907.2	11	2x1.5+TTx1.5Cu	3.94	20	0.49	2.31	16
E1	270	14	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	20	0.19	2.01	16
ALUMBRADO	2214	0.3	2x4Cu	11.32	36	0.01	1.82	16
A.L10 - A.T2	1166.4	15	2x1.5+TTx1.5Cu	5.07	20	0.87	2.69	16
A.L11	777.6	15	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.57	2.4	16
E1	270	14	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	20	0.19	2.01	16
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.83	25
F.L8.1	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.68	20
F.L8.3	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.68	20
F.L8.5	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	2.38	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.83	25
F.L8.2	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.68	20
F.L8.4	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.68	20
F.L8.6	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	2.38	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.83	25
F.L7.1	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.56	20
F.L7.3	2000	17	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.04	2.86	20
F.L7.5	2000	17	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.04	2.86	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.83	25
F.L7.2	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.56	20
F.L7.4	2000	17	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.04	2.86	20
F.L7.6	2000	17	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.04	2.86	20

FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.83	25
F.L7.7	2000	13	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.79	2.62	20
F.L9.1	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.44	20
F.L9.3	2000	7	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.43	2.25	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.83	25
F.L7.8	2000	13	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.79	2.62	20
F.L9.2	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.44	20
F.L9.4	2000	7	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.43	2.25	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.85	16
F.L10.1	3000	13	2x2.5+TTx2.5Cu	15.35	22	1.25	3.1	20
F.L10.3	3000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	15.35	22	1.15	3	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.85	16
F.L10.2	3000	13	2x2.5+TTx2.5Cu	15.35	22	1.25	3.1	20
F.L10.4	3000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	15.35	22	1.15	3	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.85	16
F.L11.1	3000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	15.35	22	1.73	3.57	20
F.L11.3	3000	16	2x2.5+TTx2.5Cu	15.35	22	1.53	3.38	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.85	16
F.L11.2	3000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	15.35	22	1.73	3.57	20
F.L11.4	3000	16	2x2.5+TTx2.5Cu	15.35	22	1.53	3.38	20

Subcuadro DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA (FM)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LAB. FM.1	8173.44	35	4x6+TTx6Cu	13.88	37	0.59	0.94	110x60
LAB. FM.2	7373.44	39	4x4+TTx4Cu	12.52	30	0.9	1.25	110x60
LAB. FM.3	9773.44	43	4x4+TTx4Cu	16.6	30	1.35	1.7	110x60
LAB. FM.4	17773.44	46	4x6+TTx6Cu	30.18	37	1.85	2.2	110x60
LAB. FM.5	53773.44	51	4x35+TTx16Cu	91.31	110	1.07	1.42	110x60
LAB. FM.6	20202.88	55	4x10+TTx10Cu	34.31	52	1.45	1.8	110x60
LAB. FM.7	12173.44	63	4x6+TTx6Cu	20.67	37	1.64	1.99	110x60
ALUMBRADO F.M.1	4363.2	0.3	2x6Cu	22.32	46	0.02	0.37	16
AP.1	1029.6	70	2x1.5+TTx1.5Cu	4.48	20	3.56	3.92	16
E1	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.6	16
AL. D1-D3	1814.4	40	2x1.5+TTx1.5Cu	7.89	20	3.65	4.02	16
ASEOS, A.T1	1159.2	12	2x1.5+TTx1.5Cu	5.04	20	0.69	1.05	16
ALUMBRADO F.M.2	5796	0.3	2x10Cu	29.65	65	0.01	0.36	25
AP.2	1029.6	70	2x1.5+TTx1.5Cu	4.48	20	3.56	3.92	16
E2	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.6	16
AL. D4-D5	1555.2	48	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	20	3.73	4.09	16
AL. D6-D7	1555.2	48	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	20	3.73	4.09	16
AL. S1	1296	28	2x1.5+TTx1.5Cu	5.63	20	1.8	2.16	16
ALUMBRADO F.M.3	4485.6	0.3	2x6Cu	22.94	46	0.02	0.37	16
AP.3	1015.2	70	2x1.5+TTx1.5Cu	4.41	20	3.51	3.87	16
E3	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.6	16
AL. D8-D9	1555.2	64	2x2.5+TTx2.5Cu	6.76	26.5	2.96	3.32	20
AL. D10-D11	1555.2	71	2x2.5+TTx2.5Cu	6.76	26.5	3.28	3.65	20
FUERZA Z.C.	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	0.37	16
ASEO 1	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	1.11	20
ASEO 2	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	1.11	20
F. DESPACHOS	7800	0.3	2x10Cu	39.9	65	0.02	0.37	25
F.PAS.1	1500	58	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	2.61	2.98	20
F.D1-D3	4300	40	2x4+TTx4Cu	21.99	30	3.46	3.83	20
F.D4-D5	2000	49	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	2.99	3.36	20
F. DESPACHOS	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	0.36	25
F.D6-D7	2000	57	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.48	3.84	20
F.D8-D9	2000	64	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.91	4.27	20
F.D10-D11	2000	72	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	4.39	4.76	20
F. DESPACHOS	5200	0.3	2x4Cu	26.6	36	0.03	0.38	16
F.S1.1	3200	30	2x2.5+TTx2.5Cu	16.37	22	3.1	3.48	20
F.S1.2	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.83	2.21	20

Subcuadro LAB. FM.1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1216.8	0.3	2x1.5Cu	6.22	20	0.02	0.96	12
A.L1	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	1.58	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.01	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	0.98	16
F.L1.1	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	1.9	20
F.L1.2	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	1.9	20
F.L1.3	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	1.65	20
F.L1.4	3000	12	4x2.5+TTx2.5Cu	5.09	21	0.18	1.12	20

Subcuadro LAB. FM.2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1216.8	0.3	2x1.5Cu	6.22	20	0.02	1.27	12
A.L2	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	1.88	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.31	16
FUERZA	4000	0.3	2x2.5Cu	20.46	26.5	0.04	1.29	16
F.L2.1	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	1.84	20
F.L2.3	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	1.84	20
FUERZA	4000	0.3	2x2.5Cu	20.46	26.5	0.04	1.29	16
F.L2.2	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	1.84	20
F.L2.4	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	1.84	20

Subcuadro LAB. FM.3

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1216.8	0.3	2x1.5Cu	6.22	20	0.02	1.71	12
A.L3	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	2.33	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.76	16
FUERZA	4000	0.3	2x2.5Cu	20.46	26.5	0.04	1.73	16
F.L3.1	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.41	20
F.L3.2	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.41	20
F.L2.3	3000	8	4x2.5+TTx2.5Cu	5.09	21	0.12	1.81	20
F.L2.4	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.31	20
F.L2.5	2000	7	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	21	0.07	1.76	20

Subcuadro LAB. FM.4

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1216.8	0.3	2x1.5Cu	6.22	20	0.02	2.22	12
A.L4	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	2.84	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	2.27	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	2.24	16
F.L4.1	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.91	20
F.L4.3	2000	5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.31	2.55	20
F.L4.5	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.97	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	2.24	16
F.L4.2	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.91	20
F.L4.4	2000	5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.31	2.55	20
F.L4.6	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.97	20
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	2.23	16
F.L4.9	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.71	20
F.L4.10	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.71	20
F.L4.7	3000	9	4x2.5+TTx2.5Cu	5.09	21	0.13	2.34	20
F.L4.8	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.69	20

Subcuadro LAB. FM.5

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1216.8	0.3	2x1.5Cu	6.22	20	0.02	1.44	12
A.L5	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	2.05	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.48	16
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	1.44	16
F.L5.1	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.17	20
F.L5.2	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.17	20
FUERZA	10000	0.3	2x10Cu	51.15	65	0.02	1.44	25
F.L5.3	5000	11	2x6+TTx6Cu	25.58	37	0.73	2.18	25
F.L5.4	5000	11	2x6+TTx6Cu	25.58	37	0.73	2.18	25
F.L5.5	6500	9	2x10+TTx10Cu	33.25	52	0.46	1.88	25
F.L5.6	6500	9	2x10+TTx10Cu	33.25	52	0.46	1.88	25
F.L5.7	6500	8	2x10+TTx10Cu	33.25	52	0.41	1.83	25
F.L5.8	6500	8	2x10+TTx10Cu	33.25	52	0.41	1.83	25
F.L5.9	6500	8	2x10+TTx10Cu	33.25	52	0.41	1.83	25
F.L5.10	6500	8	2x10+TTx10Cu	33.25	52	0.41	1.83	25
F.L5.11	6500	7	2x10+TTx10Cu	33.25	52	0.36	1.78	25
F.L5.12	6500	7	2x10+TTx10Cu	33.25	52	0.36	1.78	25

Subcuadro LAB. FM.6

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2253.6	0.3	2x4Cu	11.53	36	0.01	1.82	16
A.L6.1	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	2.43	16
A.L6.2	1036.8	15	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.77	2.59	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.86	16
FUERZA	6000	0.3	2x6Cu	30.69	46	0.02	1.83	16
F.L6.1	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	2.38	20
F.L6.3	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.68	20
F.L6.5	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.44	20
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	1.83	16
F.L6.2	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	2.38	20
F.L6.4	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.68	20
F.L6.6	6500	8	2x10+TTx10Cu	33.25	52	0.41	2.21	25
F.L6.7	6500	8	2x10+TTx10Cu	33.25	52	0.41	2.21	25

Subcuadro LAB. FM.7

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1216.8	0.3	2x1.5Cu	6.22	20	0.02	2.01	12
A.L7	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	2.62	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	2.05	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	2.03	16
F.L7.1	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.76	20
F.L7.3	2000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.1	3.12	20
F.L7.5	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.76	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	2.03	16
F.L7.2	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.76	20
F.L7.4	2000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.1	3.12	20
F.L7.6	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.76	20
F.L7.7	2000	12	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	21	0.12	2.11	20

Subcuadro DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA (QA)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LAB. QA.1	19995.52	35	4x6+TTx6Cu	33.96	40	1.6	1.96	150x40
LAB. QA.2	9373.44	39	4x6+TTx6Cu	15.92	37	0.76	1.12	150x40
LAB. QA.4	25104.32	47	4x10+TTx10Cu	42.63	52	1.61	1.96	150x40
LAB. QA.6	14973.44	55	4x6+TTx6Cu	25.43	37	1.81	2.16	150x40
LAB. QA.7	7373.44	59	4x4+TTx4Cu	12.52	30	1.36	1.72	150x40
LAB. QA.8	15595.52	74	4x6+TTx6Cu	26.48	37	2.55	2.91	150x40
LAB. QA.9	10366.08	78	4x6+TTx6Cu	17.6	37	1.7	2.06	150x40
LAB. QA.10	17874.88	67	4x6+TTx6Cu	30.35	37	2.72	3.07	110x40
LAB. QA.11	20867.52	70	4x10+TTx10Cu	35.44	52	1.92	2.28	110x40
ALUMBRADO QA.1	5119.2	0.3	2x6Cu	26.19	46	0.02	0.38	16
A.A1	1382.4	85	2x2.5+TTx2.5Cu	6.01	26.5	3.48	3.86	20
AP.4 Y A.A2	1382.4	85	2x2.5+TTx2.5Cu	6.01	26.5	3.48	3.86	20
E1	540	85	2x1.5+TTx1.5Cu	2.35	20	2.25	2.63	16
AL. D1-D2-D3	1814.4	35	2x1.5+TTx1.5Cu	7.89	20	3.19	3.57	16
ALUMBRADO QA.2	4773.6	0.3	2x6Cu	24.42	46	0.02	0.37	16
AP.5	1123.2	85	2x2.5+TTx2.5Cu	4.88	26.5	2.82	3.19	20
E2	540	85	2x1.5+TTx1.5Cu	2.35	20	2.25	2.63	16
AL. D4-D5	1555.2	42	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	20	3.26	3.64	16
AL. D6-D7	1555.2	52	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	20	4.04	4.41	16
ALUMBRADO QA.3	3571.2	0.3	2x6Cu	18.27	46	0.01	0.37	16
AP.6	1216.8	85	2x2.5+TTx2.5Cu	5.29	26.5	3.06	3.43	20
E3	540	85	2x1.5+TTx1.5Cu	2.35	20	2.25	2.62	16
A.S1	1036.8	20	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	1.02	1.39	16
A.S2	777.6	26	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.99	1.36	16
F. ARCHIVOS	6700	0.3	2x10Cu	34.27	65	0.02	0.37	25
F.PAS.2 Y F.A	2500	86	2x4+TTx4Cu	12.79	30	4.07	4.45	20
F.S1	2700	20	2x2.5+TTx2.5Cu	13.81	22	1.7	2.07	20
F.S2	1500	24	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	1.08	1.45	20
F. DESPACHOS	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	0.37	25
F.D1-D2-D3	2000	36	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	2.2	2.57	20
F.D4-D5	2000	43	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	2.62	2.99	20
F.D6-D7	2000	62	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.78	4.15	20
PREVISIÓN QA-S3	15000	52	4x6+TTx6Cu	25.47	37	1.71	2.07	25

Subcuadro LAB. QA.1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1994.4	0.3	2x4Cu	10.2	36	0.01	1.97	16
A.L1	1036.8	10	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.51	2.48	16
A.A1	777.6	12	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.46	2.43	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	2.01	16
FUERZA	5500	0.3	2x6Cu	28.13	46	0.02	1.98	16
F.L1.1	1500	12.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.56	2.54	20
F.L1.3	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.83	20
F.A1	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	2.53	20
FUERZA	3500	0.3	2x4Cu	17.9	36	0.02	1.98	16
FL1.2	1500	12.5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.56	2.54	20
F.L1.4	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.83	20
FL1.5	5000	9	4x2.5+TTx2.5Cu	8.49	21	0.22	2.18	20
FL1.6	4500	9	2x4+TTx4Cu	23.02	30	0.82	2.78	20
FL1.7	4500	8	2x4+TTx4Cu	23.02	30	0.73	2.69	20

Subcuadro LAB. QA.2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1216.8	0.3	2x1.5Cu	6.22	20	0.02	1.14	12
A.L2	1036.8	10	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.51	1.65	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.18	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.16	16
F.L2.1	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	1.65	20
F.L2.3	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	1.77	20
F.L2.5	2000	13	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.79	1.95	20
FUERZA	4500	0.3	2x4Cu	23.02	36	0.03	1.15	16
FL2.2	1500	8	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.36	1.51	20
F.L2.4	1500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.45	1.6	20
F.L2.6	1500	13	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.59	1.73	20

Subcuadro LAB. QA.4

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	3380.4	0.3	2x6Cu	17.29	46	0.01	1.98	16
A.L3	1036.8	14	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.72	2.69	16
A.L4	1036.8	10	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.51	2.49	16
A.L5	1036.8	14	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.72	2.69	16
E1	270	14	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	20	0.19	2.16	16
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.98	25
F.L3.1	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.71	20
F.L3.3	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.59	20
F.L4.1	2000	7	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.43	2.4	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.98	25
FL4.3	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.59	20
F.L5.1	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.46	20
F.L5.3	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.89	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.98	25
F.L3.2	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.71	20
F.L3.4	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.59	20
F.L4.2	2000	7	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.43	2.4	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.98	25
F.L4.4	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.59	20
F.L5.2	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.46	20
F.L5.4	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.89	20
F.L5.5	4000	15	4x2.5+TTx2.5Cu	6.79	21	0.3	2.26	20

Subcuadro LAB. QA.6

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1216.8	0.3	2x1.5Cu	6.22	20	0.02	2.18	12
A.L6	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	2.8	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	2.23	16
FUERZA	5500	0.3	2x4Cu	28.13	36	0.03	2.2	16
F.L6.1	1500	7	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.32	2.51	20
F.L6.3	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.69	20
F.L6.5	2000	13	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.79	2.99	20
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	2.19	16
FL6.2	2000	7	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.43	2.61	20
F.L6.4	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.68	20
F.L6.6	4000	11	4x2.5+TTx2.5Cu	6.79	21	0.22	2.38	20
F.L6.7	4000	13	4x2.5+TTx2.5Cu	6.79	21	0.26	2.42	20

Subcuadro LAB. QA.7

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1216.8	0.3	2x1.5Cu	6.22	20	0.02	1.74	12
A.L7	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	2.35	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.78	16
FUERZA	4000	0.3	2x2.5Cu	20.46	26.5	0.04	1.76	16
F.L7.1	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.24	20
F.L7.3	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.49	20
FUERZA	4000	0.3	2x2.5Cu	20.46	26.5	0.04	1.76	16
F.L7.2	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.43	20
F.L7.4	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.61	20

Subcuadro LAB. QA.8

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1994.4	0.3	2x6Cu	10.2	46	0.01	2.92	16
A.L8	777.6	12	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.46	3.38	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	2.96	16
A.T2	1036.8	16	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.82	3.74	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	2.94	16
F.L8.1	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	3.49	20
F.L8.3	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	3.49	20
F.L8.5	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	3.86	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	2.94	16
FL8.2	2000	6	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.37	3.31	20
F.L8.4	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	3.49	20
F.L8.6	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	3.86	20
F.L8.7	4000	12	4x2.5+TTx2.5Cu	6.79	21	0.24	3.14	20
F.SG	1500	12	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.54	3.45	20

Subcuadro LAB. QA.9

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	957.6	0.3	2x1.5Cu	4.9	20	0.01	2.07	12
A.L9	777.6	12	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.46	2.53	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	2.12	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	2.1	16
F.L9.1	2000	6	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.37	2.46	20
F.L9.3	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	2.64	20
F.L9.5	2000	16	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.98	3.07	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	2.1	16
FL9.2	2000	6	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.37	2.46	20
F.L9.4	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	2.64	20
F.L9.6	2000	16	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.98	3.07	20

Subcuadro LAB. QA.10

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2343.6	0.3	2x4Cu	11.99	36	0.01	3.09	16
A.L10.1	1036.8	11	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.56	3.65	16
A.L10.2	1036.8	14	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.72	3.8	16
E1	270	14	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	20	0.19	3.27	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	3.11	16
F.L10.1	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	3.84	20
F.L10.3	2000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.1	4.21	20
F.L10.5	2000	16	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.98	4.09	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	3.11	16
F.L10.2	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	3.84	20

F.L10.4	2000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.1	4.21	20
F.L10.6	2000	16	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.98	4.09	20
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	3.1	16
F.L10.7	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	3.71	20
F.L10.9	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	3.77	20
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	3.1	16
F.L10.8	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	3.71	20
F.L10.10	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	3.77	20

Subcuadro LAB. QA.11

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2084.4	0.3	2x4Cu	10.66	36	0.01	2.29	16
A.L11.1	777.6	15	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.57	2.86	16
A.L11.2	1036.8	11	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.56	2.85	16
E1	270	14	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	20	0.19	2.47	16
FUERZA	6000	0.3	2x6Cu	30.69	46	0.02	2.3	16
F.L11.1	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.79	20
F.L11.3	2000	13	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.79	3.09	20
F.L11.5	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	3.22	20
FUERZA	6000	0.3	2x6Cu	30.69	46	0.02	2.3	16
F.L11.2	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.79	20
F.L11.4	2000	13	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.79	3.09	20
F.L11.6	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	3.22	20
FUERZA	6000	0.3	2x6Cu	30.69	46	0.02	2.3	16
F.L11.7	2000	17	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.04	3.34	20
F.L11.9	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.79	20
F.L11.11	2000	6	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.37	2.67	20
FUERZA	6000	0.3	2x6Cu	30.69	46	0.02	2.3	16
F.L11.8	2000	17	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.04	3.34	20
F.L11.10	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.79	20
F.L11.12	2000	6	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.37	2.67	20

Subcuadro DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA (CT)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LAB. CT.1	7015.04	27	4x6+TTx6Cu	11.91	37	0.39	0.86	110x40
LAB. CT.2	18632.32	31	4x6+TTx6Cu	31.64	37	1.32	1.79	110x40
LAB. CT.3	9802.88	41	4x4+TTx4Cu	16.65	30	1.29	1.75	110x40
LAB. CT.4	14202.88	49	4x6+TTx6Cu	24.12	37	1.52	1.98	110x40
ALUMBRADO CT.1	3844.8	0.3	2x6Cu	19.67	46	0.01	0.48	16
AP.1	1029.6	70	2x1.5+TTx1.5Cu	4.48	20	3.56	4.04	16
E1	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.72	16
AL. D1	1296	28	2x1.5+TTx1.5Cu	5.63	20	1.8	2.28	16
ASEOS, A.T1	1159.2	12	2x1.5+TTx1.5Cu	5.04	20	0.69	1.17	16
ALUMBRADO CT.2	2944.8	0.3	2x4Cu	15.06	36	0.02	0.48	16
AP.2	1029.6	70	2x1.5+TTx1.5Cu	4.48	20	3.56	4.04	16
E2	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.72	16
AL. D2-D3	1555.2	34	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	20	2.64	3.12	16
ALUMBRADO CT.3	4485.6	0.3	2x6Cu	22.94	46	0.02	0.48	16
AP.3	1015.2	70	2x1.5+TTx1.5Cu	4.41	20	3.51	3.99	16
E3	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.72	16
AL. D4-D5	1555.2	40	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	20	3.11	3.59	16
AL. D6-D7	1555.2	48	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	20	3.73	4.21	16
FUERZA Z.C.	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	0.49	16
ASEO 1	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	1.22	20
ASEO 2	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	1.22	20
F. DESPACHOS	5000	0.3	2x10Cu	25.58	65	0.01	0.48	25
F.PAS.1	1500	58	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	2.61	3.09	20
F.D1	1500	36	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	1.62	2.1	20
F.D2-D3	2000	43	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	2.62	3.1	20
F. DESPACHOS	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	0.49	16
F.D4-D5	2000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.05	3.54	20
F.D6-D7	2000	58	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.54	4.03	20

Subcuadro LAB. CT.1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	568.8	0.3	2x1.5Cu	2.91	20	0.01	0.87	12
A.L1	388.8	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.69	20	0.19	1.06	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	0.91	16
FUERZA	5200	0.3	2x4Cu	26.6	36	0.03	0.89	16
F.L1.1	3200	8	2x2.5+TTx2.5Cu	16.37	22	0.83	1.72	20
F.L1.3	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	1.38	20
FUERZA	3000	0.3	2x2.5Cu	15.35	26.5	0.03	0.87	16
FL1.2	1500	8	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.36	1.23	20
F.L1.4	1500	8	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.36	1.23	20

Subcuadro LAB. CT.2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	3290.4	0.3	2x4Cu	16.83	36	0.02	1.81	16
A.L2.1	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	2.42	16
A.L2.3	1036.8	17	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.87	2.68	16
A.L2.2 Y A.A1	1036.8	15	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.77	2.58	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.85	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.83	16
F.A1	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.74	20
F.L2.1	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.74	20
F.L2.3	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.74	20
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	1.81	16
FL2.5	2000	5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.31	2.12	20
F.L2.7	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.3	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.83	16
F.L2.2	1500	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.68	2.5	20
F.L2.4	1500	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.68	2.5	20
F.L2.6	1500	5	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.23	2.05	20
F.L2.8	1500	8	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.36	2.19	20
F.L2.9	2000	15	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	21	0.15	1.94	20
F.L2.10	2000	12	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	21	0.12	1.91	20

Subcuadro LAB. CT.3

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2253.6	0.3	2x2.5Cu	11.53	26.5	0.02	1.77	16
A.L3.1	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	2.39	16
A.L3.2	1036.8	15	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.77	2.54	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.82	16
FUERZA	4000	0.3	2x2.5Cu	20.46	26.5	0.04	1.79	16
F.L3.1	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.71	20
F.L3.3	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.71	20
FUERZA	4000	0.3	2x2.5Cu	20.46	26.5	0.04	1.79	16
FL3.2	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.71	20
F.L3.4	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.71	20
F.L3.5	2000	13	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	21	0.13	1.88	20

Subcuadro LAB. CT.4

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2253.6	0.3	2x4Cu	11.53	36	0.01	2	16
A.L4.1	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	2.61	16
A.L4.2	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	2.61	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	2.04	16
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	2.01	16
F.L4.1	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.62	20
F.L4.3	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.74	20
FUERZA	3500	0.3	2x4Cu	17.9	36	0.02	2	16
F.L4.5	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.92	20
F.L4.7	1500	8	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.36	2.36	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	2.02	16
FL4.2	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.63	20
F.L4.4	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.75	20
F.L4.6	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.94	20
F.L4.8	2000	8	4x2.5+TTx2.5Cu	3.4	21	0.08	2.06	20

Subcuadro DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA (IQ)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LAB. IQ.1	18940.8	25	4x10+TTx10Cu	32.16	52	0.61	1.1	110x40
LAB. IQ.2	21417.6	30	4x10+TTx10Cu	36.37	52	0.85	1.33	110x40
LAB. IQ.3	50232.32	42	4x25+TTx16Cu	85.3	88	1.2	1.68	110x40
LAB. IQ.4	23417.6	52	4x10+TTx10Cu	39.77	52	1.63	2.11	150x40
LAB. IQ.5	10573.44	46	4x6+TTx6Cu	17.96	37	1.03	1.5	150x40
LAB. IQ.6	99817.6	35	4x70+TTx35Cu	169.5	185	0.7	1.18	150x40
LAB. IQ.7	23740.8	30	4x10+TTx10Cu	40.32	52	0.96	1.44	150x40
ALUMBRADO IQ.1	4384.8	0.3	2x6Cu	22.43	46	0.02	0.5	16
AP.1	1310.4	80	2x2.5+TTx2.5Cu	5.7	26.5	3.1	3.6	20
E1	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.74	16
AL. D12-D13	1555.2	60	2x2.5+TTx2.5Cu	6.76	26.5	2.77	3.27	20
ASEOS, A.T1	1159.2	12	2x1.5+TTx1.5Cu	5.04	20	0.69	1.19	16
ALUMBRADO IQ.2	4485.6	0.3	2x6Cu	22.94	46	0.02	0.5	16
AP.2	1404	80	2x2.5+TTx2.5Cu	6.1	26.5	3.33	3.83	20
E2	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.74	16
AL. D14-D15	1555.2	52	2x2.5+TTx2.5Cu	6.76	26.5	2.4	2.9	20
AL. A2-S2-S3	1166.4	72	2x2.5+TTx2.5Cu	5.07	26.5	2.48	2.98	20
ALUMBRADO IQ.3	4356	0.3	2x6Cu	22.28	46	0.02	0.5	16
AP.3	1404	80	2x2.5+TTx2.5Cu	6.1	26.5	3.33	3.83	20
E3	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.73	16
AL. D16-D17	1555.2	44	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	20	3.42	3.92	16
AL. D18-D19	1036.8	48	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	2.46	2.96	16
ALUMBRADO IQ.4	4665.6	0.3	2x6Cu	23.86	46	0.02	0.5	16
AP.4	936	70	2x1.5+TTx1.5Cu	4.07	20	3.23	3.73	16
E1	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.74	16
AL. D1-D3	1814.4	36	2x1.5+TTx1.5Cu	7.89	20	3.29	3.79	16
AL. D4-D5	1555.2	44	2x1.5+TTx1.5Cu	6.76	20	3.42	3.92	16
ALUMBRADO IQ.5	5868	0.3	2x10Cu	30.02	65	0.01	0.5	25
AP.5	842.4	70	2x1.5+TTx1.5Cu	3.66	20	2.9	3.4	16
E2	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.73	16
AL. D6-D7	1555.2	52	2x2.5+TTx2.5Cu	6.76	26.5	2.4	2.9	20
AL. S4	1555.2	72	2x2.5+TTx2.5Cu	6.76	26.5	3.33	3.82	20
AL. S1	1555.2	70	2x2.5+TTx2.5Cu	6.76	26.5	3.23	3.73	20
ALUMBRADO IQ.6	4312.8	0.3	2x6Cu	22.06	46	0.02	0.5	16
AP.6	842.4	70	2x1.5+TTx1.5Cu	3.66	20	2.9	3.4	16
E3	360	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	20	1.23	1.73	16
AL. D8-D9	1555.2	60	2x2.5+TTx2.5Cu	6.76	26.5	2.77	3.27	20
AL. D10-D11	1555.2	68	2x2.5+TTx2.5Cu	6.76	26.5	3.14	3.64	20
FUERZA Z.C.	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	0.51	16
ASEO 1	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	1.24	20
ASEO 2	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	1.24	20

F. DESPACHOS	5500	0.3	2x10Cu	28.13	65	0.01	0.5	25
F.PAS.1 -FS5	1500	65	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	2.93	3.42	20
F.D18-D19	2000	36	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	2.2	2.69	20
F.D16-D17	2000	43	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	2.62	3.12	20
F. DESPACHOS	7500	0.3	2x10Cu	38.36	65	0.02	0.5	25
F.D14-D15	2000	52	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.17	3.67	20
F.D12-D13	2000	58	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.54	4.04	20
F.SG-S2-S3	3500	76	2x4+TTx4Cu	17.9	30	5.2	5.7	20
F. DESPACHOS	7000	0.3	2x10Cu	35.81	65	0.02	0.5	25
F.D1-D3	3000	35	2x2.5+TTx2.5Cu	15.35	22	3.35	3.86	20
F.D4-D5	2000	44	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	2.68	3.19	20
F.D6-D7	2000	52	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.17	3.67	20
F. DESPACHOS	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	0.5	25
F.D8-D9	2000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.66	4.16	20
F.D10-D11	2000	68	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	4.15	4.65	20
F.PAS.2	2000	64	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.91	4.4	20
F. SALAS	8000	0.3	2x10Cu	40.92	65	0.02	0.5	25
F.S1.1	2000	70	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	4.27	4.77	20
F.S4.1	2000	76	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	4.64	5.14	20
F.A2	2000	62	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.78	4.29	20
F.A3	2000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	3.05	3.55	20
F. SALAS	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	0.5	25
F.S1.2	2000	70	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	4.27	4.77	20
F.S4.2	2000	76	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	4.64	5.14	20
F.S4.2	2000	76	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	4.64	5.14	20
PREVISIÓN IQ-S6	15000	62	4x6+TTx6Cu	25.47	37	2.04	2.53	25

Subcuadro LAB. IQ.1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1476	0.3	2x1.5Cu	7.55	20	0.02	1.12	12
A.L1	1296	12	2x1.5+TTx1.5Cu	5.63	20	0.77	1.89	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.16	16
FUERZA	7200	0.3	2x6Cu	36.83	46	0.03	1.13	16
F.L1.1	3200	7	2x2.5+TTx2.5Cu	16.37	22	0.43	1.85	20
F.L1.3	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	1.74	20
F.L1.5	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	1.86	20
FUERZA	6000	0.3	2x6Cu	30.69	46	0.02	1.12	16
FL1.2	2000	7	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.43	1.55	20
F.L1.4	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	1.73	20
F.L1.6	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	1.85	20
F.L1.7	3000	11	4x2.5+TTx2.5Cu	5.09	21	0.16	1.26	20
F.L1.8	3000	12	4x2.5+TTx2.5Cu	5.09	21	0.18	1.27	20
F.L1.9	3000	12	4x2.5+TTx2.5Cu	5.09	21	0.18	1.27	20

Subcuadro LAB. IQ.2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2772	0.3	2x6Cu	14.18	46	0.01	1.34	16
A.L2.1	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	1.96	16
A.L2.2	518.4	14	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	20	0.36	1.7	16
A.L2.3	1036.8	20	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	1.02	2.37	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.39	16
FUERZA	6000	0.3	2x6Cu	30.69	46	0.02	1.36	16
F.L2.1	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.03	20
F.L2.3	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.03	20
FL2.5	2000	21	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.28	2.64	20
FUERZA	6000	0.3	2x6Cu	30.69	46	0.02	1.36	16
F.L2.2	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.03	20
F.L2.4	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.03	20
FL2.6	2000	21	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.28	2.64	20
FUERZA	6000	0.3	2x6Cu	30.69	46	0.02	1.36	16
F.L2.7	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.22	2.58	20

F.L2.9	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	1.84	20
FL2.11	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.03	20
FUERZA	6000	0.3	2x6Cu	30.69	46	0.02	1.36	16
F.L2.8	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.22	2.58	20
F.L2.10	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	1.84	20
FL2.12	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.03	20

Subcuadro LAB. IQ.3

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	3290.4	0.3	2x6Cu	16.83	46	0.01	1.69	16
A.L3.1	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	2.31	16
A.L3.2	1036.8	17	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.87	2.57	16
A.L3.3	1036.8	22	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	1.13	2.82	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.74	16
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.7	25
F.L3.1	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.18	20
F.L3.3	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.43	20
F.L3.5	2000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.1	2.79	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.7	25
F.L3.2	2000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.49	2.18	20
F.L3.4	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.43	20
F.L3.6	2000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.1	2.79	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.7	25
F.L3.7	2000	24	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.46	3.16	20
F.L3.9	2000	16	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.98	2.67	20
F.L3.11	2000	24	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.46	3.16	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.7	25
F.L3.8	2000	24	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.46	3.16	20
F.L3.10	2000	16	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.98	2.67	20
F.L3.12	2000	24	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.46	3.16	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.7	25
F.L3.13	2000	11	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.67	2.37	20
F.L3.15	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.61	20
F.L3.17	2000	19	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.16	2.86	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	65	0.01	1.71	25
F.L3.14	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.62	20
F.L3.16	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.62	20
F.L3.18	2000	19	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.16	2.86	20
FUERZA	4000	0.3	2x4Cu	20.46	36	0.02	1.71	16
F.L3.19	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.62	20
F.L3.20	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.92	2.62	20
F.L3.21	4000	8	4x2.5+TTx2.5Cu	6.79	21	0.16	1.84	20
F.L3.22	4000	14	4x2.5+TTx2.5Cu	6.79	21	0.28	1.96	20
F.L3.23	4000	18	4x2.5+TTx2.5Cu	6.79	21	0.36	2.04	20
F.L3.24	2500	21	4x2.5+TTx2.5Cu	4.25	21	0.26	1.94	20
F.L3.25	2500	21	4x2.5+TTx2.5Cu	4.25	21	0.26	1.94	20
F.L3.26	2500	21	4x2.5+TTx2.5Cu	4.25	21	0.26	1.94	20

Subcuadro LAB. IQ.4

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2772	0.3	2x6Cu	14.18	46	0.01	2.13	16
A.L4.1	777.6	12	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.46	2.59	16
A.L4.2	777.6	10	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.38	2.51	16
A.L4.3	1036.8	18	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.92	3.05	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	2.17	16
FUERZA	6000	0.3	2x6Cu	30.69	46	0.02	2.14	16
F.L4.1	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	2.69	20
F.L4.3	2000	13	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.79	2.94	20
F.L4.5	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	3	20
FUERZA	5000	0.3	2x6Cu	25.58	46	0.02	2.14	16
F.L4.7	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.22	3.36	20
F.L4.9	1500	8	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.36	2.5	20
F.L4.11	1500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.45	2.59	20
FUERZA	6000	0.3	2x6Cu	30.69	46	0.02	2.14	16
FL4.2	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	2.69	20
F.L4.4	2000	13	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.79	2.94	20
F.L4.6	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	3	20
FUERZA	6000	0.3	2x6Cu	30.69	46	0.02	2.14	16
FL4.8	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	1.22	3.36	20
F.L4.10	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.87	20
F.L4.12	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.75	20
F.L4.13	3500	7	4x2.5+TTx2.5Cu	5.94	23	0.12	2.24	20

Subcuadro LAB. IQ.5

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1216.8	0.3	2x1.5Cu	6.22	20	0.02	1.53	12
A.L5	1036.8	12	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	0.61	2.14	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.57	16
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.55	16
F.L5.1	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	2.1	20
F.L5.3	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.28	20
F.L5.5	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.28	20
FUERZA	6000	0.3	2x4Cu	30.69	36	0.04	1.55	16
FL5.2	2000	9	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.55	2.1	20
F.L5.4	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.28	20
F.L5.6	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.73	2.28	20

Subcuadro LAB. IQ.6

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2772	0.3	2x6Cu	14.18	46	0.01	1.19	16
A.L6.1	777.6	12	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.46	1.65	16
A.L6.2	777.6	14	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	20	0.54	1.73	16
A.L6.3	1036.8	20	2x1.5+TTx1.5Cu	4.51	20	1.02	2.22	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.24	16
FUERZA	9000	0.3	2x10Cu	46.04	65	0.02	1.2	25
F.L6.1	2500	8	2x2.5+TTx2.5Cu	12.79	22	0.62	1.83	20
F.L6.5	6500	14	2x10+TTx10Cu	33.25	52	0.72	1.92	25
FUERZA	9000	0.3	2x10Cu	46.04	65	0.02	1.2	25
F.L6.2	2500	8	2x2.5+TTx2.5Cu	12.79	22	0.62	1.83	20
F.L6.6	6500	14	2x10+TTx10Cu	33.25	52	0.72	1.92	25
FUERZA	5500	0.3	2x6Cu	28.13	46	0.02	1.2	16
F.L6.9	1500	14	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.63	1.83	20
F.L6.11	4000	10	2x4+TTx4Cu	20.46	30	0.8	2	20
FUERZA	10000	0.3	2x10Cu	51.15	65	0.02	1.21	25
F.L6.7	5000	19	2x6+TTx6Cu	25.58	37	1.26	2.47	20
F.L6.8	5000	19	2x6+TTx6Cu	25.58	37	1.26	2.47	20
FUERZA	5500	0.3	2x6Cu	28.13	46	0.02	1.2	16
F.L6.10	1500	14	2x2.5+TTx2.5Cu	7.67	22	0.63	1.83	20
F.L6.12	4000	10	2x4+TTx4Cu	20.46	30	0.8	2	20
F.L6.3	8500	11	2x10+TTx10Cu	43.48	52	0.77	1.96	25
F.L6.4	8500	11	2x10+TTx10Cu	43.48	52	0.77	1.96	25
F.L6.13	3500	9	4x2.5+TTx2.5Cu	5.94	23	0.15	1.34	20
F.L6.14	12500	12	4x4+TTx4Cu	21.23	31	0.49	1.68	25
F.L6.15	12500	14	4x4+TTx4Cu	21.23	31	0.58	1.76	25
F.L6.16	12500	16	4x4+TTx4Cu	21.23	31	0.66	1.84	25
F.L6.17	12500	18	4x4+TTx4Cu	21.23	31	0.74	1.92	25
F.L6.18	12500	20	4x4+TTx4Cu	21.23	31	0.82	2	25

Subcuadro LAB. IQ.7

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1476	0.3	2x1.5Cu	7.55	20	0.02	1.46	12
A.L7	1296	12	2x1.5+TTx1.5Cu	5.63	20	0.77	2.24	16
E1	180	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.04	1.51	16
FUERZA	7200	0.3	2x10Cu	36.83	65	0.02	1.46	25
F.L7.1	3200	10	2x2.5+TTx2.5Cu	16.37	22	1.03	2.49	20
F.L7.3	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.07	20
F.L7.5	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.31	20
FUERZA	6000	0.3	2x10Cu	30.69	46	0.02	1.46	25
FL7.2	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.07	20
F.L7.4	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.61	2.07	20
F.L7.6	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.23	22	0.85	2.31	20
TOMAS TRIF.	7500	0.3	4x10Cu	12.74	50	0	1.45	32
F.L7.7	2500	14	4x2.5+TTx2.5Cu	4.25	21	0.17	1.62	20
F.L7.8	2500	14	4x2.5+TTx2.5Cu	4.25	21	0.17	1.62	20
F.L7.9	2500	14	4x2.5+TTx2.5Cu	4.25	21	0.17	1.62	20
TOMAS TRIF.	7500	0.3	4x10Cu	12.74	50	0	1.45	32
F.L7.10	2500	6	4x2.5+TTx2.5Cu	4.25	21	0.07	1.52	20
F.L7.11	2500	6	4x2.5+TTx2.5Cu	4.25	21	0.07	1.52	20
F.L7.12	2500	6	4x2.5+TTx2.5Cu	4.25	21	0.07	1.52	20

4. CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 1 pica de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

5. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

5.1. ALUMBRADOS GENERALES

Niveles medios de iluminación

Los niveles medios de iluminación previstos para las distintas áreas del edificio, medidos a nivel del suelo, son los siguientes (que cumplen con lo exigido en la norma UNE-EN 12464-1:2003 "Iluminación de los lugares de trabajo en interiores" en la tabla 5.6 en su punto 6.2 para edificios educativos):

- Hall de entrada: 200 lux
- Áreas de circulación y pasillos: 100 lux
- Escaleras: 150 lux
- Laboratorios: 500 lux
- Talleres: 500 lux
- Salas de reunión: 200 lux
- Biblioteca: 500 lux
- Almacenes: 100 lux
- Locales Técnicos: 200 lux

Sistemas de iluminación

Se ha previsto de forma general la utilización del alumbrado de fluorescencia con lámparas compactas o tubos de bajo consumo de energía, con el grado de reproducción cromática y la temperatura de color adecuada a cada área.

5.2. ALUMBRADOS ESPECIALES

Siguiendo las prescripciones señaladas en la instrucción ITC-BT-28, se dispondrá un sistema de alumbrado de emergencia (seguridad o reemplazamiento) para prever una eventual falta del alumbrado normal por avería o deficiencias en el suministro de red.

El alumbrado de seguridad permitirá la evacuación de las personas de forma segura y deberá funcionar como mínimo durante 1 hora. Se incluyen dentro del alumbrado de seguridad las siguientes partes:

- Alumbrado de evacuación: Proporcionará a nivel de suelo en el eje de los pasos principales una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos con instalaciones de protección contra incendios y en los cuadros eléctricos de alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

- Alumbrado antipánico: Proporcionará una iluminación ambiente adecuada para acceder a las rutas de evacuación, con una iluminancia mínima de 0,5 lux. En las zonas de alto riesgo la iluminancia será de 15 lux.

El alumbrado de emergencia (seguridad o reemplazamiento) estará constituido por aparatos autónomos alimentados en suministro preferente (red-grupo) cuya puesta en funcionamiento se realizará automáticamente al producirse un fallo de tensión en la red de suministro o cuando ésta baje del 70 % de su valor nominal.

5.3. EFICIENCIA EN INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (DB HE 3)

A este edificio se le aplicará el CTE DB HE 3, al pertenecer al grupo de "rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada".

5.3.1. VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

Cálculo de VEEI

La eficiencia energética de la instalación de iluminación, se determinará mediante el valor VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

donde:

P es la potencia total instalada en lámparas y equipos auxiliares (W).
S es la superficie iluminada (m²).
E_m es la iluminancia media horizontal mantenida (lux).

Clasificación del grupo de valores

Se establece el VEEI en función del grupo del edificio y la actividad.

a) Grupo 1: Zonas de no representación.
b) Grupo 2: Zonas de representación.

Nuestro edificio dispondrá de zonas clasificables en el grupo 1 y 2.

grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1 Zonas de no representación	aulas y laboratorios	4
	almacenes, archivos y salas técnicas	5
2 Zonas de representación	administrativo en general	6
	salas de usos múltiples y salas de reuniones	10
	zonas comunes	10

Siguiendo el método de cálculo especificado en el punto 3.2 de la SECCIÓN HE 3 del CTE, se justifican los valores de eficiencia energética (VEEI) mediante programa informático de cálculo, en este caso el programa informático DIALUX, que genera documentos que pueden establecerse como Documentos Reconocidos.
Los resultados que se generan son los siguientes:

a) valor de eficiencia energética de la instalación VEEI
b) iluminancia media horizontal mantenida E_m en el plano de trabajo
c) índice de deslumbramiento unificado UGR para el observador
d) Valores de índice de rendimiento de color (R_a) y las potencias de los conjuntos lámpara más equipos auxiliar utilizados en el cálculo

A continuación se adjuntan los cálculos justificativos sobre el cumplimiento de estos valores en el apartado 5.4.3 de este anexo.

5.3.2. SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Sistema de encendido y apagado manual

En cada zona se dispondrá de un sistema de encendido y apagado manual del tipo todo/nada por interruptor manual, cuando no dispongan de control automático. De cualquier forma no se realizará ningún sistema de encendido y apagado directamente desde los cuadros eléctricos.

Sistema de encendido: detección de presencia o temporización.

Las zonas de uso esporádico, como pueden son los aseos, dispondrán de un control de encendido y apagado mediante un sistema de de detección de presencia del tipo todo/nada por control automático.

Sistema de aprovechamiento de luz natural

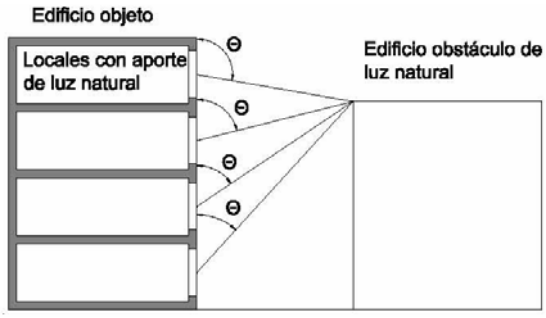
Se ha comprobado si es necesaria la instalación de sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

Para el cálculo de la necesidad de regulación de la iluminación, se realiza en función de la tipología de nuestro edificio, y se utilizarán las condiciones indicadas en el apartado 2.2 b) del DB HE 3, las culaes se recogen a continuación:

i. En las zonas que cuentan con cerramientos acristalados al exterior, cuando dichas zonas cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- que el ángulo θ sea superior a 65º

  siendo: θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales.



- que se cumpla la expresión: $T\ (A_w/A) > 0{,}11$

  siendo: T el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

  A_w el área de acristalamiento de la ventana de la zona, en m².

  A el área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio, en m².

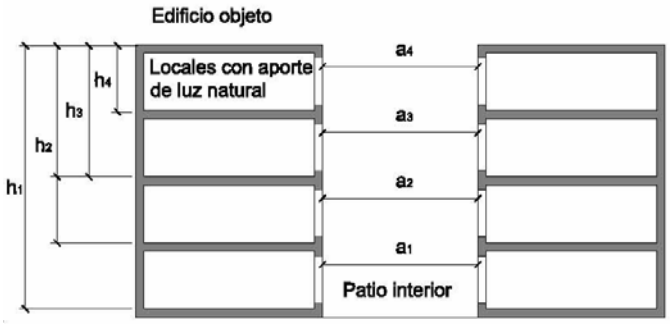
En el edificio objeto del presente proyecto, al no existir edificios colindantes (obstáculo), se instalan sistemas que regulan el nivel de iluminación en todas las zonas de la línea perimetral con cerramiento acristalado al exterior (luminarias con reactancias regulables).

ii. En las zonas que cuentan con cerramientos acristalados a patios, cuando dichas zonas cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- en el caso de patios no cubiertos, que $a_i > 2\ h_i$

  siendo: a_i anchura del patio.

  h_i la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y la cubierta del edificio.



- que se cumpla la expresión: $T\ (A_w/A) > 0{,}11$

  siendo: T el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

  A_w el área de acristalamiento de la ventana de la zona, en m².

  A el área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio, en m².

En el edificio objeto del presente proyecto, al existir un patio de 11,60x27,70 m de lado, se instalan sistemas que regulan el nivel de iluminación en todas las zonas con cerramiento acristalado al patio de la planta tercera, y en las zonas de los lados cortos del patio con cerramiento acristalado al patio de las plantas planta baja, primera y segunda (luminarias con reactancias regulables).

5.4. CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

5.4.1. BASES DE CÁLCULO: NIVELES DE ILUMINACIÓN

De acuerdo con UNE-EN 12464-1:2003 "Iluminación de los lugares de trabajo en interiores", se establecen los niveles de Iluminancia Mantenida (E_m), Índice de Deslumbramiento Unificado (UGR_L) e Índice de Rendimiento de Colores (R_a) para las diferentes áreas y actividades.

Para permitir que las personas realicen tareas visuales de modo eficiente y preciso, debe preverse una iluminación adecuada y apropiada. Esta iluminación podrá ser proporcionada mediante luz natural, alumbrado artificial o una combinación de ambas.

El grado de visibilidad y confort requerido en un amplio ámbito de lugares de trabajo es gobernado por el tipo y duración de la actividad.

En la norma UNE-EN 12464 se especifica los requisitos de iluminación para la mayor parte de los lugares de trabajo en interiores y sus áreas asociadas en términos de cantidad y calidad.

Para el edificio objeto de estudio nos tendríamos que basar en la tabla 5.6 en su punto 6.2, correspondiente a edificios educativos, que se recoge a continuación:

2. Edificios Educativos

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR_L	R_a	Observaciones
2.1	Aulas, aulas de tutor a	300	19	80	- La iluminaci n deber a ser controlable
2.2	Aulas para clases nocturnas y educaci n de adultos	500	19	80	- La iluminaci n deber a ser controlable
2.3	Sala de lectura	500	19	80	- La iluminaci n deber a ser controlable
2.4	Pizarra	500	19	80	- Evitar reflexiones especulares
2.5	Mesa de demostraciones	500	19	80	- En salas de lectura 750 lux
2.6	Aulas de arte	500	19	80	
2.7	Aulas de arte en escuelas de arte	750	19	90	- Tcp≥5.000 K
2.8	Aulas de dibujo t cnico	750	16	80	
2.9	Aulas de pr cticas y laboratorios	500	19	80	
2.10	Aulas de manualidades	500	19	80	
2.11	Talleres de ense anza	500	19	80	
2.12	Aulas de pr cticas de m sica	300	19	80	
2.13	Aulas de pr cticas de inform tica	300	19	80	
2.14	Laboratorios de lenguas	300	19	80	
2.15	Aulas de preparaci n y talleres	500	22	80	
2.16	Halls de entrada	200	22	80	

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR_L	R_a	Observaciones
2.17	Áreas de circulaci n, pasillos	100	25	80	
2.18	Escaleras	150	25	80	
2.19	Aulas comunes de estudio y aulas de reuni n	200	22	80	
2.20	Salas de profesores	300	19	80	
2.21	Biblioteca: estanter as	200	19	80	
2.22	Biblioteca: salas de lectura	500	19	80	
2.23	Almacenes de material de profesores	100	25	80	
2.24	Salas de deporte, gimnasios piscinas (uso general)	300	22	80	- Para actividades m s espec ficas, se deben usar los requisitos de la norma EN 12193
2.25	Cantinas escolares	200	22	80	
2.26	Cocina	500	22	80	

5.4.2. BASES Y CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

Para los cálculos de iluminación se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$\phi = \frac{E \times S}{Cu \times Cd}$$

donde:

ϕ = Flujo luminoso en lm.
E = Iluminancia en lx.
S = Superficie del local en m².
C_u = Coeficiente de utilización.
C_d = Coeficiente de depreciación.

Como en realidad se calcula el número de luminarias necesario para una determinada iluminancia, la fórmula anterior se convierte en la siguiente:

$$n = \frac{E \times S}{Cu \times Cd \times \phi_1}$$

donde:

n = Número de luminarias.
ϕ_1= Flujo luminoso de la luminaria.

El coeficiente de depreciación, también denominado factor de mantenimiento, tiene en cuenta la pérdida de flujo luminoso de las lámparas motivada tanto por su envejecimiento como por el polvo o la suciedad que pueda depositarse en ellas, y la pérdida de reflexión del reflector o difusor motivada asimismo por la suciedad.

Los valores generalmente utilizados para el coeficiente de depreciación oscilan entre 0,5 y 0,9; correspondiendo el valor más alto a instalaciones situadas en locales limpios, con cambios frecuentes de las lámparas y con un mantenimiento efectivo, mientras que el valor más bajo corresponde a locales de ambiente con polvo y suciedad, con limpieza poco frecuente y un mantenimiento de la instalación difícil. Tomamos el valor de 0,8.

El coeficiente de utilización se obtiene mediante unas tablas y está en función del tipo de luminaria, los coeficientes de reflexión de las paredes del local y el índice del local. Este índice del local se obtiene del valor de la constante K, definida por las fórmulas:

Alumbrados directos y semidirectos:

$$K = \frac{1 \times a}{h_u \times (1+a)}$$

Alumbrados indirectos:

$$K = \frac{3 \times l \times a}{2 \times h_u \times (1+a)}$$

donde:

l = Longitud del local.
a = Anchura del local.
h_U = Altura útil (altura de montaje de la luminaria menos la altura del plano de trabajo).

Con el valor de la constante K se obtiene el valor del índice del local mediante la tabla siguiente:

Valor de K	**Índice del local**
<0,70	0,60
0,70 a 0,90	0,80
0,90 a 1,12	1
1,12 a 1,38	1,25
1,38 a 1,75	1,5
1,75 a 2,25	2
2,25 a 2,75	2,50
2,75 a 3,50	3
3.50 a 4,50	4
>4,50	5

Las previsiones para el cálculo de la iluminación de los locales, escaleras, pasillos y dependencias diversas, se han basado en las recomendaciones CEI i UNE sobre:

- Nivel y uniformidad de iluminancias.
- Clasificación de luminarias según BZ y UNE.
- Control de luz.
- Control de deslumbramiento.

5.4.3. CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN MEDIANTE PROGRAMA INFORMÁTICO DIALUX

El método de cálculo se formaliza a través de un programa informático, que ejecutará los cálculos referenciados obteniendo como mínimo los resultados siguientes para cada zona:

a) valor de eficiencia energética de la instalación VEEI;

b) iluminancia media horizontal mantenida E_m en el plano de trabajo;

c) índice de deslumbramiento unificado UGR para el observador.

Asimismo, incluirá los valores del índice de rendimiento de color (R_a) y las potencias de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar utilizados en el cálculo.

Este programa informático (DAILUX) genera documentos que pueden establecerse como Documentos Reconocidos.

FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

Nº Proyecto: PR1369
Planta: PLANTA BAJA

Fecha: 18.01.2012
Proyecto elaborado por: Javier Delgado

FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

Índice

FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ
Portada del proyecto 1
Índice 2
Lista de luminarias 4
SC.L1
Resumen 5
Luminarias (ubicación) 6
Resultados luminotécnicos 7
Superficies del local
Plano útil
Gráfico de valores (E) 8
SC.L2
Resumen 9
Luminarias (ubicación) 10
Resultados luminotécnicos 11
Superficies del local
Plano útil
Gráfico de valores (E) 12
SC.L8
Resumen 13
Luminarias (ubicación) 14
Resultados luminotécnicos 15
Superficies del local
Plano útil
Gráfico de valores (E) 16
SC.L21
Resumen 17
Luminarias (ubicación) 18
Resultados luminotécnicos 19
Superficies del local
Plano útil
Gráfico de valores (E) 20
SC.L16
Resumen 21
Luminarias (ubicación) 22
Resultados luminotécnicos 23
Superficies del local
Plano útil
Gráfico de valores (E) 24
SC.L30
Resumen 25
Luminarias (ubicación) 26
Resultados luminotécnicos 27
Superficies del local
Plano útil
Gráfico de valores (E) 28
SG.2
Resumen 29
Luminarias (ubicación) 30
Resultados luminotécnicos 31
Superficies del local
Plano útil
Gráfico de valores (E) 32
SC.D2 Dirección

FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

Índice

Resumen 33
Luminarias (ubicación) 34
Resultados luminotécnicos 35
Superficies del local
Plano útil
Gráfico de valores (E) 36
SC.D3
Resumen 37
Luminarias (ubicación) 38
Resultados luminotécnicos 39
Superficies del local
Plano útil
Gráfico de valores (E) 40
Pasillo Tipo
Resumen 41
Luminarias (ubicación) 42
Resultados luminotécnicos 43
Superficies del local
Plano útil
Gráfico de valores (E) 44

FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

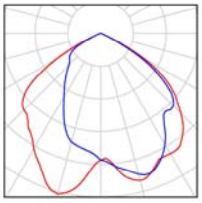
ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

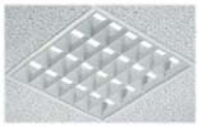
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ / Lista de luminarias

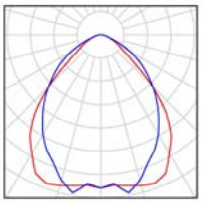
17 Pieza — ILUSOL - TBS 291 2x26W EL
N° de artículo: -
Flujo luminoso de las luminarias: 3600 lm
Potencia de las luminarias: 52.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 100 100 98 49
Lámpara: 2 x TC-TEL 26W-840 /GX24q-3 (Factor de corrección 1.000).





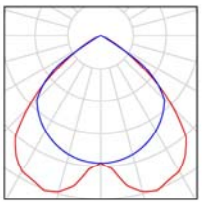
6 Pieza — ILUSOL 10215 DO VB 4x18W EL
N° de artículo: 10215
Flujo luminoso de las luminarias: 5400 lm
Potencia de las luminarias: 72.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 64 91 99 100 54
Lámpara: 4 x T8 / G13 (Factor de corrección 1.000).





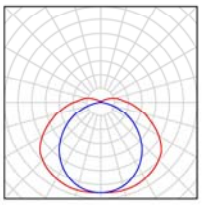
6 Pieza — ILUSOL 10236 DUNA H 2x24W EL
N° de artículo: 10236
Flujo luminoso de las luminarias: 4000 lm
Potencia de las luminarias: 56.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 63 95 99 100 82
Lámpara: 2 x T5 / G5 (Factor de corrección 1.000).





72 Pieza — ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL
N° de artículo: 83204
Flujo luminoso de las luminarias: 6700 lm
Potencia de las luminarias: 72.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 39 70 90 92 65
Lámpara: 2 x T8 / G13 (Factor de corrección 1.000).





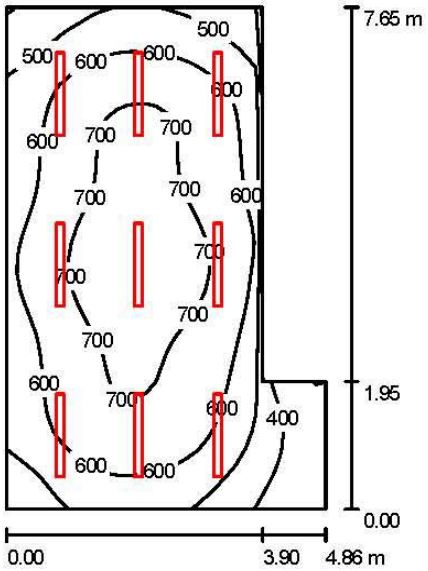
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L1 / Resumen



Altura del local: 3.150 m, Altura de montaje: 3.150 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:99

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	609	294	766	0.483
Suelo	20	496	266	604	0.536
Techo	70	253	126	570	0.499
Paredes (6)	50	415	143	1015	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	9	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL (1.000)	6700	72.0
		Total:	60300	648.0

Valor de eficiencia energética: 20.44 W/m² = 3.36 W/m²/100 lx (Base: 31.70 m²)

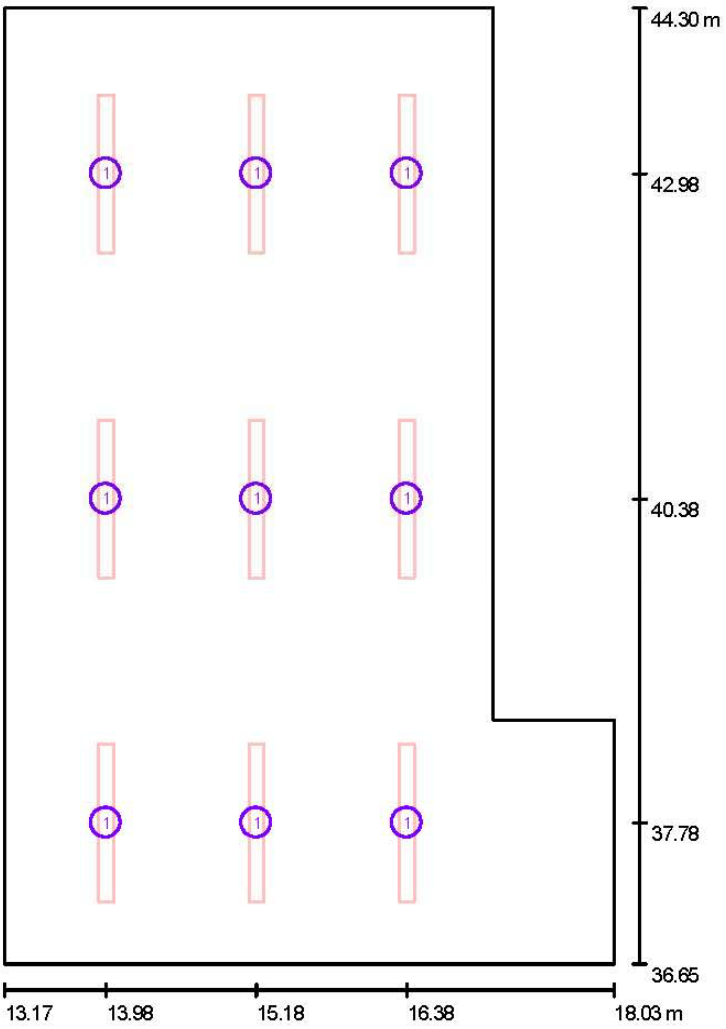
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 52

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	9	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 60300 lm
Potencia total: 648.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	405	203	609	/	/
Suelo	307	189	496	20	32
Techo	72	181	253	70	56
Pared 1	206	159	365	50	58
Pared 2	161	141	302	50	48
Pared 3	80	140	220	50	35
Pared 4	311	175	486	50	77
Pared 5	200	178	378	50	60
Pared 6	296	170	467	50	74

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.483 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.384 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 20.44 W/m² = 3.36 W/m²/100 lx (Base: 31.70 m²)

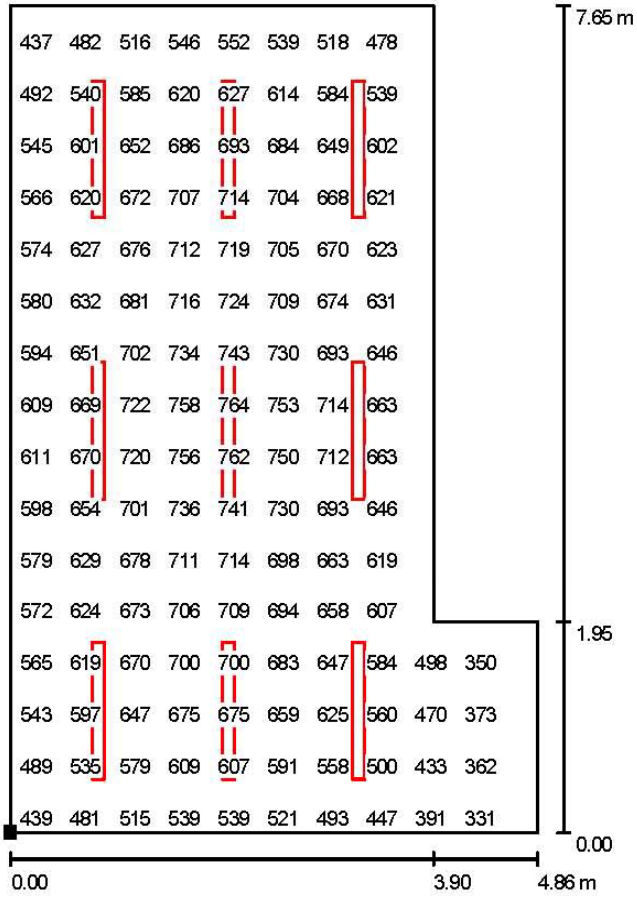
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

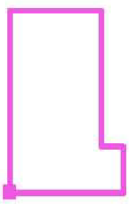
SC.L1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 60

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(13.169 m, 36.650 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
609	294	766	0.483	0.384

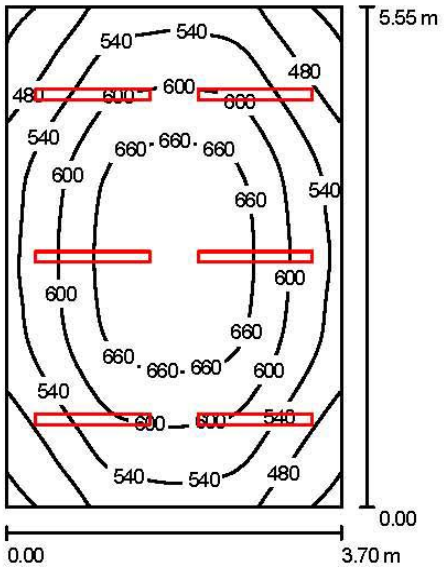
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L2 / Resumen



Altura del local: 3.150 m, Altura de montaje: 3.150 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:72

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	577	405	703	0.702
Suelo	20	457	340	537	0.745
Techo	70	256	164	550	0.640
Paredes (4)	50	407	217	683	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR (CIE, SHR = 0.25.)

	Longi-	Tran
Pared izq	19	18
Pared inferior	21	19

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	6	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL (1.000)	6700	72.0
		Total:	40200	432.0

Valor de eficiencia energética: 21.04 W/m² = 3.64 W/m²/100 lx (Base: 20.53 m²)

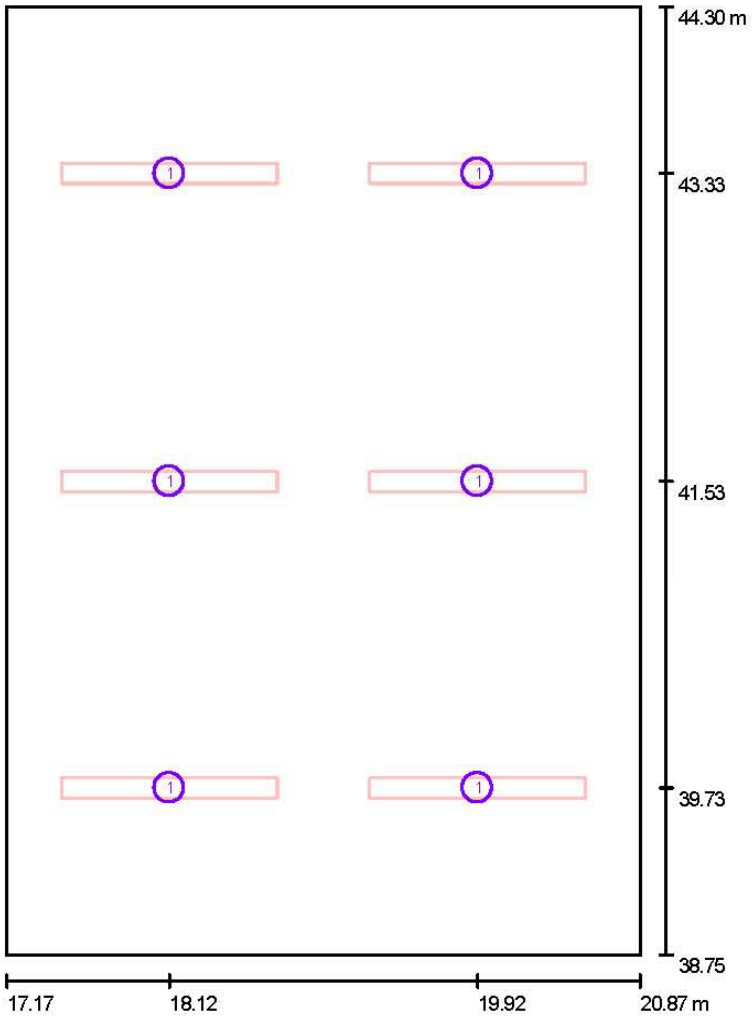
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L2 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 38

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 40200 lm
Potencia total: 432.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	376	201	577	/	/
Suelo	274	183	457	20	29
Techo	74	182	256	70	57
Pared 1	270	166	436	50	69
Pared 2	218	170	387	50	62
Pared 3	270	166	436	50	69
Pared 4	218	170	388	50	62

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.702 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.576 (1:2)

UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Pared izq	19	18	
Pared inferior	21	19	

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 21.04 W/m² = 3.64 W/m²/100 lx (Base: 20.53 m²)

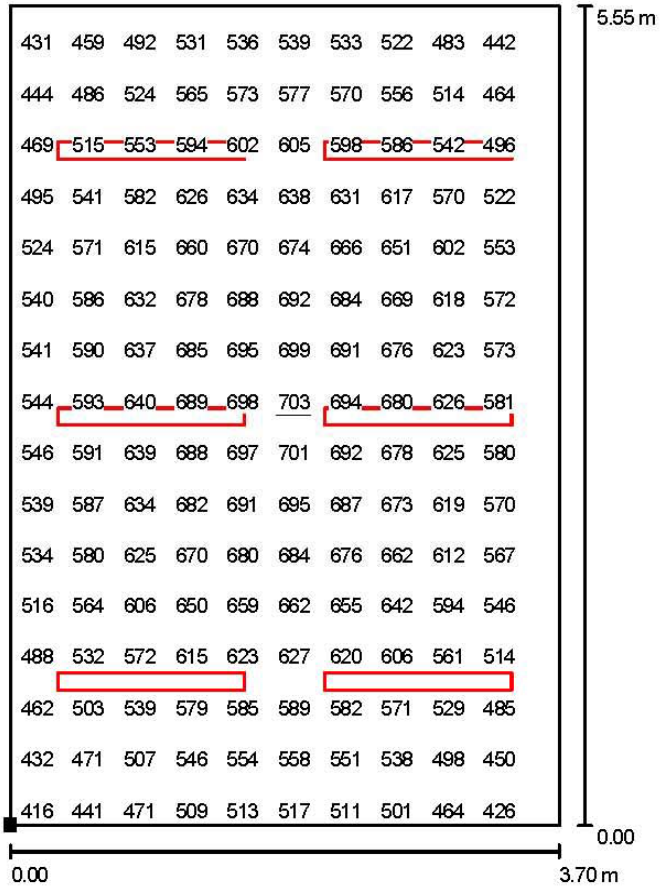
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L2 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 44

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(17.169 m, 38.750 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
577	405	703	0.702	0.576

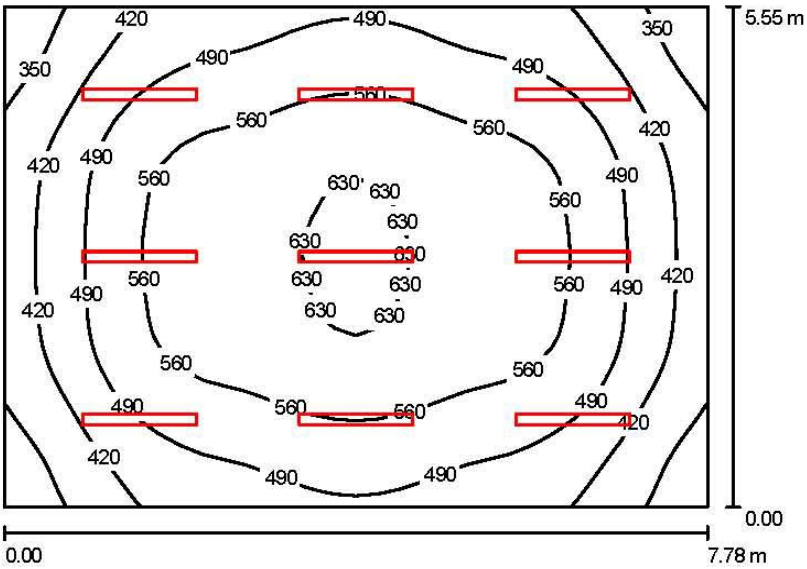
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L8 / Resumen



Altura del local: 3.150 m, Altura de montaje: 3.150 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:72

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	507	305	642	0.602
Suelo	20	426	287	524	0.672
Techo	70	191	117	508	0.615
Paredes (4)	50	337	188	642	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR (Pared izq / Pared inferior, CIE, SHR = 0.25.)

	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Pared izq	22	19	
Pared inferior	22	20	

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	9	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL (1.000)	6700	72.0
		Total:	60300	648.0

Valor de eficiencia energética: 15.00 W/m² = 2.96 W/m²/100 lx (Base: 43.20 m²)

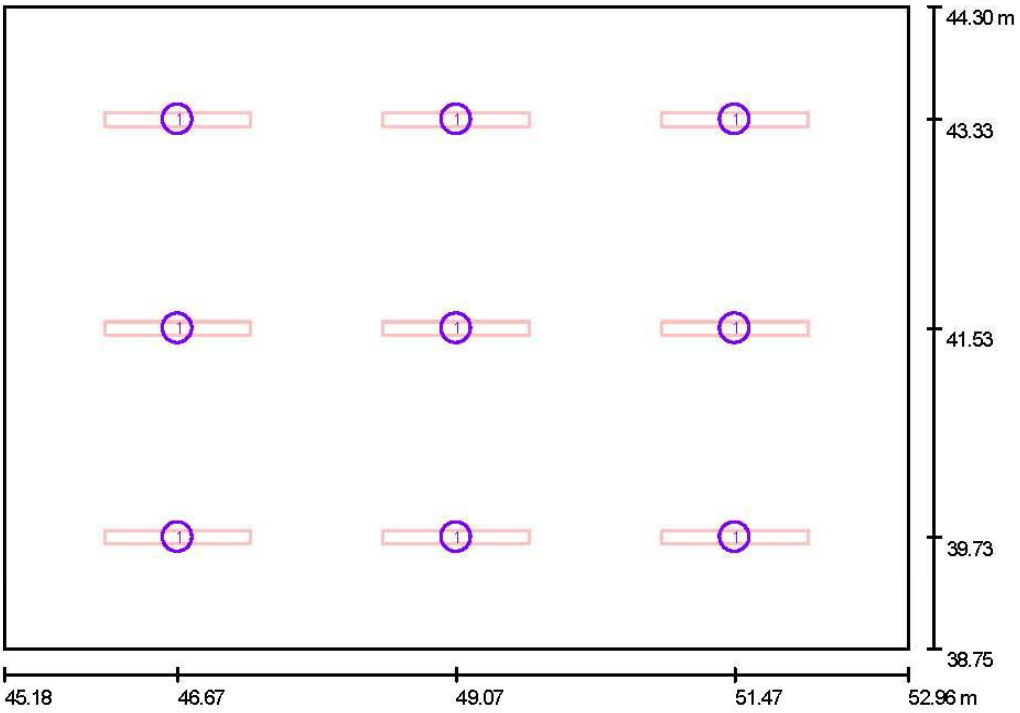
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L8 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 56

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	9	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L8 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 60300 lm
Potencia total: 648.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	351	156	507	/	/
Suelo	276	151	426	20	27
Techo	54	137	191	70	43
Pared 1	243	129	373	50	59
Pared 2	154	132	286	50	45
Pared 3	243	129	373	50	59
Pared 4	154	132	286	50	46

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.602 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.475 (1:2)

UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Pared izq	22	19	
Pared inferior	22	20	

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 15.00 W/m² = 2.96 W/m²/100 lx (Base: 43.20 m²)

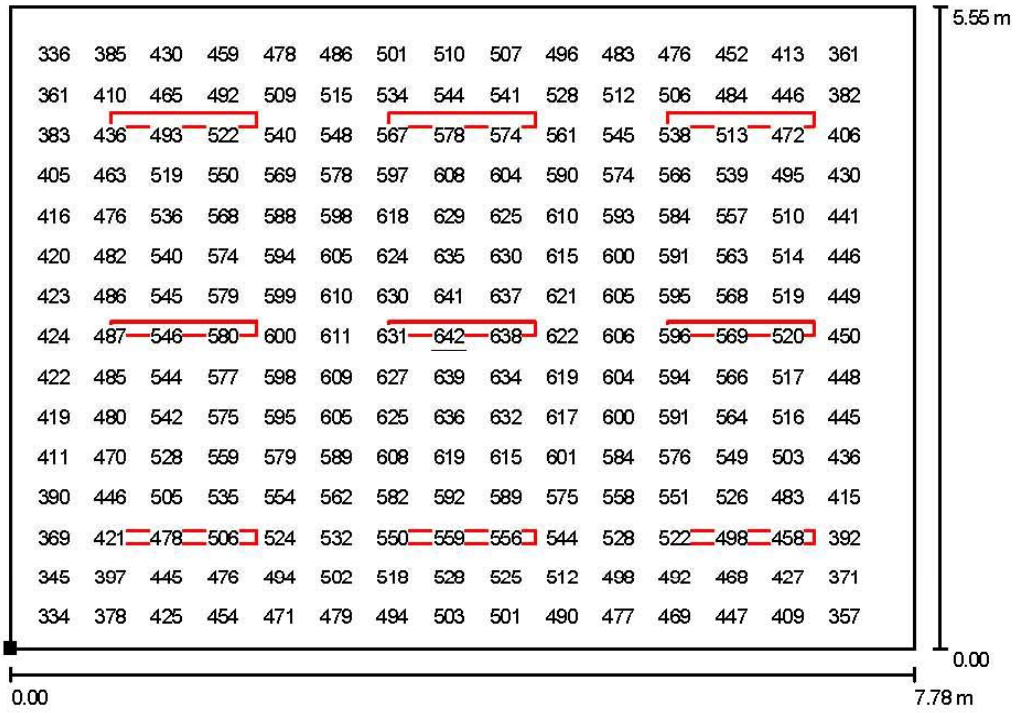
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L8 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 56

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(45.178 m, 38.750 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
507	305	642	0.602	0.475

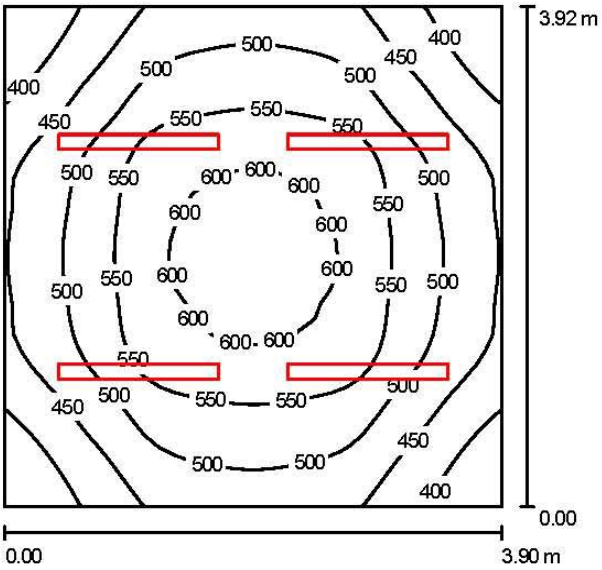
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L21 / Resumen



Altura del local: 3.150 m, Altura de montaje: 3.150 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	506	366	614	0.724
Suelo	20	392	299	459	0.764
Techo	70	248	162	547	0.651
Paredes (4)	55	363	196	605	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR (Longi- / Tran al eje de luminaria)
Pared izq 19 18
Pared inferior 19 18
(CIE, SHR = 0.25.)

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	4	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL (1.000)	6700	72.0
		Total:	26800	288.0

Valor de eficiencia energética: 18.83 W/m² = 3.72 W/m²/100 lx (Base: 15.29 m²)

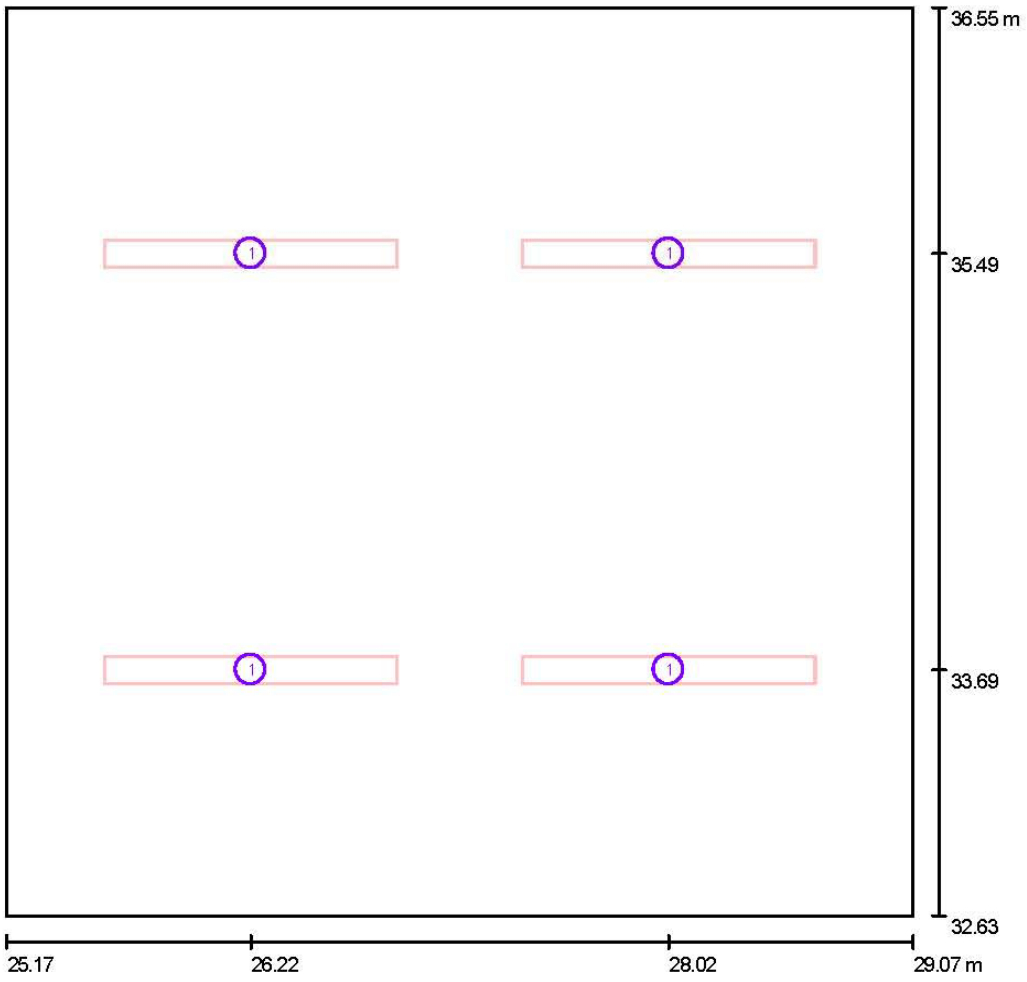
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L21 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 28

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	4	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L21 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 26800 lm
Potencia total: 288.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	306	200	506	/	/
Suelo	214	178	392	20	25
Techo	66	182	248	70	55
Pared 1	224	163	386	55	68
Pared 2	172	167	339	55	59
Pared 3	224	163	387	55	68
Pared 4	172	167	339	55	59

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.724 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.596 (1:2)

UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Pared izq	19	18	
Pared inferior	19	18	

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 18.83 W/m² = 3.72 W/m²/100 lx (Base: 15.29 m²)

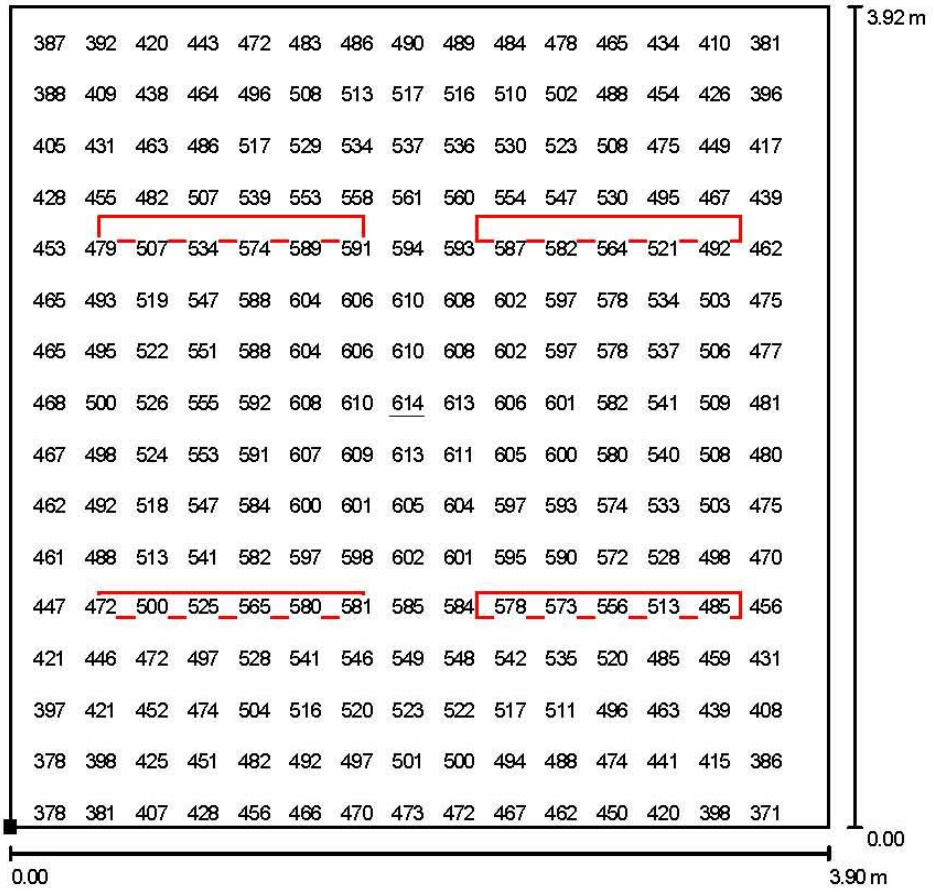
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

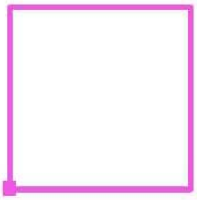
SC.L21 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 31

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(25.165 m, 32.632 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
506	366	614	0.724	0.596

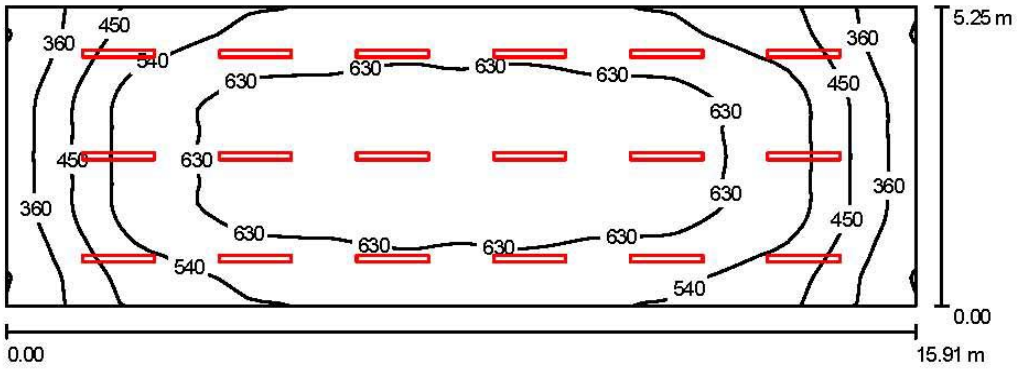
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L16 / Resumen



Altura del local: 3.150 m, Altura de montaje: 3.150 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:114

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	558	264	691	0.472
Suelo	20	485	273	595	0.564
Techo	70	206	114	534	0.554
Paredes (4)	50	379	184	790	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR (Longi- / Tran, al eje de luminaria)
Pared izq 24 / 19
Pared inferior 24 / 21
(CIE, SHR = 0.25.)

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	18	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL (1.000)	6700	72.0
		Total:	120600	1296.0

Valor de eficiencia energética: 15.51 W/m² = 2.78 W/m²/100 lx (Base: 83.54 m²)

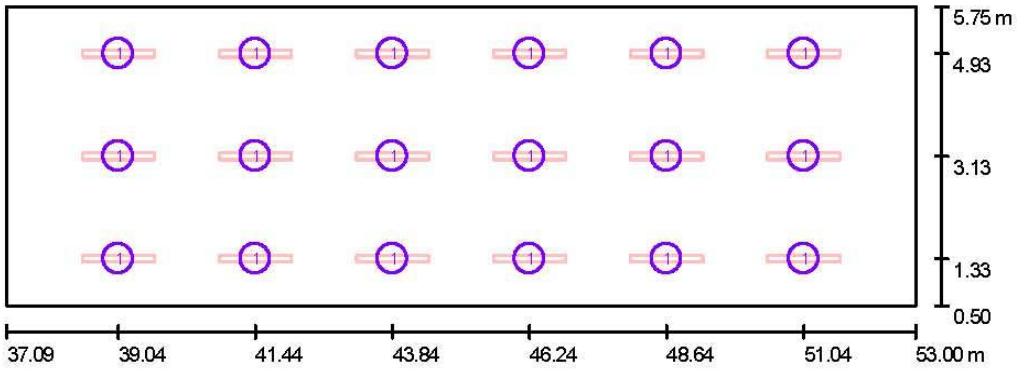
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L16 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 114

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	18	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L16 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 120600 lm
Potencia total: 1296.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	389	169	558	/	/
Suelo	319	166	485	20	31
Techo	55	150	206	70	46
Pared 1	277	143	419	50	67
Pared 2	124	133	256	50	41
Pared 3	277	142	419	50	67
Pared 4	124	135	258	50	41

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.472 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.382 (1:3)

UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Pared izq	24	19	
Pared inferior	24	21	

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 15.51 W/m² = 2.78 W/m²/100 lx (Base: 83.54 m²)

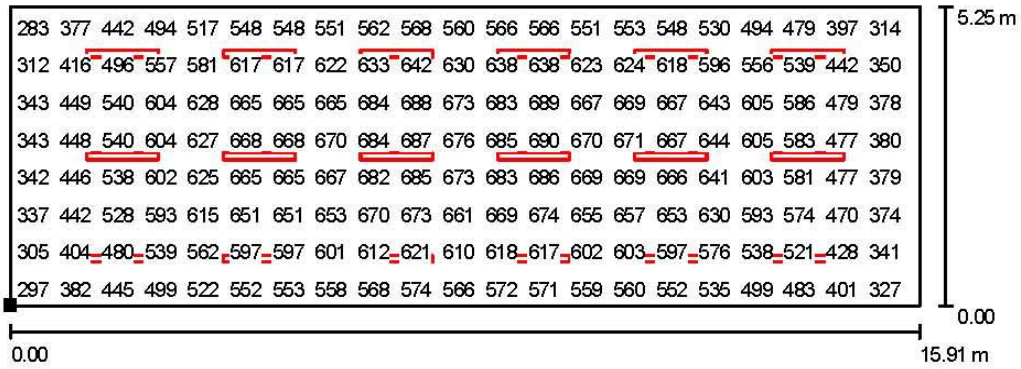
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L16 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 114

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(37.088 m, 0.500 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
558	264	691	0.472	0.382

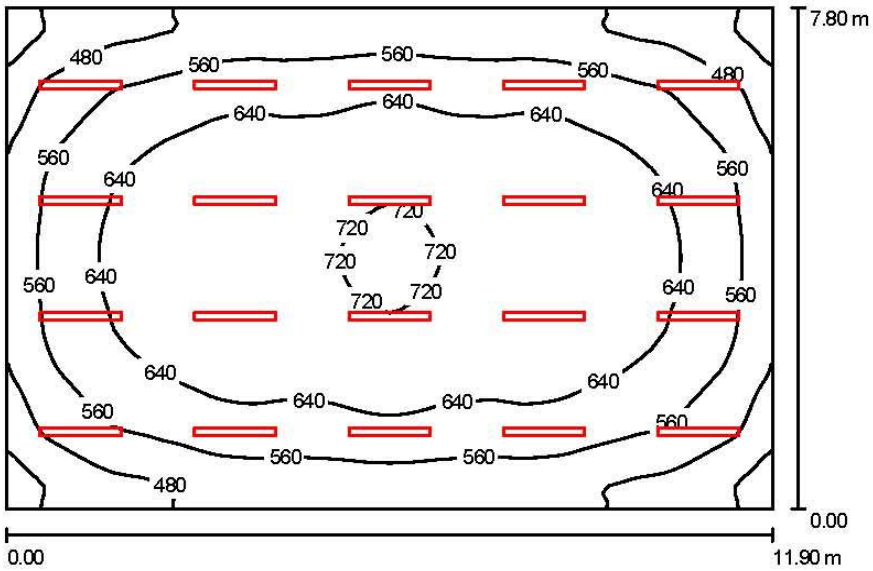
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L30 / Resumen



Altura del local: 3.150 m, Altura de montaje: 3.150 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:101

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	599	354	732	0.592
Suelo	20	529	346	646	0.653
Techo	70	207	139	515	0.673
Paredes (4)	50	397	241	574	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR (Longi- / Tran al eje de luminaria)
Pared izq 24 / 21
Pared inferior 24 / 21
(CIE, SHR = 0.25.)

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	20	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL (1.000)	6700	72.0
		Total:	134000	1440.0

Valor de eficiencia energética: 15.51 W/m² = 2.59 W/m²/100 lx (Base: 92.82 m²)

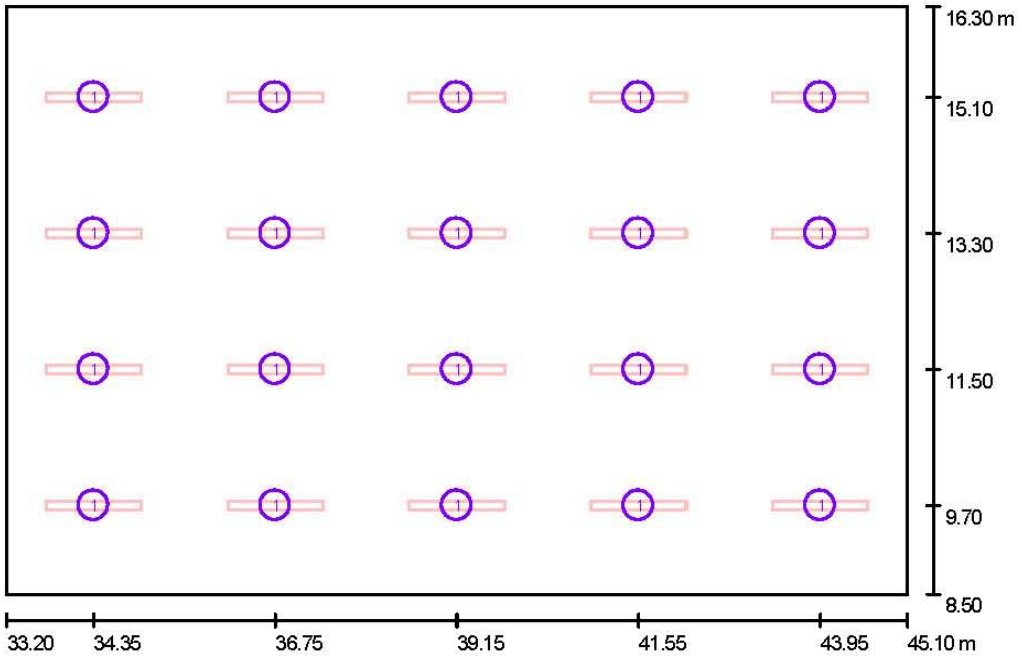
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L30 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 86

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	20	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L30 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 134000 lm
Potencia total: 1440.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	431	168	599	/	/
Suelo	362	167	529	20	34
Techo	56	151	207	70	46
Pared 1	278	143	421	50	67
Pared 2	212	149	360	50	57
Pared 3	278	143	421	50	67
Pared 4	212	148	360	50	57

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.592 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.484 (1:2)

UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Pared izq	24	21	
Pared inferior	24	21	

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 15.51 W/m² = 2.59 W/m²/100 lx (Base: 92.82 m²)

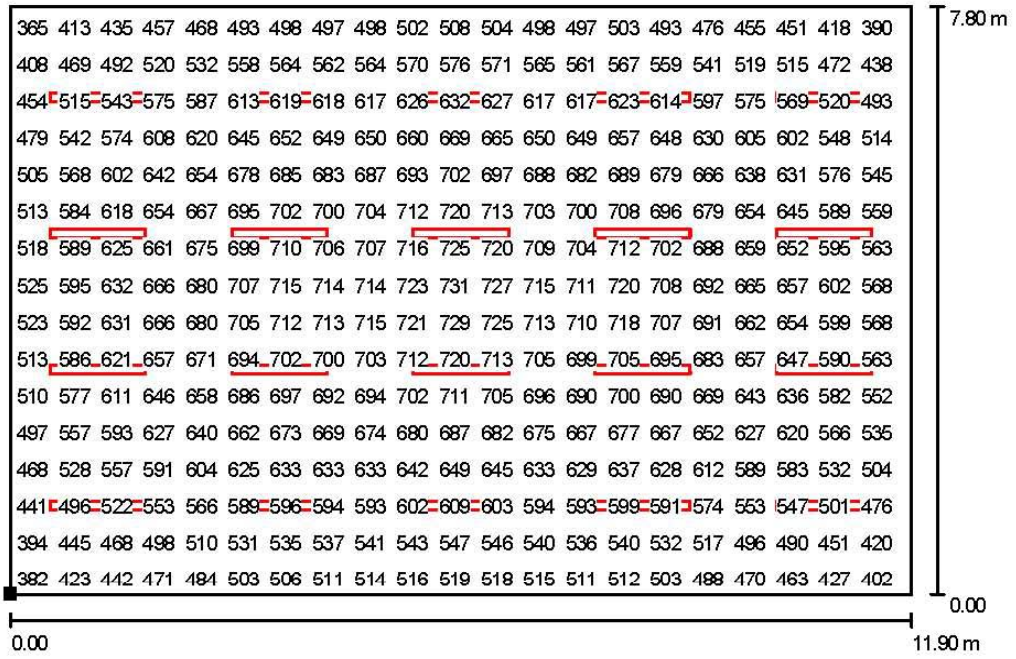
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.L30 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 86

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(33.200 m, 8.500 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
599	354	732	0.592	0.484

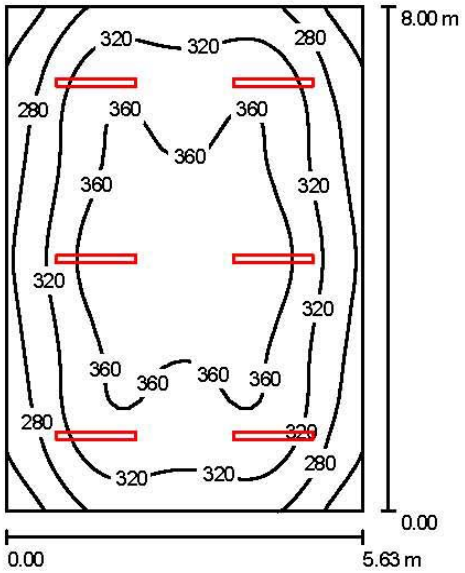
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SG.2 / Resumen



Altura del local: 3.150 m, Altura de montaje: 3.150 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:103

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	327	215	389	0.659
Suelo	20	276	198	324	0.717
Techo	70	121	78	456	0.646
Paredes (4)	50	217	128	398	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR (al eje de luminaria)

	Longi-	Tran
Pared izq	22	20
Pared inferior	22	19

(CIE, SHR = 0.25.)

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	6	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL (1.000)	6700	72.0
		Total:	40200	432.0

Valor de eficiencia energética: 9.59 W/m² = 2.94 W/m²/100 lx (Base: 45.05 m²)

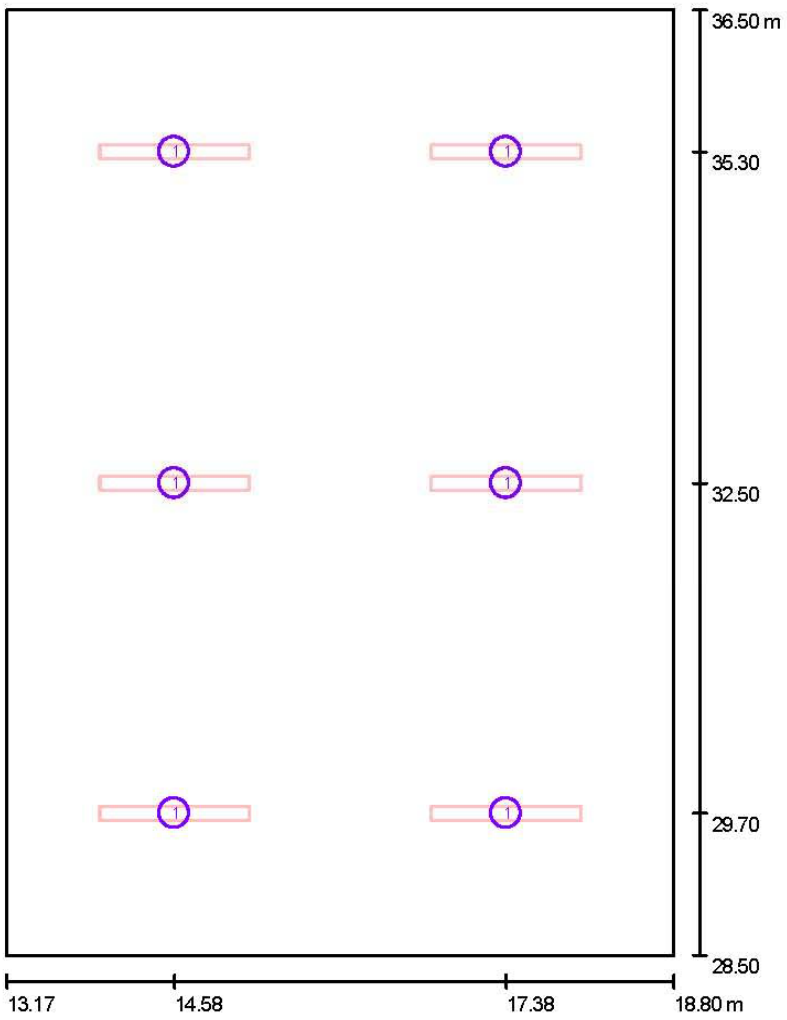
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SG.2 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 55

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SG.2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 40200 lm
Potencia total: 432.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	227	99	327	/	/
Suelo	180	96	276	20	18
Techo	34	87	121	70	27
Pared 1	159	84	243	50	39
Pared 2	114	85	199	50	32
Pared 3	159	84	243	50	39
Pared 4	114	86	199	50	32

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.659 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.553 (1:2)

UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Pared izq	22	20	
Pared inferior	22	19	

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 9.59 W/m² = 2.94 W/m²/100 lx (Base: 45.05 m²)

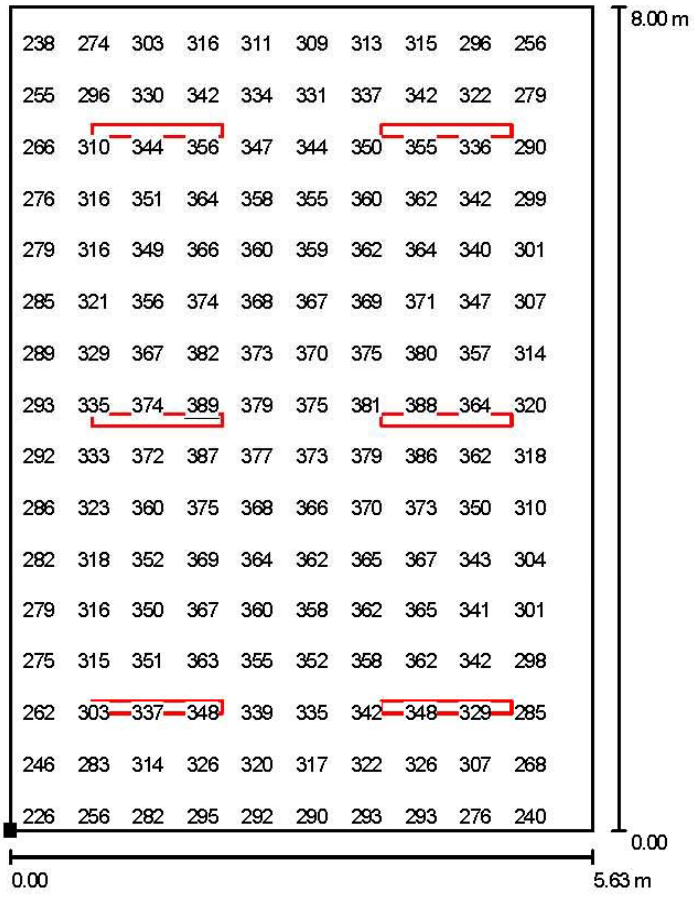
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SG.2 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 63

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(13.169 m, 28.500 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
327	215	389	0.659	0.553

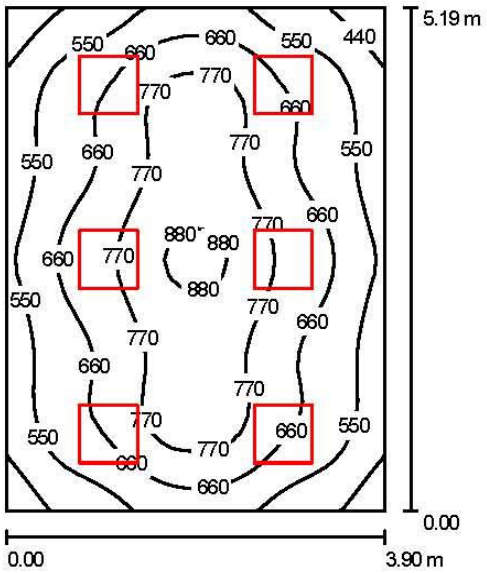
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.D2 Dirección / Resumen



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.660 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	658	361	903	0.548
Suelo	20	539	350	710	0.650
Techo	70	128	93	146	0.724
Paredes (4)	52	282	113	518	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR (Longi- / Tran al eje de luminaria)
Pared izq 15 14
Pared inferior 14 14
(CIE, SHR = 0.25.)

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	6	ILUSOL 10236 DUNA H 2x24W EL (1.000)	4000	56.0
		Total:	24000	336.0

Valor de eficiencia energética: 16.59 W/m² = 2.52 W/m²/100 lx (Base: 20.26 m²)

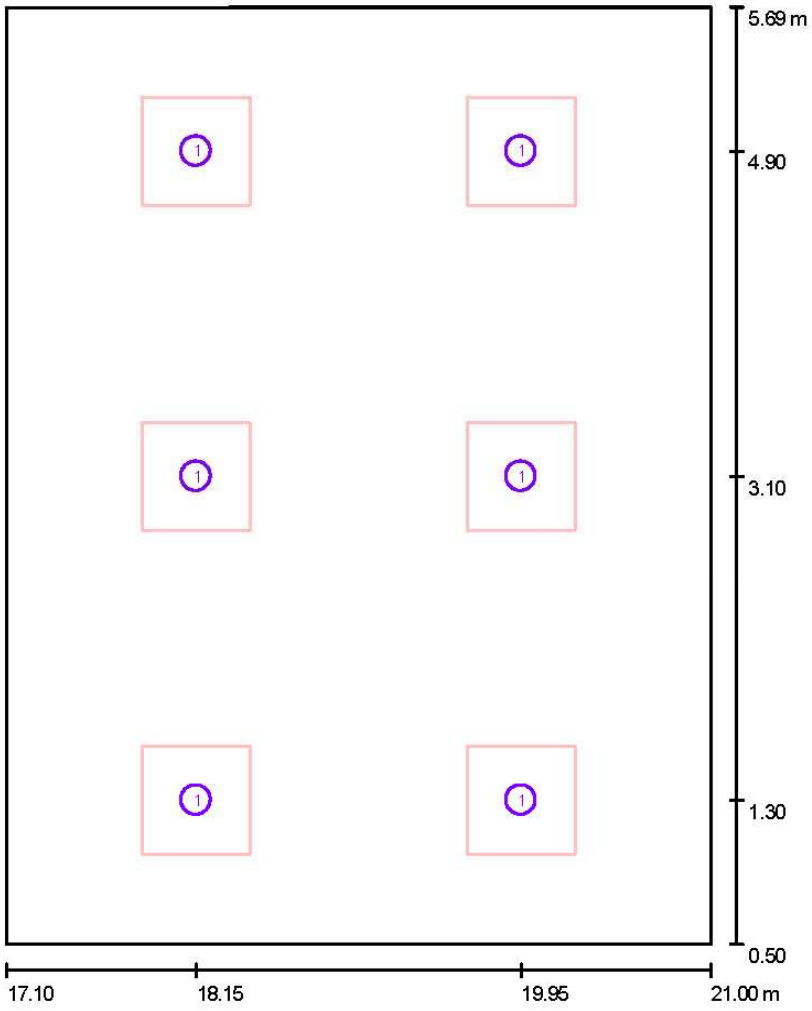
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.D2 Dirección / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 36

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	ILUSOL 10236 DUNA H 2x24W EL

FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.D2 Dirección / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 24000 lm
Potencia total: 336.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	538	121	658	/	/
Suelo	410	129	539	20	34
Techo	0.00	128	128	70	28
Pared 1	167	118	285	60	54
Pared 2	159	121	279	50	44
Pared 3	167	118	285	50	45
Pared 4	159	121	280	50	44

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.548 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.399 (1:3)

UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Pared izq	15	14	
Pared inferior	14	14	

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 16.59 W/m² = 2.52 W/m²/100 lx (Base: 20.26 m²)

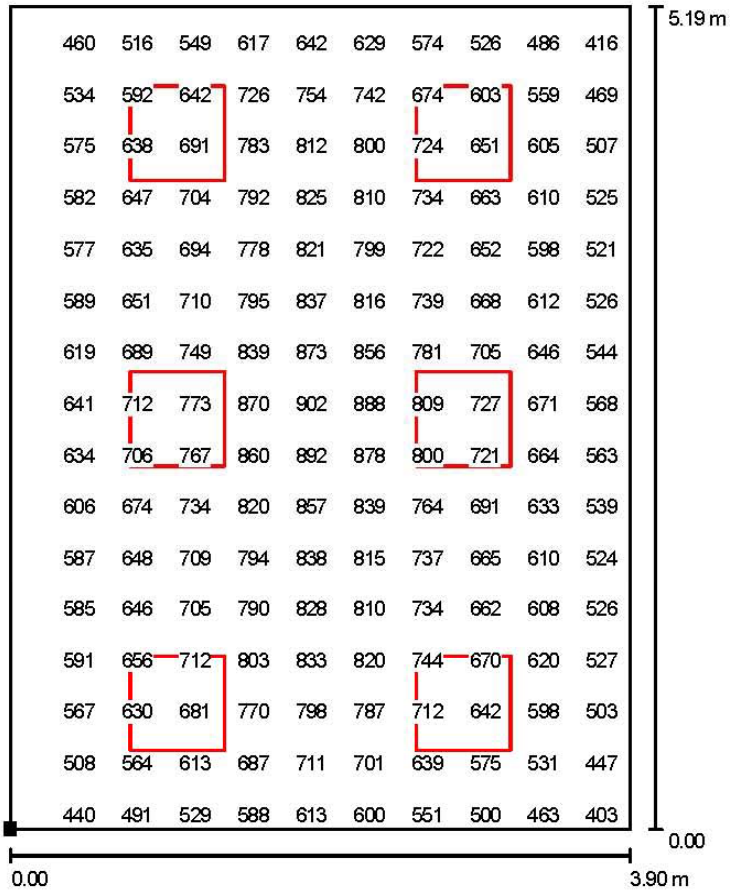
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.D2 Dirección / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 41

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(17.100 m, 0.500 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
658	361	903	0.548	0.399

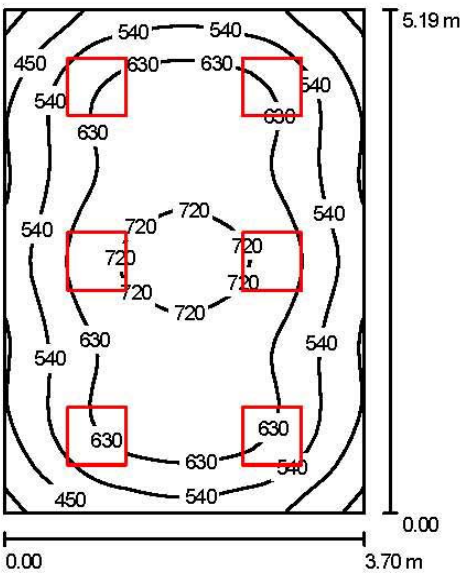
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.D3 / Resumen



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.648 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	591	337	756	0.571
Suelo	20	484	308	619	0.637
Techo	70	113	90	124	0.796
Paredes (4)	50	255	106	442	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR (Longi- / Tran al eje de luminaria)
Pared izq 13 14
Pared inferior 13 14
(CIE, SHR = 0.25.)

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	6	ILUSOL 10215 DO VB 4x18W EL (1.000)	5400	72.0
		Total:	32400	432.0

Valor de eficiencia energética: 22.50 W/m² = 3.81 W/m²/100 lx (Base: 19.20 m²)

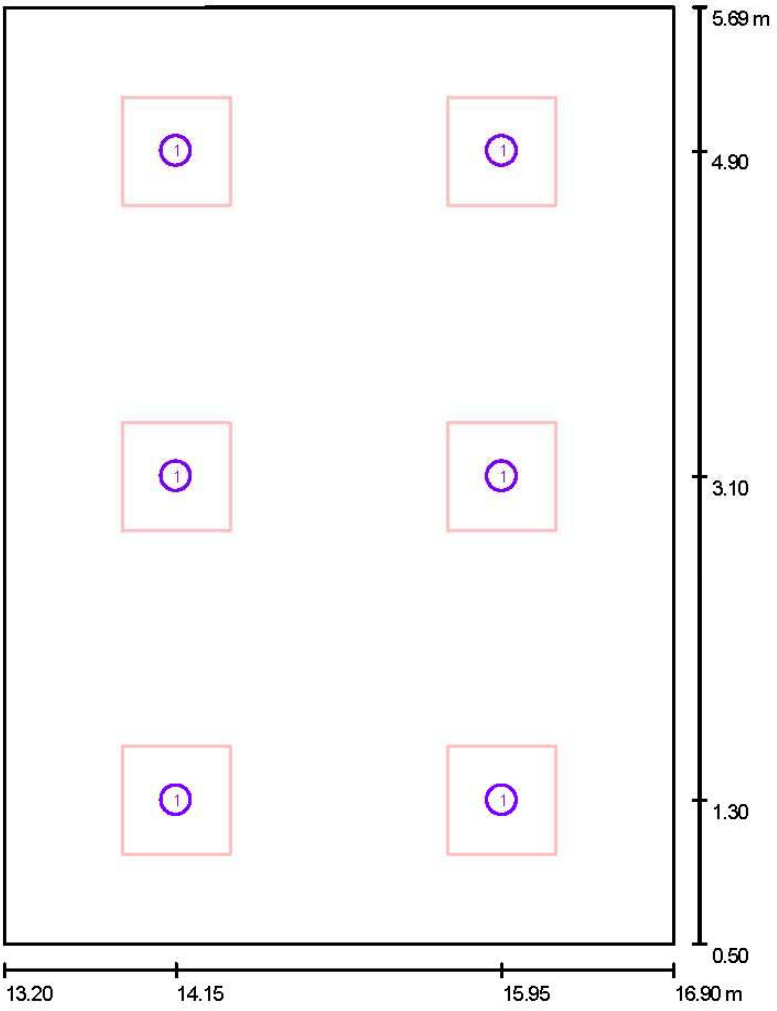
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.D3 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 36

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	ILUSOL 10215 DO VB 4x18W EL

FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

SC.D3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 32400 lm
Potencia total: 432.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	485	106	591	/	/
Suelo	372	111	484	20	31
Techo	0.14	113	113	70	25
Pared 1	158	105	263	50	42
Pared 2	144	106	249	50	40
Pared 3	158	104	262	50	42
Pared 4	144	105	249	50	40

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.571 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.446 (1:2)

UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Pared izq	13	14	
Pared inferior	13	14	

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 22.50 W/m² = 3.81 W/m²/100 lx (Base: 19.20 m²)

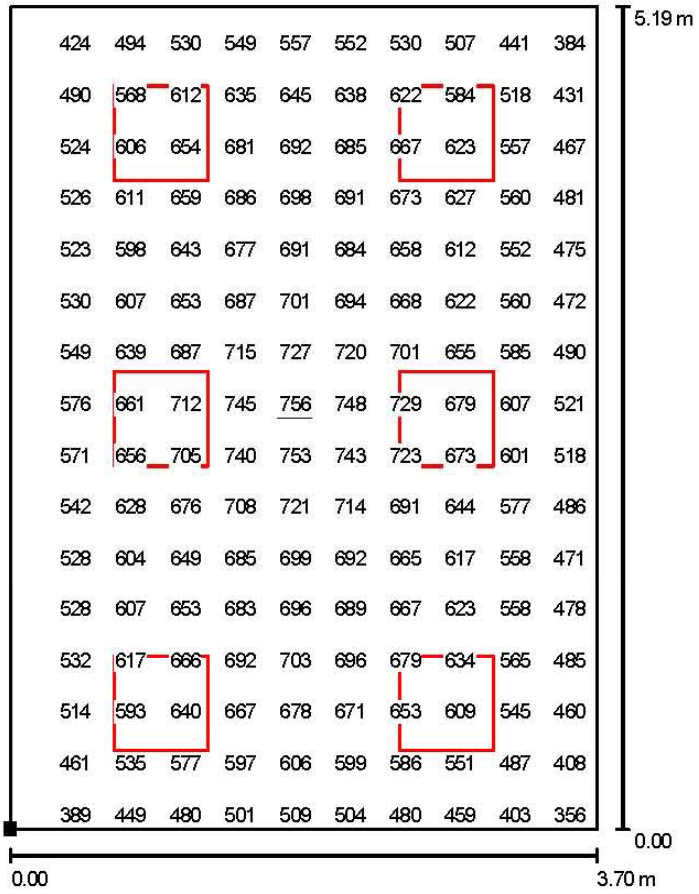
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

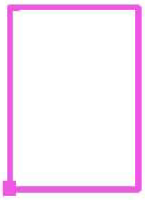
SC.D3 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 41

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(13.204 m, 0.500 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
591	337	756	0.571	0.446

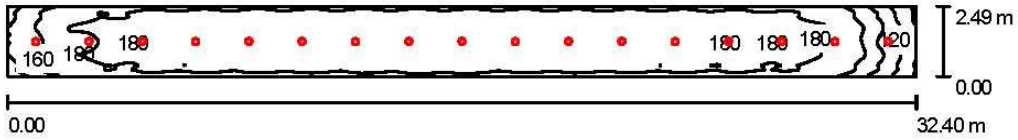
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

Pasillo Tipo / Resumen



Altura del local: 3.150 m, Altura de montaje: 3.150 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:232

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	179	100	196	0.556
Suelo	20	179	100	196	0.556
Techo	70	43	30	47	0.697
Paredes (4)	50	106	29	216	/

Plano útil:

Altura:	0.000 m
Trama:	128 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)		Φ [lm]	P [W]
1	17	ILUSOL - TBS 291 2x26W EL (1.000)		3600	52.0
			Total:	61200	884.0

Valor de eficiencia energética: 10.97 W/m² = 6.13 W/m²/100 lx (Base: 80.58 m²)

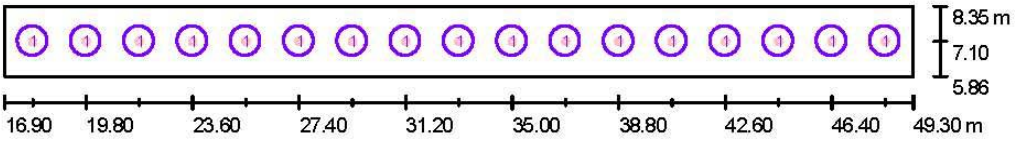
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

Pasillo Tipo / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 232

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	17	ILUSOL - TBS 291 2x26W EL

FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

Pasillo Tipo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 61200 lm
Potencia total: 884.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	132	47	179	/	/
Suelo	132	48	180	20	11
Techo	0.00	43	43	70	9.57
Pared 1	63	44	107	50	17
Pared 2	34	38	71	50	11
Pared 3	65	43	108	50	17
Pared 4	56	42	98	50	16

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.556 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.507 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 10.97 W/m² = 6.13 W/m²/100 lx (Base: 80.58 m²)

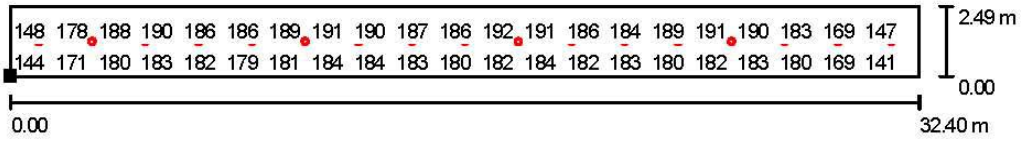
FACULTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

18.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

Pasillo Tipo / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 232

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(16.900 m, 5.858 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
179	100	196	0.556	0.507

FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

Nº Proyecto: PR1369
Planta: PLANTA PRIMERA

Fecha: 12.01.2012
Proyecto elaborado por: Javier Delgado

FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

12.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

Índice

FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ
Portada del proyecto 1
Índice 2
Lista de luminarias 3

FM.L1
Resumen 8
Luminarias (ubicación) 9
Resultados luminotécnicos 10
Superficies del local
Plano útil
Gráfico de valores (E) 11
FM.L6
Resumen 12
Luminarias (ubicación) 13
Resultados luminotécnicos 14
Superficies del local
Plano útil
Gráfico de valores (E) 15
QF.L9
Resumen 16
Luminarias (ubicación) 17
Resultados luminotécnicos 18
Superficies del local
Plano útil
Gráfico de valores (E) 19

FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

12.01.2012

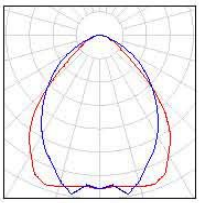
ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ / Lista de luminarias

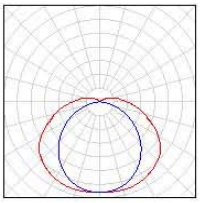
6 Pieza ILUSOL 10215 DO VB 4x18W EL
N° de artículo: 10215
Flujo luminoso de las luminarias: 5400 lm
Potencia de las luminarias: 72.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 64 91 99 100 54
Lámpara: 4 x T8 / G13 (Factor de corrección 1.000).





28 Pieza ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL
N° de artículo: 83204
Flujo luminoso de las luminarias: 6700 lm
Potencia de las luminarias: 72.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 39 70 90 92 65
Lámpara: 2 x T8 / G13 (Factor de corrección 1.000).





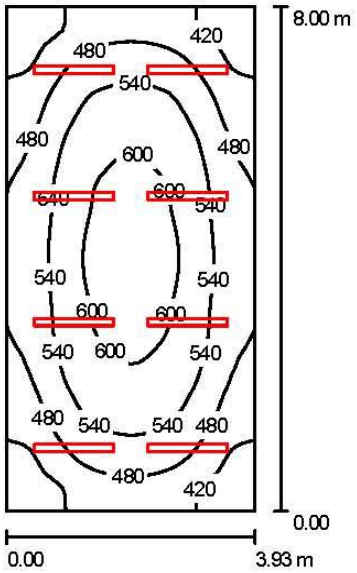
FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

12.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

FM.L1 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:103

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	514	357	624	0.696
Suelo	20	423	311	501	0.735
Techo	70	225	145	538	0.646
Paredes (4)	50	363	203	642	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR (Pared izq, Pared inferior; CIE, SHR = 0.25.)

	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Pared izq	20	19	
Pared inferior	22	19	

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	8	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL (1.000)	6700	72.0
		Total:	53600	576.0

Valor de eficiencia energética: 18.32 W/m² = 3.57 W/m²/100 lx (Base: 31.44 m²)

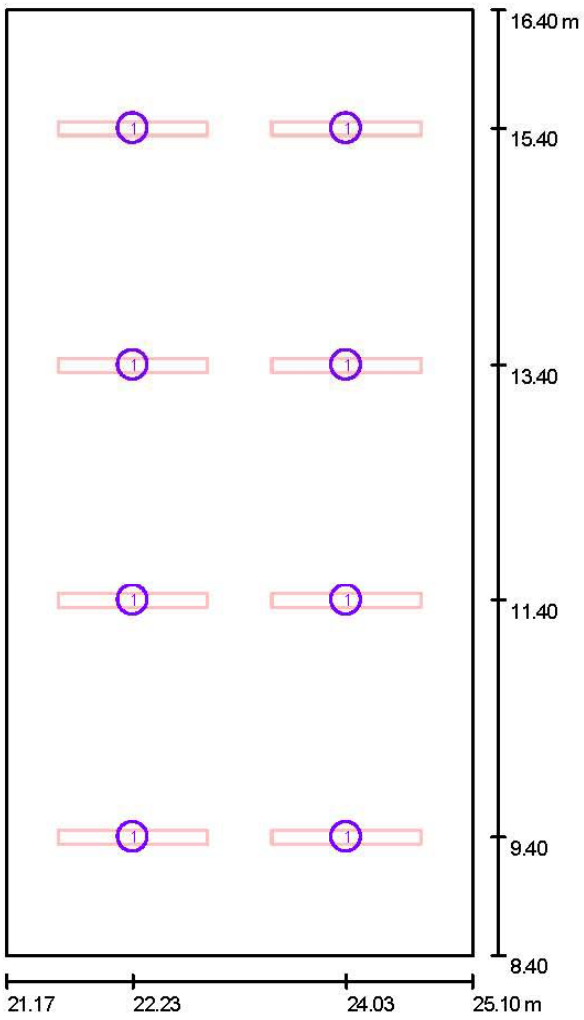
FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

12.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

FM.L1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 55

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	8	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

12.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

FM.L1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 53600 lm
Potencia total: 576.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	338	176	514	/	/
Suelo	259	164	423	20	27
Techo	65	160	225	70	50
Pared 1	250	146	396	50	63
Pared 2	196	151	347	50	55
Pared 3	250	146	396	50	63
Pared 4	196	151	347	50	55

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.696 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.572 (1:2)

UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Pared izq	20	19	
Pared inferior	22	19	

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 18.32 W/m² = 3.57 W/m²/100 lx (Base: 31.44 m²)

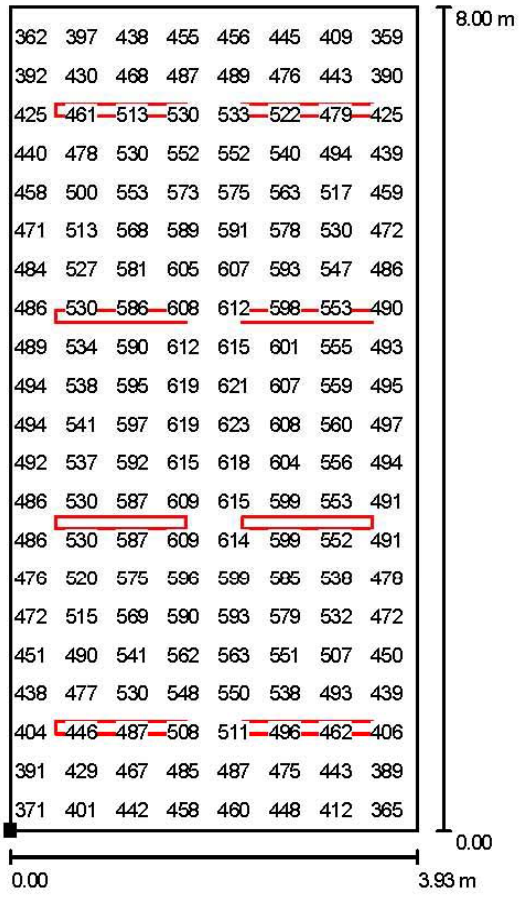
FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

12.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

FM.L1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 63

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(21.169 m, 8.400 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
514	357	624	0.696	0.572

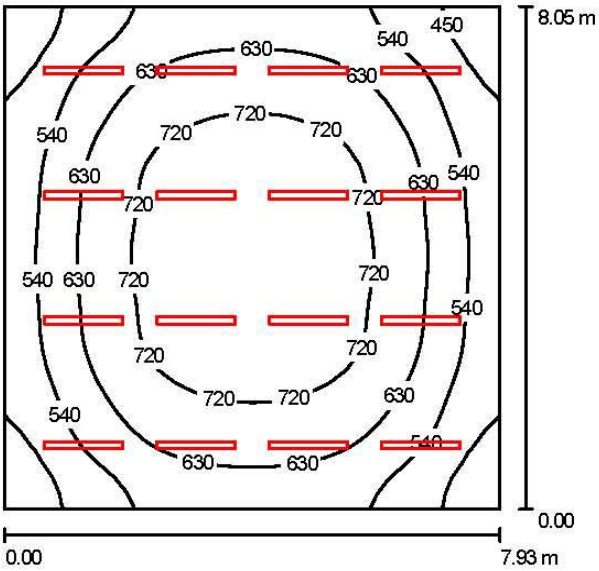
FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

12.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

FM.L6 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:104

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	626	383	789	0.612
Suelo	20	545	367	670	0.675
Techo	70	233	157	550	0.673
Paredes (4)	50	420	268	724	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR (Longi- / Tran al eje de luminaria)
Pared izq 23 / 21
Pared inferior 23 / 21
(CIE, SHR = 0.25.)

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	16	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL (1.000)	6700	72.0
		Total:	107200	1152.0

Valor de eficiencia energética: 18.04 W/m² = 2.88 W/m²/100 lx (Base: 63.84 m²)

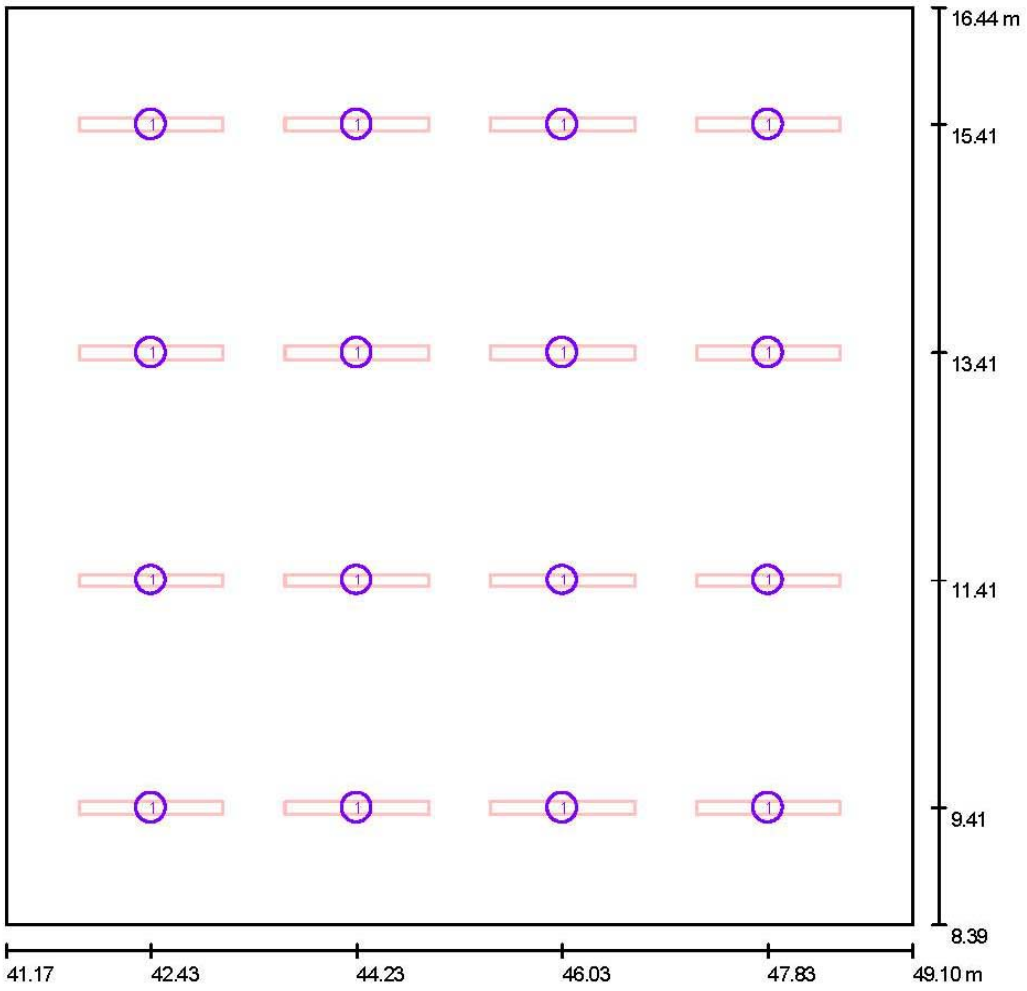
FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

12.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

FM.L6 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 57

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	16	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

12.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

FM.L6 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 107200 lm
Potencia total: 1152.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	438	188	626	/	/
Suelo	360	185	545	20	35
Techo	64	169	233	70	52
Pared 1	308	159	468	50	74
Pared 2	210	163	372	50	59
Pared 3	308	159	467	50	74
Pared 4	210	163	372	50	59

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.612 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.485 (1:2)

UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Pared izq	23	21	
Pared inferior	23	21	

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 18.04 W/m² = 2.88 W/m²/100 lx (Base: 63.84 m²)

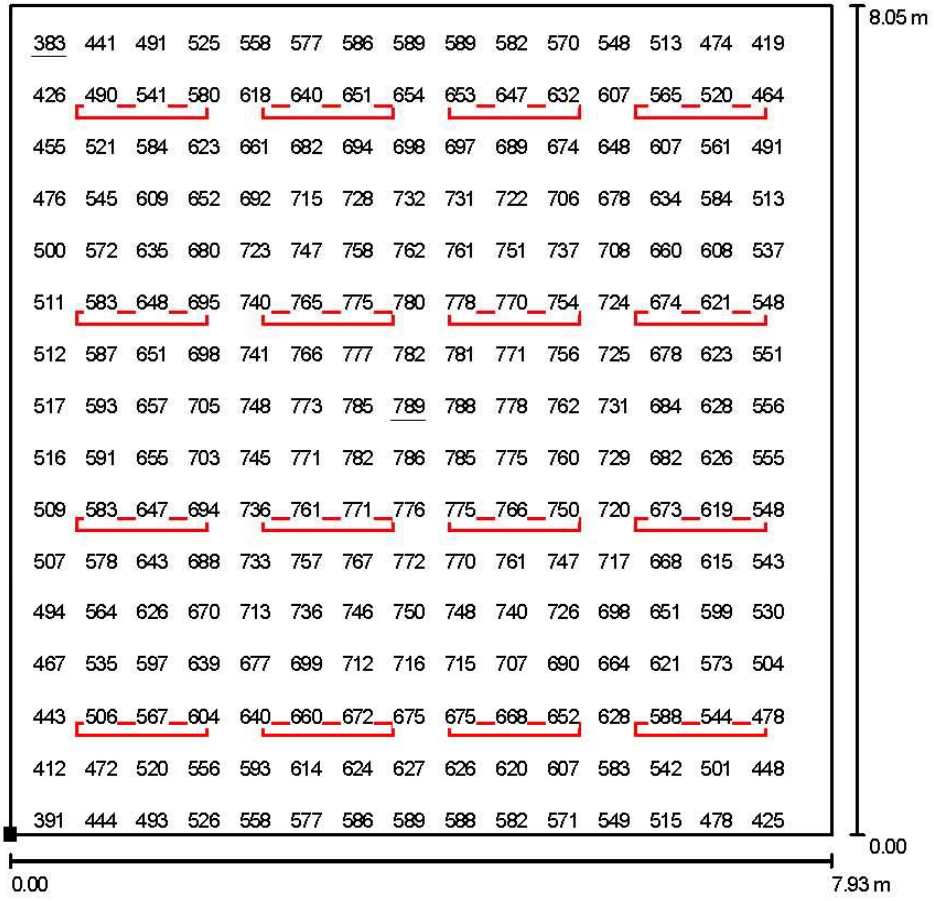
FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

12.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

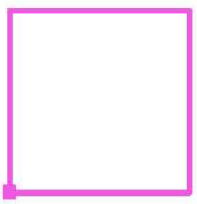
FM.L6 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 63

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(41.169 m, 8.386 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
626	383	789	0.612	0.485

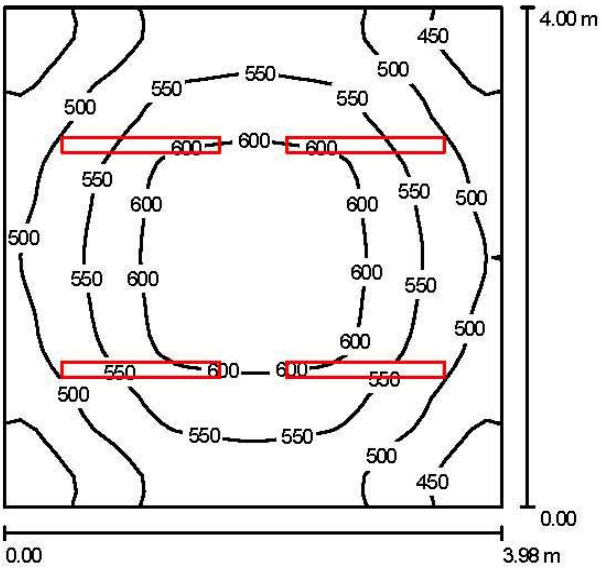
FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

12.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

QF.L9 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	536	397	630	0.740
Suelo	20	435	345	493	0.793
Techo	70	327	249	627	0.760
Paredes (4)	70	410	230	662	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	4	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL (1.000)	6700	72.0
		Total:	26800	288.0

Valor de eficiencia energética: 18.09 W/m² = 3.38 W/m²/100 lx (Base: 15.92 m²)

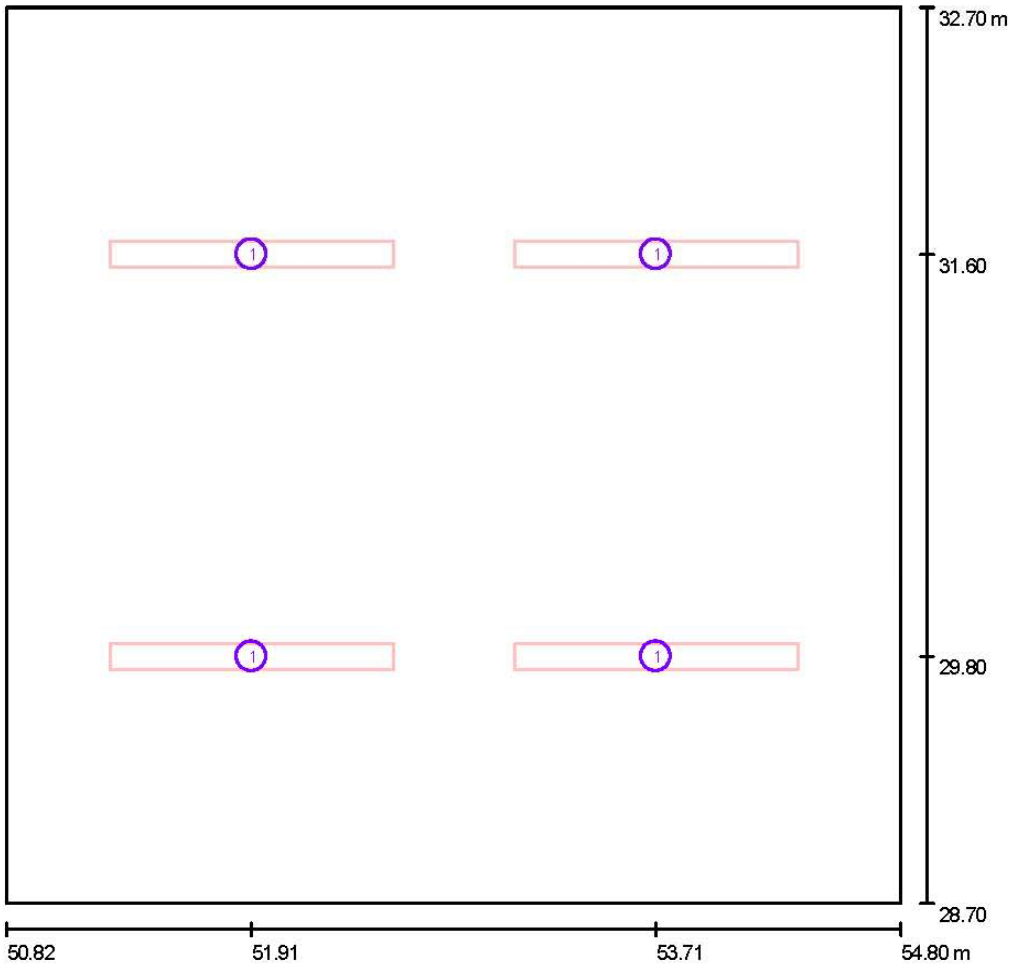
FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

12.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

QF.L9 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 29

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	4	ILUSOL 83204 SI 3 P 2x36W EL

FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

12.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

QF.L9 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 26800 lm
Potencia total: 288.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	260	276	536	/	/
Suelo	185	250	435	20	28
Techo	64	264	327	70	73
Pared 1	204	228	432	70	96
Pared 2	157	233	389	70	87
Pared 3	204	228	432	70	96
Pared 4	157	233	389	70	87

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.740 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.630 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 18.09 W/m² = 3.38 W/m²/100 lx (Base: 15.92 m²)

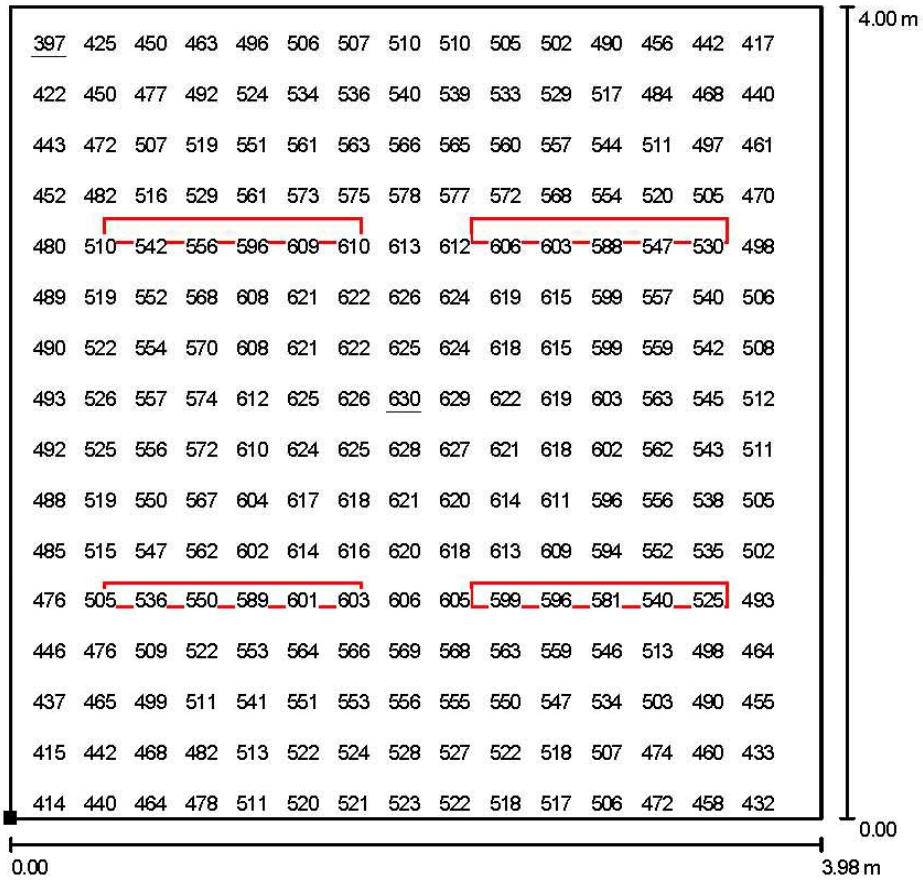
FACUALTAD DE CIENCIAS DE CADIZ

12.01.2012

ILUSOL S.A.
Dpto. Técnico y Proyectos
Avda. San Blas 33-35
50200 ATECA (Zaragoza)

Proyecto elaborado por Javier Delgado
Teléfono +34 976 840 338
Fax +34 976 840 459
e-Mail oficina.tecnica@ilusol.com

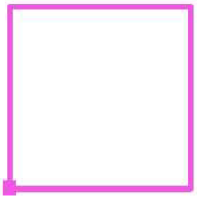
QF.L9 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 32

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(50.819 m, 28.700 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
536	397	630	0.740	0.630

6. CÁLCULO DEL PARARRAYOS

Según la Sección SUA 8 "Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo" del CTE, será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a.

En los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas, hay que ejecutar una instalación de un sistema de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, con un nivel de protección 1.

La frecuencia esperada de impactos, N_e, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ (número de impactos/año)}$$

siendo:

- N_e = frecuencia anual media esperada de impactos directos de rayos sobre una edificación (número de impactos/año).
- N_g = densidad anual media de impactos de rayo en la región donde está situada la edificación (número de impactos / año, km²) determinada según el mapa recogido en la figura 1.1 de la Sección SU 8 del DB SU.
- A_e = superficie de captura equivalente del edificio aislado (m²), que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3 H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.
- C_1 = coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1 de la Sección SU 8.

El riesgo admisible, N_a, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3}$$

siendo:

- N_a = frecuencia admisible de rayos sobre una edificación.
- C_2 = coeficiente de edificación, en función del tipo de construcción conforme a la tabla 1.2 de la Sección SU 8 del DB SU.
- C_3 = coeficiente de contenido de la edificación, en función del contenido del edificio conforme a la tabla 1.3 de la Sección SU 8 del DB SU.
- C_4 = coeficiente de ocupación de la edificación, en función del uso del edificio conforme a la tabla 1.4 de la Sección SU 8 del DB SU.
- C_5 = coeficiente de consecuencias sobre el entorno, en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio conforme a la tabla 1.5 de la Sección SU 8 del DB SU.

Para el presente proyecto según el tipo de edificación y uso, consideramos a efecto de cálculo los siguientes valores de los coeficientes anteriores:

- N_g: Puerto Real (Cádiz) 1,50 impactos/año, km²
- A_e: superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3 H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la

altura del edificio en el punto del perímetro considerado. Para un edificio de volumen paralepípedo: $A_e = L \cdot a + 6\ H \cdot (L+a) + 9 \cdot \pi \cdot H^2$ siendo H (altura), L (longitud) y a (anchura).	15.953,06m²	(H = 14,70 m) (L = 44,30 m) (a = 44,80 m)
- C_1: Aislado	1	
- C_2: Estructura de hormigón y Cubierta de hormigón	1	
- C_3: Edificio con contenido inflamable	3	
- C_4: Docente	3	
- C_5: Edificio cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible	5	

Según lo anterior obtenemos los siguientes datos:

N_e = 0,0239 (impactos/año, km²)

N_a = 0,0001

Como $N_e > N_a$ será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo ya que la frecuencia esperada de impactos N_e es mayor que el riesgo admisible N_a.

TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, sería necesario disponer un sistema de protección contra el rayo, el cual tendrá al menos la eficiencia E, obtenido mediante la fórmula:

$$E \geq 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

Siendo E para nuestro caso igual a 0,9958.

El nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida se obtiene de la tabla 2.1 de la Sección SUA 8 del DB SU, y que se recoge a continuación:

Eficiencia requerida	Nivel de protección
E > 0,98	1
0,95 ≤ E < 0,98	2
0,80 ≤ E < 0,95	3
0 ≤ E < 0,80 (1)	4
(1) Para los valores de eficiencia requerida dentro de los límites 0 ≤ E < 0,80, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.	

Para una eficiencia requerida E = 0, 9958, el nivel de protección es 1.

Luego se dispondremos en el edificio un pararrayos para una eficiencia de 0,9958 y con un nivel de protección 1.

ANEJO 5.4.5. MEMORIA DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

ÍNDICE

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DB HE 2 "RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS"
2. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE (INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT 1.1 DEL RITE)
    2.1. EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE
    2.2. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
        2.2.1. CATEGORÍAS DEL AIRE INTERIOR
        2.2.2. CAUDAL MÍNIMO DEL AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN
        2.2.3. FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN
        2.2.4. AIRE DE EXTRACCIÓN
    2.3. EXIGENCIA DE HIGIENE
    2.4. EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA
3. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT 1.2 DEL RITE)
    3.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO
        3.1.1. GENERALIDADES
        3.1.2. CARGAS TÉRMICAS
            3.1.2.1. CARGAS MÁXIMAS SIMULTÁNEAS
            3.1.2.2. CARGAS PARCIALES Y MÍNIMAS
    3.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS
        3.2.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS
        3.2.2. REDES DE TUBERÍAS
    3.3. CONTROL
        3.3.1. CONTROL DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN
        3.3.2. CONTROL DE LAS CONDICIONES TERMO-HIGROMÉTRICAS
        3.3.3. CONTROL DE LA CALIDAD DE AIRE INTERIOR EN LAS INSTALACIONES DE LIMATIZACIÓN
    3.4. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA
        3.4.1. ZONIFICACIÓN
    3.5. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES
    3.6. LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA CONVENCIONAL
4. EXIGENCIA DE SEGURIDAD (INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT 1.3 DEL RITE)
    4.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO
        4.1.1. CONDICIONES GENERALES
        4.1.2. SALA DE MÁQUINAS
        4.1.3. CHIMENEAS
        4.1.4. ALMACENAMIENTO DE BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS
    4.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS
        4.2.1. ALIMENTACIÓN
        4.2.2. VACIADO Y PURGA
        4.2.3. EXPANSIÓN Y CIRCUITOS CERRADOS
        4.2.4. DILATACIÓN, GOLPE DE ARIETE Y FILTRACIÓN
        4.2.5. CONDUCTOS DE AIRE
    4.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4.4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

ANEXO DE CÁLCULO DE CONDUCTOS

ANEXO DE RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS

1. PARÁMETROS GENERALES
2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS
3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

ANEXO DE CÁLCULO DE RECINTOS

1. REFRIGERACIÓN
2. CALEFACCIÓN

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DB HE 2 "RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS"

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

La instalación de climatización y ventilación proyectada para la remodelación en el edificio de la Facultad de Ciencias para adecuación y ampliación de los Servicios Centrales de Ciencia y Tecnología y para la adaptación y reforma de Laboratorios de Investigación, consiste en una nueva instalación de climatización mediante un sistema VRV de los laboratorios y dependencias, a excepción de las zonas comunes y aseos, Esta instalación de climatización se complementa con una instalación de ventilación en aquellas zonas donde es necesario y no se dispone climatización.

Dado que el proyecto redactado es para realizar una reforma, de un edificio existente, que supone una modificación, con nuevos subsistemas de la instalación térmica en cuanto a las condiciones del proyecto original de la instalación térmica existente, es de aplicación el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios).

2. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE (INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT 1.1 DEL RITE)

Se justifica el cumplimiento de la exigencia de bienestar e higiene conforme a lo recogido en el apartado 1.1.3 "Documentación justificativa" del RITE.

2.1. EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los valores límites para la temperatura operativa y de la humedad relativa que cumplen en la zona ocupada:

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0,14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
LABORATORIOS	24	21	50
DESPACHOS	24	21	50

2.2. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

2.2.1. CATEGORÍAS DEL AIRE INTERIOR

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

- IDA 4 (aire de calidad baja).

2.2.2. CAUDAL MÍNIMO DEL AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica IT 1.1.4.2.3 del RITE.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto:

Referencia	Caudales de ventilación	Calidad del aire interior	
	Por persona(m^3/h)	IDA / IDA min.(m^3/h)	Fumador ($m^3/(h \cdot m^2)$)
LABORATORIOS CIENCIAS	57,6	IDA 1	No
Oficinas		IDA 2	No

Para el cálculo de las cargas térmicas de los distintos locales, para no tener problemas con la climatización, se ha considerado lo que establece el RITE en el método indirecto de caudal de aire exterior por persona que para un IDA 1 es 72 m^3/h por persona. Sin embargo para el dimensionado de los recuperadores y la red de conductos para renovación de aire nos hemos acogido a la IT 1.1.4.2.1 donde indica que para edificios no residenciales será válido lo establecido en el norma UNE-EN 13779, en la cual se exige que para cumplir con IDA 1 se tiene que aportar un mínimo de 54 m^3/h por persona.

2.2.3. FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior (ODA) para toda la instalación ODA 2, aire con altas concentraciones de partículas.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Filtros previos empleados:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6	G4

Filtros finales empleados:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

2.2.4. AIRE DE EXTRACCIÓN

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

- AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

- AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

- AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
LABORATORIOS CIENCIAS	AE1
DESPACHOS	AE1

2.3. EXIGENCIA DE HIGIENE

La remodelación proyectada no contempla preparación de agua caliente para usos sanitarios, dado que no existe demanda de agua caliente sanitaria (ACS).

2.4. EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA

La instalación térmica proyectada cumple con la exigencia básica HR "Protección frente al ruido" del CTE conforme a su documento básico.

3. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT 1.2 DEL RITE)

Se justifica el cumplimiento de la exigencia de bienestar e higiene conforme a lo recogido en el apartado 1.2.3 "Documentación justificativa" del RITE.

3.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

3.1.1. GENERALIDADES

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

3.1.2. CARGAS TÉRMICAS

3.1.2.1. CARGAS MÁXIMAS SIMULTÁNEAS

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: 0 A												
		Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
Recinto	Planta	Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
SC.L1	P. baja	267.71	904.86	1024.74	1207.75	1327.63	216.00	471.70	973.15	73.78	1679.45	2300.78
SC.L2	P. baja	209.24	638.48	758.36	873.15	993.03	216.00	471.70	973.15	98.83	1344.85	1966.18
SC.L3	P. baja	266.75	699.27	859.11	995.00	1154.84	288.00	628.94	1297.53	122.11	1623.94	2452.38
SC.L8	P. baja	382.47	1517.21	1876.85	1956.67	2316.31	648.00	1415.11	2919.45	122.31	3371.78	5235.76
SC.L9	P. baja	209.96	971.98	1131.82	1217.40	1377.24	288.00	628.94	1297.53	84.54	1846.34	2674.77
SC.D1	P. baja	231.66	692.83	812.71	952.23	1072.11	216.00	471.70	973.15	92.14	1423.93	2045.26
						Total	**1872.0**					
											Carga total simultánea	**16675.1**

Conjunto: 0 B

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
SC.L11	P. baja	218.18	1315.97	1675.61	1580.17	1939.81	648.00	1415.11	2919.45	141.76	2995.28	4859.26
SC.L12	P. baja	99.92	447.73	567.61	564.08	683.96	216.00	471.70	973.15	140.30	1035.79	1657.11
SC.S1	P. baja	1037.23	362.20	442.12	1441.41	1521.33	144.00	224.85	564.78	197.29	1666.26	2086.11
SC.S2	P. baja	1037.23	362.20	442.12	1441.41	1521.33	144.00	224.85	564.78	197.29	1666.26	2086.11
SC.L20	P. baja	92.21	247.40	327.31	349.79	429.71	144.00	314.47	648.77	188.92	664.26	1078.48
SC.L21	P. baja	130.32	529.62	649.50	679.74	799.62	216.00	471.70	973.15	116.01	1151.44	1772.77
SC.L22	P. baja	101.89	527.81	647.69	648.59	768.47	216.00	471.70	973.15	114.54	1120.30	1741.62
SC.L23	P. baja	921.61	1441.98	1961.46	2434.50	2953.98	936.00	2044.05	4216.98	238.49	4478.55	7170.96
SC.L24	P. baja	101.99	475.68	555.60	595.00	674.92	144.00	314.47	648.77	86.05	909.47	1323.69
SC.L25	P. baja	99.56	519.65	639.53	637.79	757.67	216.00	471.70	973.15	116.48	1109.49	1730.82
SC.L26	P. baja	1022.02	492.20	612.08	1559.65	1679.53	216.00	404.49	909.78	189.06	1964.14	2589.31
SC.L28	P. baja	926.81	493.14	613.01	1462.54	1582.42	216.00	404.49	909.78	181.45	1867.03	2492.20
						Total	**3456.0**					
											Carga total simultánea	**30588.4**

Conjunto: 0 C

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
SC.L29	P. baja	328.35	1099.24	1378.96	1470.43	1750.14	504.00	1100.64	2270.68	134.61	2571.07	4020.83
SC.L30	P. baja	790.73	2767.99	3167.58	3665.48	4065.08	720.00	1572.35	3243.83	78.23	5237.83	7308.91
SC.L31	P. baja	266.99	1103.18	1382.90	1411.28	1691.00	504.00	1100.64	2270.68	131.89	2511.92	3961.68
SC.L32	P. baja	541.26	2034.74	2514.25	2653.27	3132.79	864.00	1886.82	3892.60	122.02	4540.09	7025.39
SC.L33	P. baja	67.51	269.36	349.28	346.98	426.90	144.00	314.47	648.77	162.01	661.45	1075.67
						Total	**2736.0**					
											Carga total simultánea	**23392.5**

Conjunto: 0 D

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
SC.L15	P. baja	1004.07	1153.03	1432.75	2221.82	2501.53	504.00	1100.64	2270.68	148.44	3322.46	4772.22
SC.L16	P. baja	4296.28	2955.47	3634.78	7469.30	8148.61	1224.00	2292.13	5155.42	157.15	9761.43	13304.04
SC.L17	P. baja	1074.32	522.95	722.75	1645.19	1844.99	360.00	674.15	1516.30	328.79	2319.34	3361.29
SC.L18	P. baja	1074.32	522.95	722.75	1645.19	1844.99	360.00	674.15	1516.30	328.79	2319.34	3361.29
SC.L19	P. baja	1093.34	531.01	730.81	1673.08	1872.88	360.00	674.15	1516.30	320.81	2347.23	3389.18
						Total	**2808.0**					
											Carga total simultánea	**28188.0**

Conjunto: 0 D DESPACHOS

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
SC.D3	P. baja	1075.65	743.34	899.18	1873.56	2029.41	134.66	252.17	567.18	123.96	2125.73	2596.58
SC.S4	P. baja	2159.88	1593.06	1956.69	3865.53	4229.16	280.89	526.00	1183.08	123.87	4391.53	5412.24
SC.D2	P. baja	1091.70	817.47	1025.26	1966.45	2174.24	138.63	259.60	583.90	127.90	2226.05	2758.14
						Total	**554.2**					
											Carga total simultánea	**10767.0**

Conjunto: 1 B

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
QF.L01	P. Primera	78.35	499.93	619.81	595.63	715.51	216.00	471.70	973.15	120.42	1067.33	1688.66
QF.L02	P. Primera	1127.98	604.99	764.83	1784.96	1944.80	288.00	449.71	1129.57	191.10	2234.67	3074.37
QF.L03	P. Primera	1148.79	1093.87	1373.59	2309.94	2589.66	504.00	943.82	2122.82	158.98	3253.76	4712.48
QF.L04	P. Primera	2260.44	1415.39	1814.98	3786.10	4185.69	720.00	1348.31	3032.60	199.93	5134.41	7218.29
QF.L05	P. Primera	1032.83	1093.50	1373.22	2190.12	2469.84	504.00	1100.64	2270.68	160.01	3290.76	4740.52
QF.L06	P. Primera	1064.29	1094.96	1374.68	2224.03	2503.75	504.00	1100.64	2270.68	160.82	3324.67	4774.43
QF.L07	P. Primera	108.48	725.63	885.47	859.14	1018.98	288.00	628.94	1297.53	109.27	1488.08	2316.51
QF.L08	P. Primera	1123.56	746.97	906.81	1926.65	2086.49	288.00	539.32	1213.04	149.27	2465.97	3299.53
QF.L09	P. Primera	100.31	539.21	659.09	658.70	778.58	216.00	471.70	973.15	111.66	1130.41	1751.73
QF.L10	P. Primera	1832.54	1158.99	1438.71	3081.28	3361.00	504.00	1100.64	2270.68	173.81	4181.92	5631.68
QF.S01	P. Primera	78.35	499.93	619.81	595.63	715.51	216.00	471.70	973.15	120.42	1067.33	1688.66
QF.S02	P. Primera	78.35	499.93	619.81	595.63	715.51	216.00	471.70	973.15	120.42	1067.33	1688.66
QF.D10	P. Primera	78.35	499.93	619.81	595.63	715.51	216.00	471.70	973.15	120.42	1067.33	1688.66
QF.D11	P. Primera	78.35	499.93	619.81	595.63	715.51	216.00	471.70	973.15	120.42	1067.33	1688.66
						Total	**4896.0**					
											Carga total simultánea	**45962.8**

Conjunto: 1 C

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
QF.L11	P. Primera	1732.29	1150.83	1430.54	2969.61	3249.33	504.00	1174.78	2023.28	164.48	4144.39	5272.60
FM.L01	P. Primera	352.40	1099.57	1379.29	1495.53	1775.24	504.00	1100.64	2270.68	135.39	2596.17	4045.93
FM.L02	P. Primera	349.16	1091.94	1371.65	1484.33	1764.05	504.00	1100.64	2270.68	136.49	2584.98	4034.73
FM.L03	P. Primera	343.66	1089.07	1368.79	1475.72	1755.44	504.00	1100.64	2270.68	136.76	2576.36	4026.12
FM.L04	P. Primera	345.93	1089.34	1369.05	1478.33	1758.04	504.00	1100.64	2270.68	136.80	2578.97	4028.73
FM.L05	P. Primera	346.22	1087.45	1367.16	1476.68	1756.39	504.00	1100.64	2270.68	137.11	2577.32	4027.08
FM.L06	P. Primera	689.33	2191.54	2711.01	2967.30	3486.77	936.00	2044.05	4216.98	124.59	5011.35	7703.76
FM.L07	P. Primera	229.54	1543.09	1902.72	1825.81	2185.44	648.00	1415.11	2919.45	116.27	3240.92	5104.90
FM.S01	P. Primera	229.54	1543.09	1902.72	1825.81	2185.44	648.00	1415.11	2919.45	116.27	3240.92	5104.90
						Total	**5256.0**					
											Carga total simultánea	**43348.8**

Conjunto: 2 B

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
QA.L1	P.Seaunda	1092.15	1329.30	1768.86	2494.10	2933.66	792.00	1729.58	3568.22	216.23	4223.68	6501.87
QA.L2	P.Seaunda	1055.51	1103.78	1383.50	2224.08	2503.79	504.00	1100.64	2270.68	158.82	3324.72	4774.48
QA.L3	P.Seaunda	1005.08	1104.04	1383.75	2172.39	2452.10	504.00	1100.64	2270.68	157.04	3273.03	4722.79
QA.L4	P.Seaunda	1054.06	1103.88	1383.59	2222.68	2502.40	504.00	1100.64	2270.68	158.75	3323.32	4773.08
QA.L5	P.Seaunda	1049.58	1103.83	1383.54	2218.01	2497.73	504.00	1100.64	2270.68	158.61	3318.65	4768.41
QA.L6	P.Seaunda	1048.38	1104.29	1384.00	2217.24	2496.96	504.00	1100.64	2270.68	158.48	3317.89	4767.64
QA.L7	P.Seaunda	263.54	1030.19	1309.91	1332.55	1612.26	504.00	1100.64	2270.68	144.11	2433.19	3882.95
QA.L8	P.Seaunda	1618.61	1165.19	1444.91	2867.32	3147.04	504.00	1100.64	2270.68	165.86	3967.96	5417.72
QA.S1	P.Seaunda	263.54	1030.19	1309.91	1332.55	1612.26	504.00	1100.64	2270.68	144.11	2433.19	3882.95
						Total	**4824.0**					
											Carga total simultánea	**42796.1**

Conjunto: 2 C												
		Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
Recinto	Planta	Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
QA.L9	P.Seaunda	1692.15	1136.95	1416.66	2913.97	3193.69	504.00	1174.78	2023.28	165.79	4088.75	5216.97
QA.L10	P.Seaunda	649.71	2179.49	2698.96	2914.07	3433.55	936.00	2044.05	4216.98	124.76	4958.13	7650.53
CT.L1	P.Seaunda	263.54	1030.19	1309.91	1332.55	1612.26	504.00	1100.64	2270.68	144.11	2433.19	3882.95
CT.L2	P.Seaunda	959.13	2776.45	3415.80	3847.65	4487.01	1152.00	2515.76	5190.13	121.79	6363.41	9677.14
CT.L3	P.Seaunda	743.85	2196.37	2715.85	3028.43	3547.90	936.00	2044.05	4216.98	125.16	5072.48	7764.89
CT.L4	P.Seaunda	734.48	2167.39	2686.87	2988.93	3508.41	936.00	2044.05	4216.98	127.04	5032.99	7725.39
						Total	**4968.0**					
											Carga total simultánea	**41776.3**

Conjunto: 2 D												
		Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
Recinto	Planta	Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
QA.L11	P.Seaunda	3182.08	2119.28	2638.75	5460.40	5979.87	936.00	1752.80	3942.38	168.83	7213.20	9922.25
						Total	**936.0**					
											Carga total simultánea	**9922.3**

Conjunto: 3 B												
		Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
Recinto	Planta	Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
IQ.L1	P. Tercera	351.56	1144.26	1423.98	1540.70	1820.42	504.00	1100.64	2270.68	128.74	2641.34	4091.10
IQ.L2	P. Tercera	3340.66	3327.23	4086.46	6867.92	7627.16	1368.00	2561.79	5761.94	140.00	9429.71	13389.10
IQ.L3	P. Tercera	4296.54	4362.34	5361.33	8918.65	9917.64	1800.00	3930.87	8109.58	144.02	12849.52	18027.23
IQ.S1	P. Tercera	2511.33	1322.96	1522.76	3949.32	4149.12	360.00	-6.11	714.13	110.21	3943.21	4863.25
IQ.S2	P. Tercera	1037.23	362.20	442.12	1441.41	1521.33	144.00	224.85	564.78	197.29	1666.26	2086.11
IQ.S3	P. Tercera	1037.23	362.20	442.12	1441.41	1521.33	144.00	224.85	564.78	197.29	1666.26	2086.11
IQ.A2	P. Tercera	99.92	447.73	567.61	564.08	683.96	216.00	471.70	973.15	140.30	1035.79	1657.11
						Total	**4536.0**					
											Carga total simultánea	**46200.4**

Conjunto: 3 C												
		Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
Recinto	Planta	Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
IQ.D12	P. Tercera	2522.56	1377.43	1577.23	4016.99	4216.79	360.00	-6.11	714.13	106.19	4010.88	4930.92
IQ.S4	P. Tercera	2511.33	1322.96	1522.76	3949.32	4149.12	360.00	-6.11	714.13	110.21	3943.21	4863.25
IQ.A3	P. Tercera	99.92	447.73	567.61	564.08	683.96	216.00	471.70	973.15	140.30	1035.79	1657.11
IQ.L4	P. Tercera	1266.02	3295.08	4054.31	4697.93	5457.17	1368.00	2987.46	6163.28	123.26	7685.39	11620.45
IQ.L5	P. Tercera	392.76	1102.80	1382.52	1540.43	1820.15	504.00	1100.64	2270.68	136.27	2641.07	4090.83
IQ.L6	P. Tercera	1162.89	3324.44	4083.67	4621.95	5381.19	1368.00	2987.46	6163.28	120.86	7609.41	11544.47
IQ.L7	P. Tercera	360.35	1109.54	1389.26	1513.98	1793.70	504.00	1100.64	2270.68	134.11	2614.63	4064.38
						Total	**4680.0**					
											Carga total simultánea	**42771.4**

Calefacción

Conjunto: 0 A						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
SC.L1	P. baja	1802.58	216.00	1093.72	92.88	2896.30
SC.L2	P. baja	1038.77	216.00	1093.72	107.19	2132.49
SC.L3	P. baja	1475.03	288.00	1458.29	146.06	2933.32
SC.L8	P. baja	2447.60	648.00	3281.16	133.83	5728.76
SC.L9	P. baja	1673.93	288.00	1458.29	99.00	3132.22
SC.D1	P. baja	1243.06	216.00	1093.72	105.27	2336.78
		Total	**1872.0**			
					Carga total simultánea	**19159.9**

Conjunto: 0 B						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
SC.L11	P. baja	1946.90	648.00	3281.16	152.51	5228.06
SC.L12	P. baja	878.64	216.00	1093.72	166.99	1972.35
SC.S1	P. baja	1137.36	144.00	729.15	176.52	1866.51
SC.S2	P. baja	1137.36	144.00	729.15	176.52	1866.51
SC.L20	P. baja	760.40	144.00	729.15	260.92	1489.55
SC.L21	P. baja	1134.42	216.00	1093.72	145.81	2228.13
SC.L22	P. baja	917.83	216.00	1093.72	132.30	2011.55
SC.L23	P. baja	1783.57	936.00	4739.45	216.94	6523.01
SC.L24	P. baja	919.64	144.00	729.15	107.18	1648.79
SC.L25	P. baja	900.46	216.00	1093.72	134.21	1994.18
SC.L26	P. baja	873.36	216.00	1093.72	143.63	1967.08
SC.L28	P. baja	1126.75	216.00	1093.72	161.66	2220.47
		Total	**3456.0**			
					Carga total simultánea	**31016.2**

Conjunto: 0 C						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
SC.L29	P. baja	1869.15	504.00	2552.01	148.01	4421.16
SC.L30	P. baja	4195.76	720.00	3645.73	83.93	7841.49
SC.L31	P. baja	1406.84	504.00	2552.01	131.80	3958.85
SC.L32	P. baja	2856.86	864.00	4374.88	125.60	7231.74
SC.L33	P. baja	584.68	144.00	729.15	197.87	1313.82
		Total	**2736.0**			
					Carga total simultánea	**24767.1**

Conjunto: 0 D						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
SC.L15	P. baja	1830.76	504.00	2552.01	136.32	4382.77
SC.L16	P. baja	4473.23	1224.00	6197.74	126.05	10670.97
SC.L17	P. baja	800.35	360.00	1822.86	256.60	2623.22
SC.L18	P. baja	800.35	360.00	1822.86	256.60	2623.22
SC.L19	P. baja	976.57	360.00	1822.86	264.98	2799.44
		Total	**2808.0**			
					Carga total simultánea	**23099.6**

Conjunto: 0 D DESPACHOS						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
SC.D3	P. baja	1203.63	134.66	681.85	90.01	1885.48
SC.S4	P. baja	2182.04	280.89	1422.27	82.49	3604.31
SC.D2	P. baja	1409.41	138.63	701.95	97.91	2111.36
		Total	**554.2**			
					Carga total simultánea	**7601.1**

Conjunto: 1 B						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
QF.L01	P. Primera	863.74	216.00	1093.72	139.59	1957.46
QF.L02	P. Primera	940.21	288.00	1458.29	149.09	2398.50
QF.L03	P. Primera	1720.63	504.00	2552.01	144.14	4272.64
QF.L04	P. Primera	2576.71	720.00	3645.73	172.35	6222.44
QF.L05	P. Primera	1747.41	504.00	2552.01	145.12	4299.42
QF.L06	P. Primera	1650.64	504.00	2552.01	141.56	4202.66
QF.L07	P. Primera	1134.66	288.00	1458.29	122.31	2592.95
QF.L08	P. Primera	1087.38	288.00	1458.29	115.16	2545.67
QF.L09	P. Primera	922.94	216.00	1093.72	128.55	2016.66
QF.L10	P. Primera	2499.32	504.00	2552.01	155.89	5051.33
QF.S01	P. Primera	863.74	216.00	1093.72	139.59	1957.46
QF.S02	P. Primera	863.74	216.00	1093.72	139.59	1957.46
QF.D10	P. Primera	863.74	216.00	1093.72	139.59	1957.46
QF.D11	P. Primera	863.74	216.00	1093.72	139.59	1957.46
		Total	**4896.0**			
					Carga total simultánea	**43389.6**

Conjunto: 1 C						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
QF.L11	P. Primera	2254.95	504.00	2552.01	149.95	4806.96
FM.L01	P. Primera	1869.02	504.00	2552.01	147.94	4421.04
FM.L02	P. Primera	1797.30	504.00	2552.01	147.13	4349.31
FM.L03	P. Primera	1753.81	504.00	2552.01	146.26	4305.82
FM.L04	P. Primera	1775.03	504.00	2552.01	146.93	4327.04
FM.L05	P. Primera	1769.74	504.00	2552.01	147.15	4321.75
FM.L06	P. Primera	3559.28	936.00	4739.45	134.21	8298.72
FM.L07	P. Primera	2458.82	648.00	3281.16	130.74	5739.98
FM.S01	P. Primera	2458.82	648.00	3281.16	130.74	5739.98
		Total	**5256.0**			
					Carga total simultánea	**46310.6**

Conjunto: 2 B						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
QA.L1	P. Segunda	2036.94	792.00	4010.30	201.11	6047.25
QA.L2	P. Segunda	1667.90	504.00	2552.01	140.37	4219.91
QA.L3	P. Segunda	1643.53	504.00	2552.01	139.51	4195.54
QA.L4	P. Segunda	1662.45	504.00	2552.01	140.17	4214.46
QA.L5	P. Segunda	1665.85	504.00	2552.01	140.29	4217.86
QA.L6	P. Segunda	1677.01	504.00	2552.01	140.57	4229.02
QA.L7	P. Segunda	1567.75	504.00	2552.01	152.90	4119.76
QA.L8	P. Segunda	2256.20	504.00	2552.01	147.20	4808.21
QA.S1	P. Segunda	1567.75	504.00	2552.01	152.90	4119.76
		Total	**4824.0**			
					Carga total simultánea	**40171.8**

Conjunto: 2 C						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
QA.L9	P. Segunda	2189.14	504.00	2552.01	150.67	4741.15
QA.L10	P. Segunda	3367.73	936.00	4739.45	132.20	8107.18
CT.L1	P. Segunda	1567.75	504.00	2552.01	152.90	4119.76
CT.L2	P. Segunda	4617.67	1152.00	5833.17	131.53	10450.84
CT.L3	P. Segunda	3421.42	936.00	4739.45	131.55	8160.87
CT.L4	P. Segunda	3379.86	936.00	4739.45	133.52	8119.31
		Total	**4968.0**			
					Carga total simultánea	**43699.0**

Conjunto: 2 D						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
QA.L11	P. Segunda	4096.54	936.00	4739.45	150.35	8835.99
		Total	**936.0**			
					Carga total simultánea	**8836.0**

Conjunto: 3 B						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
IQ.L1	P. Tercera	1563.09	504.00	2552.01	129.50	4115.10
IQ.L2	P. Tercera	3649.74	1368.00	6926.89	110.59	10576.63
IQ.L3	P. Tercera	5233.45	1800.00	9114.32	114.62	14347.77
IQ.S1	P. Tercera	2580.77	360.00	1822.86	99.80	4403.64
IQ.S2	P. Tercera	1137.36	144.00	729.15	176.52	1866.51
IQ.S3	P. Tercera	1137.36	144.00	729.15	176.52	1866.51
IQ.A2	P. Tercera	878.64	216.00	1093.72	166.99	1972.35
		Total	**4536.0**			
					Carga total simultánea	**39148.5**

Conjunto: 3 C						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
IQ.D12	P. Tercera	2650.33	360.00	1822.86	96.33	4473.19
IQ.S4	P. Tercera	2580.77	360.00	1822.86	99.80	4403.64
IQ.A3	P. Tercera	878.64	216.00	1093.72	166.99	1972.35
IQ.L4	P. Tercera	4199.07	1368.00	6926.89	118.02	11125.96
IQ.L5	P. Tercera	1291.68	504.00	2552.01	128.03	3843.69
IQ.L6	P. Tercera	3853.52	1368.00	6926.89	112.86	10780.41
IQ.L7	P. Tercera	1488.06	504.00	2552.01	133.31	4040.07
		Total	**4680.0**			
					Carga total simultánea	**40639.3**

En el anexo de cálculo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

3.1.2.2. CARGAS PARCIALES Y MÍNIMAS

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
0 A	8.45	9.60	12.15	14.85	17.94	18.61	0.00	0.00	19.36	15.91	11.44	9.08
0 B	12.55	14.35	20.36	24.28	28.06	28.39	0.00	0.00	31.57	25.37	17.38	13.56
0 C	13.36	14.78	18.04	21.46	25.28	25.87	0.00	0.00	27.16	22.72	17.21	14.14
0 D DESPACHOS	10.03	10.39	10.78	10.38	9.92	9.11	0.00	0.00	12.50	12.33	10.98	10.21
0 D	18.56	19.81	21.97	22.76	23.55	22.25	0.00	0.00	28.77	26.59	21.99	19.20
1 B	16.87	25.41	29.82	33.84	37.84	37.70	0.00	0.00	42.93	36.83	25.56	18.04
1 C	19.81	22.16	27.72	34.62	41.39	42.46	0.00	0.00	43.90	35.57	26.25	21.11
2 B	24.95	27.45	32.21	35.74	39.33	39.25	0.00	0.00	45.18	39.43	30.98	26.03
2 C	20.66	22.93	28.56	35.04	41.29	42.29	0.00	0.00	44.00	35.99	26.82	21.90
2 D	7.13	7.66	8.54	8.86	9.26	8.83	0.00	0.00	11.52	10.60	8.58	7.42
3 B	26.00	28.11	32.47	35.94	39.63	39.24	0.00	0.00	45.40	39.91	31.72	27.09
3 C	19.38	21.80	27.00	32.56	38.69	39.76	0.00	0.00	41.39	34.23	25.40	20.56

Calefacción

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
0 A	22.25	22.25	22.25
0 B	33.85	33.85	33.85
0 C	28.76	28.76	28.76
0 D DESPACHOS	8.83	8.83	8.83
0 D	23.78	23.78	23.78
1 B	41.29	41.29	41.29
1 C	47.11	47.11	47.11
2 B	41.86	41.86	41.86
2 C	45.96	45.96	45.96
2 D	10.26	10.26	10.26
3 B	38.83	38.83	38.83
3 C	39.79	39.79	39.79

3.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

3.2.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6 del RITE.

3.2.2. REDES DE TUBERÍAS

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

3.3. CONTROL

3.3.1. CONTROL DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

3.3.2. CONTROL DE LAS CONDICIONES TERMO-HIGROMÉTRICAS

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1 del RITE, es el siguiente:

THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2: Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3: Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4: Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5: Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
0 A	THM-C1
0 B	THM-C1
0 C	THM-C1
0 D DESPACHOS	THM-C1
0 D	THM-C1
1 B	THM-C1
1 C	THM-C1
2 B	THM-C1
2 C	THM-C1
2 D	THM-C1
3 B	THM-C1
3 C	THM-C1

3.3.3. CONTROL DE LA CALIDAD DE AIRE INTERIOR EN LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2 del RITE.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1 (el sistema funciona continuamente).

3.4. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

3.4.1. ZONIFICACIÓN

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

3.5. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES

No procede el aprovechamiento de energías renovables, dado que el edificio no tiene producción de agua caliente sanitaria al no existir demanda de ACS.

3.6. LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA CONVENCIONAL

Se enumeran los puntos que justifican el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".

- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.

- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interaccionan de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

4. EXIGENCIA DE SEGURIDAD (INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT 1.3 DEL RITE)

Se justifica el cumplimiento de la exigencia de bienestar e higiene conforme a lo recogido en el

apartado 1.3.3 "Documentación justificativa" del RITE.

4.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

4.1.1. CONDICIONES GENERALES

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 "Condiciones generales" del RITE.

4.1.2. SALA DE MÁQUINAS

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 "Salas de máquinas" del RITE.

4.1.3. CHIMENEAS

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 "Chimeneas", así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

4.1.4. ALMACENAMIENTO DE BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

4.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

4.2.1. ALIMENTACIÓN

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal(kW)	Calor	Frío
	DN(mm)	DN(mm)
P ≤ 70	15	20
70 < P ≤ 150	20	25
150 < P ≤ 400	25	32
400 < P	32	40

4.2.2. VACIADO Y PURGA

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un

diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal(kW)	Calor	Frio
	DN(mm)	DN(mm)
P □ 70	20	25
70 < P □ 150	25	32
150 < P □ 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

4.2.3. EXPANSIÓN Y CIRCUITOS CERRADOS

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

4.2.4. DILATACIÓN, GOLPE DE ARIETE Y FILTRACIÓN

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 "Dilatación" del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 "Golpe de ariete" del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 "Filtración" del RITE.

4.2.5. CONDUCTOS DE AIRE

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 "Conductos de aire" del RITE.

4.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

4.4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de

los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 "Seguridad de utilización" del RITE.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

ANEXO DE CÁLCULO DE CONDUCTOS

CALCULO CONDUCTOS RED EXTRACCION AIRE LIMPIO PTA 0 ZONA A/B DERECHA

MATERIAL EMPLEADO

FIBRA	71,2	m²
SPIRO 80		ml
SPIRO 100		ml
SPIRO 150		ml
SPIRO 200	12,9	ml
SPIRO 230	7,2	

		TRAMO
Velocidad maxima	8,26 m/s	1
MAXIMA CAIDA ACUM	72,32 PASCALES	7

p

CADUAL MAXIMO	6.240,00 m³/h	
Tramo + desfavorable		7

CON RECUPERAICON ESTATICA ☐

Nº TRAMO	Longitud tramo (m)		SIM	Caudal (m³/h)	V (m/s)	CTE S/Q cm²/(l/s)	De (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Accesorios DERIV PASO	DERIV ANG	CURVA 90°	CURVA 45°	PANTALON	Le Acc	LT (m)	DP/L (Pa/m)	DP/L*LT (Pa)	DP. REC (Pa)	0,9 DP. NETA (Pa)	DP. ACUM (Pa)	DP. DIF. (Pa)	DP.TOTAL (Pa)	DP. A ELIM. (Pa)	MATERIAL (m²)
RED DE IMPULSION																									
1	9,00			6.240	8,26	1,44	517	1.000	250			2			9,75	18,75	1,34	25,12		25,12	25,1		25,1		27,8
1 2	1,00			5.400	7,82	1,50	494	900	250		1				0,86	1,86	1,28	2,38		2,38	27,5		27,5		2,9
2 3	2,40			3.720	7,69	1,55	414	800	200		1				0,71	3,11	1,55	4,81		4,81	32,3		32,3		6,0
3 4	6,90			3.000	7,42	1,56	378	650	200		1				0,68	7,58	1,61	12,22		12,22	44,5		44,5		15,0
4 5	5,60			2.280	7,83	1,54	321	650	150		1				0,51	6,11	2,18	13,29		13,29	57,8		57,8		11,5
5 6	1,20			1.440	6,78	1,69	274	450	150		1				0,54	1,74	2,03	3,54		3,54	61,4		61,4		1,9
6 **SC.L24**	6,00	720,0		720	6,37	1,57	200	SPIRO 200			1					6,00	2,66	15,94		15,94	77,3	-5,0	72,3		
6 **SC.L25**	1,50	720,0		720	6,37	1,57	200	SPIRO 200			1					1,50	2,66	3,99		3,99	65,4	-5,0	60,4	12,0	
5 **SC.L08**	1,50	840,0		840	5,62	1,78	230	SPIRO 230			1					1,50	1,78	2,68		2,68	60,5	-5,0	55,5	16,8	
4 **SC.L09**	1,50	720,0		720	6,37	1,57	200	SPIRO 200			1					1,50	2,66	3,99		3,99	48,5	-5,0	43,5	28,8	
3 **SC.L12**	1,50	720,0		720	6,37	1,57	200	SPIRO 200			1					1,50	2,66	3,99		3,99	36,3	-5,0	31,3	41,0	
2 7	3,80			1.680	7,92	1,45	274	450	150		1				2,38	6,18	2,69	16,63		16,63	44,1		44,1		6,1
7 **SC.L26**	2,50	840,0		840	5,62	1,78	230	SPIRO 230			1					2,50	1,78	4,46		4,46	48,6	-5,0	43,6	28,7	
7 **SC.L28**	0,30	840,0		840	5,62	1,78	230	SPIRO 230			1					0,30	1,78	0,54		0,54	44,7	-5,0	39,7	32,6	
1 **SC.L11**	1,50	840,0		840	5,62	1,78	230	SPIRO 230			1					1,50	1,78	2,68		2,68	27,8	-5,0	22,8	49,5	

CALCULO CONDUCTOS RED EXTRACCION AIRE LIMPIO PTA 0 ZONA A/B IZQUIERDA

MATERIAL EMPLEADO

FIBRA	90,8	m²
SPIRO 80		ml
SPIRO 100		ml
SPIRO 150		ml
SPIRO 200	18,2	ml

		TRAMO
Velocidad maxima	8,58 m/s	1
MAXIMA CAIDA ACUM	87,62 PASCALES	SC.L23
		p

CADUAL MAXIMO	6.480,00	m³/h
Tramo + desfavorable	SC.L23	

CON RECUPERAICON ESTATICA ☐

Nº TRAMO	Longitud tramo (m)		SIM	Caudal (m³/h)	V (m/s)	CTE S/Q cm²/(l/s)	De (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Accesorios: DERIV PASO	DERIV ANG.	CURVA 90°	CURVA 45°	PANTALON	Le Acc	LT (m)	DP/L (Pa/m)	DP/L*LT (Pa)	DP. REC (Pa)	0,9 DP. NETA (Pa)	DP. ACUM (Pa)	DP. DIF. (Pa)	DP.TOTAL (Pa)	DP. A ELIM. (Pa)	MATERIAL (m²)
RED DE IMPULSION																									
1	15,00			6.480	**8,58**	1,39	517	1.000	250				2		9,75	24,75	**1,44**	35,52		35,52	35,5		35,5		46,4
2	5,50			5.760	**8,34**	1,41	494	900	250		1				0,76	6,26	**1,44**	9,03		9,03	44,5		44,5		15,7
3	1,30			5.160	**8,27**	1,40	470	800	250		1				0,73	2,03	**1,51**	3,06		3,06	47,6		47,6		3,4
4	3,10			3.720	**8,13**	1,45	402	750	200		1				0,62	3,72	**1,77**	6,58		6,58	54,2		54,2		7,5
5	4,20			3.000	**7,42**	1,56	378	650	200		1				0,68	4,88	**1,61**	7,87		7,87	62,1		62,1		9,1
6	0,50			2.280	**7,83**	1,54	321	650	150		1				0,51	1,01	**2,18**	2,19		2,19	64,3		64,3		1,0
7	3,90			1.440	**6,78**	1,69	274	450	150				1		2,21	6,11	**2,03**	12,43		12,43	76,7		76,7		6,2
SC.L23	6,00	720,0		720	**6,37**	1,57	200	SPIRO 200			1					6,00	**2,66**	15,94		15,94	92,6	-5,0	87,6		
SC.L22	1,50	720,0		720	**6,37**	1,57	200	SPIRO 200			1					1,50	**2,66**	3,99		3,99	80,7	-5,0	75,7	12,0	
SC,L3	1,50	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					1,50	**1,78**	2,68		2,68	66,9	-5,0	61,9	25,7	
SC.L21	1,50	720,0		720	**6,37**	1,57	200	SPIRO 200			1					1,50	**2,66**	3,99		3,99	66,0	-5,0	61,0	26,6	
SC.D1	1,50	720,0		720	**6,37**	1,57	200	SPIRO 200			1					1,50	**2,66**	3,99		3,99	58,2	-5,0	53,2	34,4	
8	1,00			1.440	**7,53**	1,50	260	400	150		1				2,45	3,45	**2,62**	9,03		9,03	56,6		56,6		1,5
SC.L2	2,50	720,0		720	**6,37**	1,57	200	SPIRO 200			1					2,50	**2,66**	6,64		6,64	63,3	-5,0	58,3	29,3	
SC.L1	2,20	720,0		720	**6,37**	1,57	200	SPIRO 200			1					2,20	**2,66**	5,85		5,85	62,5	-5,0	57,5	30,1	
SC.L20	1,50	600,0		600	**5,31**	1,88	200	SPIRO 200			1					1,50	**1,91**	2,86		2,86	47,4	-5,0	42,4	45,2	
SC.S1	1,50	720,0		720	**6,37**	1,57	200	SPIRO 200			1					1,50	**2,66**	3,99		3,99	39,5	-5,0	34,5	53,1	

CALCULO CONDUCTOS RED EXTRACCION AIRE LIMPIO PTA 0 ZONA C/D DERECHA

MATERIAL EMPLEADO

FIBRA	46,8	m²
SPIRO 80		ml
SPIRO 100		ml
SPIRO 150		ml
SPIRO 200		ml
SPIRO 230	6,3	

		TRAMO
Velocidad maxima	7,89 m/s	1
MAXIMA CAIDA ACUM	43,97 PASCALES	4

p

CADUAL MAXIMO	4.920,00 m³/h
Tramo + desfavorable	4

CON RECUPERAICON ESTATICA ☐

Nº TRAMO	Longitud tramo (m)		SIM	Caudal (m³/h)	V (m/s)	CTE S/Q cm²/(l/s)	De (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Accesorios DERIV PASO	DERIV ANG.	CURVA 90°	CURVA 45°	PANTALON	Le Acc	LT (m)	DP/L (Pa/m)	DP/L*LT (Pa)	DP. REC (Pa)	0,9 DP. NETA (Pa)	DP. ACUM (Pa)	DP. DIF. (Pa)	DP.TOTAL (Pa)	DP. A ELIM. (Pa)	MATERIAL (m²)
RED DE IMPULSION																									
1	10,50			4.920	**7,89**	1,46	470	800	250					2	8,16	18,66	**1,39**	25,85		25,85	25,9		25,9		27,7
1	2	1,00		2.040	**7,50**	1,59	310	600	150	1					0,52	1,52	**2,10**	3,20		3,20	29,0		29,0		1,9
2	**SC.L29**	1,50	840,0	840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230		1						1,50	**1,78**	2,68		2,68	31,7	-5,0	26,7	17,2	
2	**SC.L30**	7,20	1200,0	1.200	**6,27**	1,80	260	400	150	1					3,42	10,62	**1,88**	19,92		19,92	49,0	-5,0	44,0		10,7
1	3	1,00		2.880	**7,12**	1,63	378		650 200	1					4,28	5,28	**1,50**	7,91		7,91	33,8		33,8		2,2
3	**SC.L16**	2,50	2040,0	2.040	**6,98**	1,59	321	450	200	1					3,64	6,14	**1,76**	10,82		10,82	44,6	-5,0	39,6	4,4	4,3
3	**SC.L15**	1,00	840,0	840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230		1						1,00	**1,78**	1,78		1,78	35,5	-5,0	30,5	13,4	

CALCULO CONDUCTOS RED EXTRACCION AIRE LIMPIO PTA 0 ZONA C/D IZQUIERDA

MATERIAL EMPLEADO

FIBRA	100,7	m²
SPIRO 80		ml
SPIRO 100		ml
SPIRO 150		ml
SPIRO 200	4,5	ml

		TRAMO
Velocidad maxima	7,78 m/s	1
MAXIMA CAIDA ACUM	81,43 PASCALES	SC.L18
		p

CADUAL MAXIMO	3.960,00	m³/h
Tramo + desfavorable	SC.L18	

CON RECUPERAICON ESTATICA ☐

Nº TRAMO	Longitud tramo (m)		SIM	Caudal (m³/h)	V (m/s)	CTE S/Q cm²/(l/s)	De (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Accesorios: DERIV PASO	DERIV ANG.	CURVA 90°	CURVA 45°	PANTALON	Le Acc	LT (m)	DP/L (Pa/m)	DP/L*LT (Pa)	DP. REC (Pa)	0,9 DP. NETA (Pa)	DP. ACUM (Pa)	DP. DIF. (Pa)	DP.TOTAL (Pa)	DP. A ELIM. (Pa)	MATERIAL (m²)
RED DE IMPULSION																									
1	23,60			3.960	**7,78**	1,55	424	850	200	2					8,19	31,79	**1,53**	48,60		48,60	48,6		48,6		62,2
1 2	8,20			3.360	**7,34**	1,61	402	750	200	1					0,75	8,95	**1,47**	13,14		13,14	61,7		61,7		19,7
2 3	4,80			2.520	**7,21**	1,57	352	550	200	1					0,66	5,46	**1,67**	9,14		9,14	70,9		70,9		9,3
3 4	5,20			1.680	**6,65**	1,77	299	550	150	1					0,62	5,82	**1,76**	10,27		10,27	81,2		81,2		9,5
4 **SC.L18**	1,50	840,0		840	**7,43**	1,35	200	SPIRO 200		1						1,50	**3,52**	5,28		5,28	86,4	-5,0	81,4		
4 **SC.L19**	1,50	840,0		840	**7,43**	1,35	200	SPIRO 200		1						1,50	**3,52**	5,28		5,28	86,4	-5,0	81,4		
3 **SC.L31**	1,50	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230		1						1,50	**1,78**	2,68		2,68	73,6	-5,0	68,6	12,9	
2 **SC.L32**	1,50	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230		1						1,50	**1,78**	2,68		2,68	64,4	-5,0	59,4	22,0	
1 **SC.L33**	1,50	600,0		600	**5,31**	1,88	200	SPIRO 200		1						1,50	**1,91**	2,86		2,86	51,5	-5,0	46,5	35,0	

CALCULO CONDUCTOS RED EXTRACCION AIRE LIMPIO PTA1 ZONA A/B DERECHA

MATERIAL EMPLEADO

FIBRA	52,5	m²
SPIRO 80		ml
SPIRO 100		ml
SPIRO 150		ml
SPIRO 200	5,5	ml
SPIRO 230	3	

		TRAMO
Velocidad maxima	8,03 m/s	1
MAXIMA CAIDA ACUM	60,28 PASCALES	4

p

CADUAL MAXIMO	5.280,00 m³/h
Tramo + desfavorable	4

CON RECUPERAICON ESTATICA ☐

Nº TRAMO	Longitud tramo (m)		SIM	Caudal (m³/h)	V (m/s)	CTE S/Q cm²/(l/s)	De (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Accesorios DERIV PASO	DERIV ANG.	CURVA 90°	CURVA 45°	PANTALON	Le Acc	LT (m)	DP/L (Pa/m)	DP/L*LT (Pa)	DP. REC (Pa)	0,9 DP. NETA (Pa)	DP. ACUM (Pa)	DP. DIF. (Pa)	DP.TOTAL (Pa)	DP. A ELIM. (Pa)	MATERIAL (m²)
RED DE IMPULSION																									
1	1,00			5.280	**8,03**	1,45	482	850	250			2			8,56	9,56	**1,39**	13,26		13,26	13,3		13,3		2,7
1 2	9,30			3.120	**7,61**	1,44	381	500	250		1				0,66	9,96	**1,68**	16,68		16,68	29,9		29,9		18,1
2 3	10,80			2.400	**7,47**	1,50	337	500	200		1				0,58	11,38	**1,88**	21,43		21,43	51,4		51,4		19,7
3 4	1,60			1.560	**6,72**	1,62	286	350	200		1				0,58	2,18	**1,89**	4,13		4,13	55,5		55,5		2,4
4 **QF.L8**	4,20	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					4,20	**1,78**	7,49		7,49	63,0	-5,0	58,0	2,3	
4 **QF.L7**	0,50	720,0		720	**6,37**	1,57	200	SPIRO 200			1					0,50	**2,66**	1,33		1,33	56,8	-5,0	51,8	8,5	
3 **QF.L6**	7,80	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					7,80	**1,78**	13,91		13,91	65,3	-5,0	60,3		
2 **QF.L9**	1,50	720,0		720	**6,37**	1,57	200	SPIRO 200			1					1,50	**2,66**	3,99		3,99	33,9	-5,0	28,9	31,4	
1 5	1,50			2.160	**7,39**	1,50	321	450	200		1				3,28	4,78	**1,96**	9,34		9,34	22,6		22,6		2,6
5 **QF.L10**	0,50	1080,0		1.080	**7,99**	1,33	219	200	200		1				1,78	2,28	**3,61**	8,21		8,21	30,8	-5,0	25,8	34,5	0,6
5 **QF.L11**	5,60	1080,0		1.080	**7,99**	1,33	219	200	200		1				1,78	7,38	**3,61**	26,60		26,60	49,2	-5,0	44,2	16,1	6,4

CALCULO CONDUCTOS RED EXTRACCION AIRE LIMPIO PTA 1 ZONA A/B IZQUIERDA

MATERIAL EMPLEADO

FIBRA	94,7	m²
SPIRO 80		ml
SPIRO 100		ml
SPIRO 150		ml
SPIRO 200	0,5	ml

		TRAMO
Velocidad maxima	7,12 m/s	1
MAXIMA CAIDA ACUM	68,60 PASCALES	QF.L5
		p

CADUAL MAXIMO	**4.440,00** m³/h
Tramo + desfavorable	**QF.L5**

CON RECUPERAICON ESTATICA ☐

Nº TRAMO	Longitud tramo (m)		SIM	Caudal (m³/h)	V (m/s)	CTE S/Q cm²/(l/s)	De (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Accesorios: DERIV PASO	DERIV ANG.	CURVA 90°	CURVA 45°	PANTALON	Le Acc	Lт (m)	DP/L (Pa/m)	DP/L*Lт (Pa)	DP. REC (Pa)	0,9 DP. NETA (Pa)	DP. ACUM (Pa)	DP. DIF. (Pa)	DP.TOTAL (Pa)	DP. A ELIM. (Pa)	MATERIAL (m²)
RED DE IMPULSION																									
1	28,00			4.440	**7,12**	1,62	470	800	250	2					8,16	36,16	**1,15**	41,56		41,56	41,6		41,6		73,7
1 2	4,50			2.880	**7,12**	1,63	378	650	200	1					0,74	5,24	**1,50**	7,83		7,83	49,4		49,4		9,8
2 3	4,00			2.040	**6,98**	1,59	321	450	200	1					0,62	4,62	**1,76**	8,15		8,15	57,5		57,5		6,9
3 **QF.L5**	9,00	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					9,00	**1,78**	16,05		16,05	73,6	-5,0	68,6		
3 **QF.L4**	1,50	1200,0		1.200	**6,27**	1,80	260	400	150	1					3,42	4,92	**1,88**	9,22		9,22	66,8	-5,0	61,8	6,8	2,2
2 **QF.L3**	1,50	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					1,50	**1,78**	2,68		2,68	52,1	-5,0	47,1	21,5	
1 4	1,50			1.560	**7,39**	1,44	273	250	250	1					2,69	4,19	**2,38**	9,98		9,98	51,5		51,5		2,1
4 **QF.L2**	4,00	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					4,00	**1,78**	7,13		7,13	58,7	-5,0	53,7	14,9	
4 **QF.L1**	0,50	720,0		720	**6,37**	1,57	200	SPIRO 200			1					0,50	**2,66**	1,33		1,33	52,9	-5,0	47,9	20,7	

CALCULO CONDUCTOS RED EXTRACCION AIRE LIMPIO PTA 1 ZONA C

MATERIAL EMPLEADO

FIBRA	136,8	m²
SPIRO 80		ml
SPIRO 100		ml
SPIRO 150		ml
SPIRO 200	1,5	ml

		TRAMO
Velocidad maxima	8,10 m/s	1
MAXIMA CAIDA ACUM	98,64 PASCALES	FM.L7
		p

CADUAL MAXIMO	**6.120,00** m³/h	
Tramo + desfavorable	**FM.L7**	

CON RECUPERAICON ESTATIC/ ☐

Nº TRAMO	Longitud tramo (m)		SIM	Caudal (m³/h)	V (m/s)	CTE S/Q cm²/(l/s)	De (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Accesorios: DERIV PASO	DERIV ANG.	CURVA 90°	CURVA 45°	PANTALON	Le Acc	LT (m)	DP/L (Pa/m)	DP/L*LT (Pa)	DP. REC (Pa)	0,9 DP. NETA (Pa)	DP. ACUM (Pa)	DP. DIF. (Pa)	DP.TOTAL (Pa)	DP. A ELIM. (Pa)	MATERIAL (m²)
RED DE IMPULSION																									
1	26,60			6.120	**8,10**	1,47	517	1.000	250				2		9,75	36,35	**1,29**	47,01		47,01	47,0		47,0		82,3
2	4,50			5.280	**8,03**	1,45	482	850	250				1		0,79	5,29	**1,39**	7,34		7,34	54,4		54,4		12,4
3	4,00			4.440	**8,00**	1,42	443	700	250				1		0,72	4,72	**1,53**	7,21		7,21	61,6		61,6		9,6
4	4,00			3.600	**7,44**	1,50	414	600	250				1		0,76	4,76	**1,45**	6,92		6,92	68,5		68,5		8,7
5	4,00			2.760	**7,31**	1,57	365	600	200				1		0,67	4,67	**1,64**	7,66		7,66	76,1		76,1		8,2
6	7,80			1.920	**6,57**	1,69	321	450	200				1		0,70	8,50	**1,58**	13,41		13,41	89,6		89,6		13,4
FM.L7	7,90	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					7,90	**1,78**	14,09		14,09	103,6	-5,0	98,6		
FM.L6	1,50	1080,0		1.080	**5,64**	2,00	260	400	150		1				4,14	5,64	**1,55**	8,73		8,73	98,3	-5,0	93,3	5,4	2,2
FM.L5	1,50	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					1,50	**1,78**	2,68		2,68	78,8	-5,0	73,8	24,8	
FM.L4	1,50	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					1,50	**1,78**	2,68		2,68	71,2	-5,0	66,2	32,5	
FM.L3	1,50	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					1,50	**1,78**	2,68		2,68	64,2	-5,0	59,2	39,4	
FM.L2	1,50	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					1,50	**1,78**	2,68		2,68	57,0	-5,0	52,0	46,6	
FM.L1	1,50	840,0		840	**7,43**	1,35	200	SPIRO 200			1					1,50	**3,52**	5,28		5,28	52,3	-5,0	47,3	51,4	

CALCULO CONDUCTOS RED EXTRACCION AIRE LIMPIO PTA2 ZONA C

MATERIAL EMPLEADO

FIBRA	180,9	m²
SPIRO 80		ml
SPIRO 100		ml
SPIRO 150		ml
SPIRO 200		ml
SPIRO 230		

		TRAMO
Velocidad maxima	9,21 m/s	1
MAXIMA CAIDA ACUM	122,76 PASCALES	QA.L8
		p

CADUAL MAXIMO	6.960,00 m³/h
Tramo + desfavorable	QA.L8

CON RECUPERAICON ESTATICA ☐

Nº TRAMO	Longitud tramo (m)		SIM	Caudal (m³/h)	V (m/s)	CTE S/Q cm²/(l/s)	De (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Accesorios DERIV PASO	DERIV ANG.	CURVA 90°	CURVA 45°	PANTALON	Le Acc	LT (m)	DP/L (Pa/m)	DP/L*LT (Pa)	DP. REC (Pa)	0,9 DP. NETA (Pa)	DP. ACUM (Pa)	DP. DIF. (Pa)	DP.TOTAL (Pa)	DP. A ELIM. (Pa)	MATERIAL (m²)
	RED DE IMPULSION																								
1	28,90			6.960	**9,21**	1,29	517	1.000	250			2			9,75	38,65	**1,63**	63,17		63,17	63,2		63,2		89,4
1 2	8,50			5.880	**8,52**	1,38	494	900	250		1				0,73	9,23	**1,50**	13,82		13,82	77,0		77,0		24,3
2 3	7,80			4.800	**8,14**	1,41	457	750	250		1				0,72	8,52	**1,52**	12,95		12,95	89,9		89,9		19,6
3 4	1,50			3.600	**7,44**	1,50	414	600	250		1				0,76	2,26	**1,45**	3,28		3,28	93,2		93,2		3,3
4 5	1,00			2.520	**7,21**	1,57	352	550	200		1				0,66	1,66	**1,67**	2,77		2,77	96,0		96,0		1,9
5 **QA.L9**	21,00	840,0		840	**6,22**	1,71	219	200	200		1				2,81	23,81	**2,28**	54,33		54,33	54,3	-5,0	49,3	73,4	23,9
5 **QA.L11**	0,50	1680,0		1.680	**7,24**	1,50	286	350	200		1				2,96	3,46	**2,17**	7,49		7,49	103,5	-5,0	98,5	24,3	0,7
4 **QA.L10**	7,80	1080,0		1.080	**7,99**	1,33	219	200	200		1				1,78	9,58	**3,61**	34,53		34,53	127,8	-5,0	122,8		8,9
3 **CT.L4**	1,50	1200,0		1.200	**7,13**	1,50	244	250	200		1				2,51	4,01	**2,56**	10,25		10,25	100,2	-5,0	95,2	27,6	1,9
2 **CT.L3**	0,50	1080,0		1.080	**7,99**	1,33	219	200	200		1				1,78	2,28	**3,61**	8,21		8,21	85,2	-5,0	80,2	42,5	0,6
1 **CT.L2**	5,60	1080,0		1.080	**7,99**	1,33	219	200	200		1				1,78	7,38	**3,61**	26,60		26,60	89,8	-5,0	84,8	38,0	6,4

CALCULO CONDUCTOS RED EXTRACCION AIRE LIMPIO PTA 2 ZONA B

MATERIAL EMPLEADO

FIBRA	154,2	m²
SPIRO 80		ml
SPIRO 100		ml
SPIRO 150		ml
SPIRO 200	0,5	ml

		TRAMO
Velocidad maxima	8,74 m/s	1
MAXIMA CAIDA ACUM	115,78 PASCALES	QA.L8

p

CADUAL MAXIMO	6.600,00 m³/h	
Tramo + desfavorable	QA.L8	

CON RECUPERAICON ESTATICA ☐

Nº TRAMO	Longitud tramo (m)		SIM	Caudal (m³/h)	V (m/s)	CTE S/Q cm²/(l/s)	De (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Accesorios: DERIV PASO	DERIV ANG.	CURVA 90°	CURVA 45°	PANTALON	Le Acc	LT (m)	DP/L (Pa/m)	DP/L*LT (Pa)	DP. REC (Pa)	0,9 DP. NETA (Pa)	DP. ACUM (Pa)	DP. DIF. (Pa)	DP.TOTAL (Pa)	DP. A ELIM. (Pa)	MATERIAL (m²)
RED DE IMPULSION																									
1	31,50			6.600	**8,74**	1,36	517	1.000	250					2	9,75	41,25	**1,48**	61,21		61,21	61,2		61,2		97,4
2	4,00			5.760	**8,34**	1,41	494	900	250					1	0,76	4,76	**1,44**	6,87		6,87	68,1		68,1		11,5
3	4,00			4.920	**7,89**	1,46	470	800	250					1	0,79	4,79	**1,39**	6,64		6,64	74,7		74,7		10,5
4	4,00			4.080	**7,85**	1,43	429	650	250					1	0,72	4,72	**1,54**	7,24		7,24	82,0		82,0		9,2
5	4,00			3.240	**7,24**	1,53	398	550	250					1	0,76	4,76	**1,45**	6,91		6,91	88,9		88,9		8,2
6	4,00			2.400	**6,87**	1,65	352	550	200					1	0,72	4,72	**1,53**	7,23		7,23	96,1		96,1		7,8
7	6,00			1.560	**5,94**	1,85	305	400	200					1	0,78	6,78	**1,40**	9,52		9,52	105,6		105,6		9,6
QA.L8	8,50	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					8,50	**1,78**	15,16		15,16	120,8	-5,0	115,8		
QA.L7	0,50	720,0		720	**6,37**	1,57	200	SPIRO 200			1					0,50	**2,66**	1,33		1,33	107,0	-5,0	102,0	13,8	
QA.L6	1,50	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					1,50	**1,78**	2,68		2,68	98,8	-5,0	93,8	22,0	
QA.L5	1,50	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					1,50	**1,78**	2,68		2,68	91,5	-5,0	86,5	29,2	
QA.L4	1,50	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					1,50	**1,78**	2,68		2,68	84,6	-5,0	79,6	36,1	
QA.L3	1,50	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					1,50	**1,78**	2,68		2,68	77,4	-5,0	72,4	43,4	
QA.L2	1,50	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					1,50	**1,78**	2,68		2,68	70,8	-5,0	65,8	50,0	
QA.L1	1,50	840,0		840	**5,62**	1,78	230	SPIRO 230			1					1,50	**1,78**	2,68		2,68	63,9	-5,0	58,9	56,9	

CALCULO CONDUCTOS RED EXTRACCION AIRE LIMPIO PTA 3 ZONA C

MATERIAL EMPLEADO

FIBRA	147,8	m²
SPIRO 80		ml
SPIRO 100		ml
SPIRO 150		ml
SPIRO 200	1,5	ml
SPIRO 230		

		TRAMO
Velocidad maxima	8,26 m/s	1
MAXIMA CAIDA ACUM	93,66 PASCALES	IQ.L3

p

CADUAL MAXIMO	6.240,00 m³/h
Tramo + desfavorable	IQ.L3

CON RECUPERAICON ESTATICA ☐

Nº TRAMO	Longitud tramo (m)		SIM	Caudal (m³/h)	V (m/s)	CTE S/Q cm²/(l/s)	De (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Accesorios DERIV PASO	DERIV ANG.	CURVA 90°	CURVA 45°	PANTALON	Le Acc	LT (m)	DP/L (Pa/m)	DP/L*LT (Pa)	DP. REC (Pa)	0,9 DP. NETA (Pa)	DP. ACUM (Pa)	DP. DIF. (Pa)	DP.TOTAL (Pa)	DP. A ELIM. (Pa)	MATERIAL (m²)
RED DE IMPULSION																									
1	20,50			6.240	8,26	1,44	517	1.000	250					2	9,75	30,25	1,34	40,53		40,53	40,5		40,5		63,4
1 2	11,50			5.400	7,82	1,50	494	900	250					1	0,86	12,36	1,28	15,84		15,84	56,4		56,4		32,9
2 3	5,00			3.720	7,16	1,57	429	650	250					1	0,85	5,85	1,30	7,59		7,59	64,0		64,0		11,4
3 4	11,80			2.880	7,02	1,56	381	500	250					1	0,76	12,56	1,45	18,19		18,19	82,1		82,1		22,9
4 IQ.D12	8,60	1200,0		1.200	5,17	2,10	286	350	200			1			5,46	14,06	1,17	16,51		16,51	98,7	-5,0	93,7		12,8
4 IQ.L4	1,50	1680,0		1.680	7,24	1,50	286	350	200			1			2,96	4,46	2,17	9,66		9,66	91,8	-5,0	86,8	6,9	2,2
3 IQ.L5	1,50	840,0		840	7,43	1,35	200	SPIRO 200				1				1,50	3,52	5,28		5,28	69,2	-5,0	64,2	29,4	
2 IQ.L6	1,50	1680,0		1.680	7,24	1,50	286	350	200			1			2,96	4,46	2,17	9,66		9,66	66,0	-5,0	61,0	32,6	2,2
1 IQ.L7	1,50	840,0		840	7,43	1,35	200	SPIRO 200				1				1,50	3,52	5,28		5,28	45,8	-5,0	40,8	52,9	

CALCULO CONDUCTOS RED EXTRACCION AIRE LIMPIO PTA 3 ZONA B

MATERIAL EMPLEADO

FIBRA	157	m²
SPIRO 80		ml
SPIRO 100		ml
SPIRO 150		ml
SPIRO 200 1,5		ml

		TRAMO
Velocidad maxima	8,10 m/s	1
MAXIMA CAIDA ACUM	112,25 PASCALES	IQ.S1
		p

CADUAL MAXIMO **6.120,00** m³/h
Tramo + desfavorable **IQ.S1**

CON RECUPERAICON ESTATICA ☐

Nº TRAMO	Longitud tramo (m)		SIM	Caudal (m³/h)	V (m/s)	CTE S/Q cm²/(l/s)	De (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Accesorios DERIV PASO	DERIV ANG.	CURVA 90°	CURVA 45°	PANTALON	Le Acc	LT (m)	DP/L (Pa/m)	DP/L*LT (Pa)	DP. REC (Pa)	0,9 DP. NETA (Pa)	DP. ACUM (Pa)	DP. DIF. (Pa)	DP.TOTAL (Pa)	DP. A ELIM. (Pa)	MATERIAL (m²)
RED DE IMPULSION																									
1	23,80			6.120	**8,10**	1,47	517	1.000	250	2					9,75	33,55	**1,29**	43,39		43,39	43,4		43,4		73,6
1 2	12,60			5.280	**7,65**	1,53	494	900	250	1					0,89	13,49	**1,23**	16,60		16,60	60,0		60,0		36,1
2 3	12,00			3.240	**7,51**	1,56	391	700	200	1					0,69	12,69	**1,59**	20,15		20,15	80,1		80,1		27,5
3 **IQ.S1**	12,00	1200,0		1.200	**7,13**	1,50	244	250	200	1					2,51	14,51	**2,56**	37,11		37,11	117,3	-5,0	112,3		15,0
3 **IQ,L3**	1,50	2040,0		2.040	**7,77**	1,41	305	400	200	1					2,80	4,30	**2,29**	9,84		9,84	90,0	-5,0	85,0	27,3	2,4
2 **IQ.L2**	1,50	2040,0		2.040	**7,77**	1,41	305	400	200	1					2,80	4,30	**2,29**	9,84		9,84	69,8	-5,0	64,8	47,4	2,4
1 **IQ,L1**	1,50	840,0		840	**7,43**	1,35	200	SPIRO 200		1						1,50	**3,52**	5,28		5,28	48,7	-5,0	43,7	68,6	

ANEXO DE RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS

1. PARÁMETROS GENERALES

- Término municipal: Puerto Real
- Latitud (grados): 36.54 grados
- Altitud sobre el nivel del mar: 8 m
- Percentil para verano: 5.0 %
- Temperatura seca verano: 33.44 °C
- Temperatura húmeda verano: 22.60 °C
- Oscilación media diaria: 14 °C
- Oscilación media anual: 35.5 °C
- Percentil para invierno: 97.5 %
- Temperatura seca en invierno: 3.10 °C
- Humedad relativa en invierno: 90 %
- Velocidad del viento: 7.2 m/s
- Temperatura del terreno: 7.05 °C
- Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
- Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
- Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
- Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
- Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %
- Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %
- Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %
- Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: 0 A

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
SC.L1	P. baja	267.71	904.86	1024.74	1207.75	1327.63	216.00	471.70	973.15	73.78	1679.45	2300.78
SC.L2	P. baja	209.24	638.48	758.36	873.15	993.03	216.00	471.70	973.15	98.83	1344.85	1966.18
SC.L3	P. baja	266.75	699.27	859.11	995.00	1154.84	288.00	628.94	1297.53	122.11	1623.94	2452.38
SC.L8	P. baja	382.47	1517.21	1876.85	1956.67	2316.31	648.00	1415.11	2919.45	122.31	3371.78	5235.76
SC.L9	P. baja	209.96	971.98	1131.82	1217.40	1377.24	288.00	628.94	1297.53	84.54	1846.34	2674.77
SC.D1	P. baja	231.66	692.83	812.71	952.23	1072.11	216.00	471.70	973.15	92.14	1423.93	2045.26
						Total	**1872.0**					
											Carga total simultánea	**16675.1**

Conjunto: 0 B

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
SC.L11	P. baja	218.18	1315.97	1675.61	1580.17	1939.81	648.00	1415.11	2919.45	141.76	2995.28	4859.26
SC.L12	P. baja	99.92	447.73	567.61	564.08	683.96	216.00	471.70	973.15	140.30	1035.79	1657.11
SC.S1	P. baja	1037.23	362.20	442.12	1441.41	1521.33	144.00	224.85	564.78	197.29	1666.26	2086.11
SC.S2	P. baja	1037.23	362.20	442.12	1441.41	1521.33	144.00	224.85	564.78	197.29	1666.26	2086.11
SC.L20	P. baja	92.21	247.40	327.31	349.79	429.71	144.00	314.47	648.77	188.92	664.26	1078.48
SC.L21	P. baja	130.32	529.62	649.50	679.74	799.62	216.00	471.70	973.15	116.01	1151.44	1772.77
SC.L22	P. baja	101.89	527.81	647.69	648.59	768.47	216.00	471.70	973.15	114.54	1120.30	1741.62
SC.L23	P. baja	921.61	1441.98	1961.46	2434.50	2953.98	936.00	2044.05	4216.98	238.49	4478.55	7170.96
SC.L24	P. baja	101.99	475.68	555.60	595.00	674.92	144.00	314.47	648.77	86.05	909.47	1323.69
SC.L25	P. baja	99.56	519.65	639.53	637.79	757.67	216.00	471.70	973.15	116.48	1109.49	1730.82
SC.L26	P. baja	1022.02	492.20	612.08	1559.65	1679.53	216.00	404.49	909.78	189.06	1964.14	2589.31
SC.L28	P. baja	926.81	493.14	613.01	1462.54	1582.42	216.00	404.49	909.78	181.45	1867.03	2492.20
						Total	**3456.0**					
											Carga total simultánea	**30588.4**

Conjunto: 0 C

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
SC.L29	P. baja	328.35	1099.24	1378.96	1470.43	1750.14	504.00	1100.64	2270.68	134.61	2571.07	4020.83
SC.L30	P. baja	790.73	2767.99	3167.58	3665.48	4065.08	720.00	1572.35	3243.83	78.23	5237.83	7308.91
SC.L31	P. baja	266.99	1103.18	1382.90	1411.28	1691.00	504.00	1100.64	2270.68	131.89	2511.92	3961.68
SC.L32	P. baja	541.26	2034.74	2514.25	2653.27	3132.79	864.00	1886.82	3892.60	122.02	4540.09	7025.39
SC.L33	P. baja	67.51	269.36	349.28	346.98	426.90	144.00	314.47	648.77	162.01	661.45	1075.67
						Total	**2736.0**					
											Carga total simultánea	**23392.5**

Conjunto: 0 D

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
SC.L15	P. baja	1004.07	1153.03	1432.75	2221.82	2501.53	504.00	1100.64	2270.68	148.44	3322.46	4772.22
SC.L16	P. baja	4296.28	2955.47	3634.78	7469.30	8148.61	1224.00	2292.13	5155.42	157.15	9761.43	13304.04
SC.L17	P. baja	1074.32	522.95	722.75	1645.19	1844.99	360.00	674.15	1516.30	328.79	2319.34	3361.29
SC.L18	P. baja	1074.32	522.95	722.75	1645.19	1844.99	360.00	674.15	1516.30	328.79	2319.34	3361.29
SC.L19	P. baja	1093.34	531.01	730.81	1673.08	1872.88	360.00	674.15	1516.30	320.81	2347.23	3389.18
						Total	**2808.0**					
											Carga total simultánea	**28188.0**

Conjunto: 0 D DESPACHOS

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
SC.D3	P. baja	1075.65	743.34	899.18	1873.56	2029.41	134.66	252.17	567.18	123.96	2125.73	2596.58
SC.S4	P. baja	2159.88	1593.06	1956.69	3865.53	4229.16	280.89	526.00	1183.08	123.87	4391.53	5412.24
SC.D2	P. baja	1091.70	817.47	1025.26	1966.45	2174.24	138.63	259.60	583.90	127.90	2226.05	2758.14
						Total	**554.2**					
											Carga total simultánea	**10767.0**

Conjunto: 1 B

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
QF.L01	P. Primera	78.35	499.93	619.81	595.63	715.51	216.00	471.70	973.15	120.42	1067.33	1688.66
QF.L02	P. Primera	1127.98	604.99	764.83	1784.96	1944.80	288.00	449.71	1129.57	191.10	2234.67	3074.37
QF.L03	P. Primera	1148.79	1093.87	1373.59	2309.94	2589.66	504.00	943.82	2122.82	158.98	3253.76	4712.48
QF.L04	P. Primera	2260.44	1415.39	1814.98	3786.10	4185.69	720.00	1348.31	3032.60	199.93	5134.41	7218.29
QF.L05	P. Primera	1032.83	1093.50	1373.22	2190.12	2469.84	504.00	1100.64	2270.68	160.01	3290.76	4740.52
QF.L06	P. Primera	1064.29	1094.96	1374.68	2224.03	2503.75	504.00	1100.64	2270.68	160.82	3324.67	4774.43
QF.L07	P. Primera	108.48	725.63	885.47	859.14	1018.98	288.00	628.94	1297.53	109.27	1488.08	2316.51
QF.L08	P. Primera	1123.56	746.97	906.81	1926.65	2086.49	288.00	539.32	1213.04	149.27	2465.97	3299.53
QF.L09	P. Primera	100.31	539.21	659.09	658.70	778.58	216.00	471.70	973.15	111.66	1130.41	1751.73
QF.L10	P. Primera	1832.54	1158.99	1438.71	3081.28	3361.00	504.00	1100.64	2270.68	173.81	4181.92	5631.68
QF.S01	P. Primera	78.35	499.93	619.81	595.63	715.51	216.00	471.70	973.15	120.42	1067.33	1688.66
QF.S02	P. Primera	78.35	499.93	619.81	595.63	715.51	216.00	471.70	973.15	120.42	1067.33	1688.66
QF.D10	P. Primera	78.35	499.93	619.81	595.63	715.51	216.00	471.70	973.15	120.42	1067.33	1688.66
QF.D11	P. Primera	78.35	499.93	619.81	595.63	715.51	216.00	471.70	973.15	120.42	1067.33	1688.66
						Total	**4896.0**					
											Carga total simultánea	**45962.8**

Conjunto: 1 C

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
QF.L11	P. Primera	1732.29	1150.83	1430.54	2969.61	3249.33	504.00	1174.78	2023.28	164.48	4144.39	5272.60
FM.L01	P. Primera	352.40	1099.57	1379.29	1495.53	1775.24	504.00	1100.64	2270.68	135.39	2596.17	4045.93
FM.L02	P. Primera	349.16	1091.94	1371.65	1484.33	1764.05	504.00	1100.64	2270.68	136.49	2584.98	4034.73
FM.L03	P. Primera	343.66	1089.07	1368.79	1475.72	1755.44	504.00	1100.64	2270.68	136.76	2576.36	4026.12
FM.L04	P. Primera	345.93	1089.34	1369.05	1478.33	1758.04	504.00	1100.64	2270.68	136.80	2578.97	4028.73
FM.L05	P. Primera	346.22	1087.45	1367.16	1476.68	1756.39	504.00	1100.64	2270.68	137.11	2577.32	4027.08
FM.L06	P. Primera	689.33	2191.54	2711.01	2967.30	3486.77	936.00	2044.05	4216.98	124.59	5011.35	7703.76
FM.L07	P. Primera	229.54	1543.09	1902.72	1825.81	2185.44	648.00	1415.11	2919.45	116.27	3240.92	5104.90
FM.S01	P. Primera	229.54	1543.09	1902.72	1825.81	2185.44	648.00	1415.11	2919.45	116.27	3240.92	5104.90
						Total	**5256.0**					
											Carga total simultánea	**43348.8**

Conjunto: 2 B

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
QA.L1	P.Seaunda	1092.15	1329.30	1768.86	2494.10	2933.66	792.00	1729.58	3568.22	216.23	4223.68	6501.87
QA.L2	P.Seaunda	1055.51	1103.78	1383.50	2224.08	2503.79	504.00	1100.64	2270.68	158.82	3324.72	4774.48
QA.L3	P.Seaunda	1005.08	1104.04	1383.75	2172.39	2452.10	504.00	1100.64	2270.68	157.04	3323.03	4722.79
QA.L4	P.Seaunda	1054.06	1103.88	1383.59	2222.68	2502.40	504.00	1100.64	2270.68	158.75	3323.32	4773.08
QA.L5	P.Seaunda	1049.58	1103.83	1383.54	2218.01	2497.73	504.00	1100.64	2270.68	158.61	3318.65	4768.41
QA.L6	P.Seaunda	1048.38	1104.29	1384.00	2217.24	2496.96	504.00	1100.64	2270.68	158.48	3317.89	4767.64
QA.L7	P.Seaunda	263.54	1030.19	1309.91	1332.55	1612.26	504.00	1100.64	2270.68	144.11	2433.19	3882.95
QA.L8	P.Seaunda	1618.61	1165.19	1444.91	2867.32	3147.04	504.00	1100.64	2270.68	165.86	3967.96	5417.72
QA.S1	P.Seaunda	263.54	1030.19	1309.91	1332.55	1612.26	504.00	1100.64	2270.68	144.11	2433.19	3882.95
						Total	**4824.0**					
											Carga total simultánea	**42796.1**

Conjunto: 2 C

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
QA.L9	P.Seaunda	1692.15	1136.95	1416.66	2913.97	3193.69	504.00	1174.78	2023.28	165.79	4088.75	5216.97
QA.L10	P.Seaunda	649.71	2179.49	2698.96	2914.07	3433.55	936.00	2044.05	4216.98	124.76	4958.13	7650.53
CT.L1	P.Seaunda	263.54	1030.19	1309.91	1332.55	1612.26	504.00	1100.64	2270.68	144.11	2433.19	3882.95
CT.L2	P.Seaunda	959.13	2776.45	3415.80	3847.65	4487.01	1152.00	2515.76	5190.13	121.79	6363.41	9677.14
CT.L3	P.Seaunda	743.85	2196.37	2715.85	3028.43	3547.90	936.00	2044.05	4216.98	125.16	5072.48	7764.89
CT.L4	P.Seaunda	734.48	2167.39	2686.87	2988.93	3508.41	936.00	2044.05	4216.98	127.04	5032.99	7725.39
						Total	**4968.0**					
											Carga total simultánea	**41776.3**

Conjunto: 2 D

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
QA.L11	P.Seaunda	3182.08	2119.28	2638.75	5460.40	5979.87	936.00	1752.80	3942.38	168.83	7213.20	9922.25
						Total	**936.0**					
											Carga total simultánea	**9922.3**

Conjunto: 3 B												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
IQ.L1	P. Tercera	351.56	1144.26	1423.98	1540.70	1820.42	504.00	1100.64	2270.68	128.74	2641.34	4091.10
IQ.L2	P. Tercera	3340.66	3327.23	4086.46	6867.92	7627.16	1368.00	2561.79	5761.94	140.00	9429.71	13389.10
IQ.L3	P. Tercera	4296.54	4362.34	5361.33	8918.65	9917.64	1800.00	3930.87	8109.58	144.02	12849.52	18027.23
IQ.S1	P. Tercera	2511.33	1322.96	1522.76	3949.32	4149.12	360.00	-6.11	714.13	110.21	3943.21	4863.25
IQ.S2	P. Tercera	1037.23	362.20	442.12	1441.41	1521.33	144.00	224.85	564.78	197.29	1666.26	2086.11
IQ.S3	P. Tercera	1037.23	362.20	442.12	1441.41	1521.33	144.00	224.85	564.78	197.29	1666.26	2086.11
IQ.A2	P. Tercera	99.92	447.73	567.61	564.08	683.96	216.00	471.70	973.15	140.30	1035.79	1657.11
						Total	**4536.0**					
											Carga total simultánea	**46200.4**

Conjunto: 3 C												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
IQ.D12	P. Tercera	2522.56	1377.43	1577.23	4016.99	4216.79	360.00	-6.11	714.13	106.19	4010.88	4930.92
IQ.S4	P. Tercera	2511.33	1322.96	1522.76	3949.32	4149.12	360.00	-6.11	714.13	110.21	3943.21	4863.25
IQ.A3	P. Tercera	99.92	447.73	567.61	564.08	683.96	216.00	471.70	973.15	140.30	1035.79	1657.11
IQ.L4	P. Tercera	1266.02	3295.08	4054.31	4697.93	5457.17	1368.00	2987.46	6163.28	123.26	7685.39	11620.45
IQ.L5	P. Tercera	392.76	1102.80	1382.52	1540.43	1820.15	504.00	1100.64	2270.68	136.27	2641.07	4090.83
IQ.L6	P. Tercera	1162.89	3324.44	4083.67	4621.95	5381.19	1368.00	2987.46	6163.28	120.86	7609.41	11544.47
IQ.L7	P. Tercera	360.35	1109.54	1389.26	1513.98	1793.70	504.00	1100.64	2270.68	134.11	2614.63	4064.38
						Total	**4680.0**					
											Carga total simultánea	**42771.4**

Calefacción

Conjunto: 0 A						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
SC.L1	P. baja	1802.58	216.00	1093.72	92.88	2896.30
SC.L2	P. baja	1038.77	216.00	1093.72	107.19	2132.49
SC.L3	P. baja	1475.03	288.00	1458.29	146.06	2933.32
SC.L8	P. baja	2447.60	648.00	3281.16	133.83	5728.76
SC.L9	P. baja	1673.93	288.00	1458.29	99.00	3132.22
SC.D1	P. baja	1243.06	216.00	1093.72	105.27	2336.78
		Total	**1872.0**			
					Carga total simultánea	**19159.9**

Conjunto: 0 B						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
SC.L11	P. baja	1946.90	648.00	3281.16	152.51	5228.06
SC.L12	P. baja	878.64	216.00	1093.72	166.99	1972.35
SC.S1	P. baja	1137.36	144.00	729.15	176.52	1866.51
SC.S2	P. baja	1137.36	144.00	729.15	176.52	1866.51
SC.L20	P. baja	760.40	144.00	729.15	260.92	1489.55
SC.L21	P. baja	1134.42	216.00	1093.72	145.81	2228.13
SC.L22	P. baja	917.83	216.00	1093.72	132.30	2011.55
SC.L23	P. baja	1783.57	936.00	4739.45	216.94	6523.01
SC.L24	P. baja	919.64	144.00	729.15	107.18	1648.79
SC.L25	P. baja	900.46	216.00	1093.72	134.21	1994.18
SC.L26	P. baja	873.36	216.00	1093.72	143.63	1967.08
SC.L28	P. baja	1126.75	216.00	1093.72	161.66	2220.47
		Total	**3456.0**			
					Carga total simultánea	**31016.2**

Conjunto: 0 C						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
SC.L29	P. baja	1869.15	504.00	2552.01	148.01	4421.16
SC.L30	P. baja	4195.76	720.00	3645.73	83.93	7841.49
SC.L31	P. baja	1406.84	504.00	2552.01	131.80	3958.85
SC.L32	P. baja	2856.86	864.00	4374.88	125.60	7231.74
SC.L33	P. baja	584.68	144.00	729.15	197.87	1313.82
		Total	**2736.0**			
					Carga total simultánea	**24767.1**

Conjunto: 0 D						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
SC.L15	P. baja	1830.76	504.00	2552.01	136.32	4382.77
SC.L16	P. baja	4473.23	1224.00	6197.74	126.05	10670.97
SC.L17	P. baja	800.35	360.00	1822.86	256.60	2623.22
SC.L18	P. baja	800.35	360.00	1822.86	256.60	2623.22
SC.L19	P. baja	976.57	360.00	1822.86	264.98	2799.44
		Total	**2808.0**			
					Carga total simultánea	**23099.6**

Conjunto: 0 D DESPACHOS						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
SC.D3	P. baja	1203.63	134.66	681.85	90.01	1885.48
SC.S4	P. baja	2182.04	280.89	1422.27	82.49	3604.31
SC.D2	P. baja	1409.41	138.63	701.95	97.91	2111.36
		Total	**554.2**			
					Carga total simultánea	**7601.1**

Conjunto: 1 B						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
QF.L01	P. Primera	863.74	216.00	1093.72	139.59	1957.46
QF.L02	P. Primera	940.21	288.00	1458.29	149.09	2398.50
QF.L03	P. Primera	1720.63	504.00	2552.01	144.14	4272.64
QF.L04	P. Primera	2576.71	720.00	3645.73	172.35	6222.44
QF.L05	P. Primera	1747.41	504.00	2552.01	145.12	4299.42
QF.L06	P. Primera	1650.64	504.00	2552.01	141.56	4202.66
QF.L07	P. Primera	1134.66	288.00	1458.29	122.31	2592.95
QF.L08	P. Primera	1087.38	288.00	1458.29	115.16	2545.67
QF.L09	P. Primera	922.94	216.00	1093.72	128.55	2016.66
QF.L10	P. Primera	2499.32	504.00	2552.01	155.89	5051.33
QF.S01	P. Primera	863.74	216.00	1093.72	139.59	1957.46
QF.S02	P. Primera	863.74	216.00	1093.72	139.59	1957.46
QF.D10	P. Primera	863.74	216.00	1093.72	139.59	1957.46
QF.D11	P. Primera	863.74	216.00	1093.72	139.59	1957.46
		Total	**4896.0**			
					Carga total simultánea	**43389.6**

Conjunto: 1 C						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
QF.L11	P. Primera	2254.95	504.00	2552.01	149.95	4806.96
FM.L01	P. Primera	1869.02	504.00	2552.01	147.94	4421.04
FM.L02	P. Primera	1797.30	504.00	2552.01	147.13	4349.31
FM.L03	P. Primera	1753.81	504.00	2552.01	146.26	4305.82
FM.L04	P. Primera	1775.03	504.00	2552.01	146.93	4327.04
FM.L05	P. Primera	1769.74	504.00	2552.01	147.15	4321.75
FM.L06	P. Primera	3559.28	936.00	4739.45	134.21	8298.72
FM.L07	P. Primera	2458.82	648.00	3281.16	130.74	5739.98
FM.S01	P. Primera	2458.82	648.00	3281.16	130.74	5739.98
		Total	**5256.0**			
					Carga total simultánea	**46310.6**

Conjunto: 2 B						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
QA.L1	P. Segunda	2036.94	792.00	4010.30	201.11	6047.25
QA.L2	P. Segunda	1667.90	504.00	2552.01	140.37	4219.91
QA.L3	P. Segunda	1643.53	504.00	2552.01	139.51	4195.54
QA.L4	P. Segunda	1662.45	504.00	2552.01	140.17	4214.46
QA.L5	P. Segunda	1665.85	504.00	2552.01	140.29	4217.86
QA.L6	P. Segunda	1677.01	504.00	2552.01	140.57	4229.02
QA.L7	P. Segunda	1567.75	504.00	2552.01	152.90	4119.76
QA.L8	P. Segunda	2256.20	504.00	2552.01	147.20	4808.21
QA.S1	P. Segunda	1567.75	504.00	2552.01	152.90	4119.76
		Total	**4824.0**			
					Carga total simultánea	**40171.8**

Conjunto: 2 C						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
QA.L9	P. Segunda	2189.14	504.00	2552.01	150.67	4741.15
QA.L10	P. Segunda	3367.73	936.00	4739.45	132.20	8107.18
CT.L1	P. Segunda	1567.75	504.00	2552.01	152.90	4119.76
CT.L2	P. Segunda	4617.67	1152.00	5833.17	131.53	10450.84
CT.L3	P. Segunda	3421.42	936.00	4739.45	131.55	8160.87
CT.L4	P. Segunda	3379.86	936.00	4739.45	133.52	8119.31
		Total	**4968.0**			
					Carga total simultánea	**43699.0**

Conjunto: 2 D						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
QA.L11	P. Segunda	4096.54	936.00	4739.45	150.35	8835.99
		Total	**936.0**			
					Carga total simultánea	**8836.0**

Conjunto: 3 B						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
IQ.L1	P. Tercera	1563.09	504.00	2552.01	129.50	4115.10
IQ.L2	P. Tercera	3649.74	1368.00	6926.89	110.59	10576.63
IQ.L3	P. Tercera	5233.45	1800.00	9114.32	114.62	14347.77
IQ.S1	P. Tercera	2580.77	360.00	1822.86	99.80	4403.64
IQ.S2	P. Tercera	1137.36	144.00	729.15	176.52	1866.51
IQ.S3	P. Tercera	1137.36	144.00	729.15	176.52	1866.51
IQ.A2	P. Tercera	878.64	216.00	1093.72	166.99	1972.35
		Total	**4536.0**			
					Carga total simultánea	**39148.5**

Conjunto: 3 C						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
IQ.D12	P. Tercera	2650.33	360.00	1822.86	96.33	4473.19
IQ.S4	P. Tercera	2580.77	360.00	1822.86	99.80	4403.64
IQ.A3	P. Tercera	878.64	216.00	1093.72	166.99	1972.35
IQ.L4	P. Tercera	4199.07	1368.00	6926.89	118.02	11125.96
IQ.L5	P. Tercera	1291.68	504.00	2552.01	128.03	3843.69
IQ.L6	P. Tercera	3853.52	1368.00	6926.89	112.86	10780.41
IQ.L7	P. Tercera	1488.06	504.00	2552.01	133.31	4040.07
		Total	**4680.0**			
					Carga total simultánea	**40639.3**

3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
0 A	99.4	16675.1
0 B	159.0	30588.4
0 C	107.6	23392.5
0 D	256.8	28188.0
0 D DESPACHOS	124.9	10767.0
1 B	144.1	45962.9
1 C	133.8	43348.8
2 B	162.4	42796.1
2 C	134.8	41776,3
2 D	168.7	9922.3
3 B	151.1	46200.0
3 C	124.4	42.771.4

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
0 A	114.2	19159.9
0 B	164.6	31016.2
0 C	113.9	24767.1
0 D	208.1	23099.6
0 D DESPACHOS	88.2	7601.1
1 B	140.9	43389.6
1 C	142.4	46310.6
2 B	150.6	40171.8
2 C	138.7	43699.0
2 D	150.3	8836.0
3 B	139.2	39148.5
3 C	122.2	40639.3

ANEXO DE CÁLCULO DE RECINTOS

1. REFRIGERACIÓN

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L1 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 A

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores		
Fachada N (Superficie 7.5 m²; U 0.38 kcal/(h m²°C)); Peso 187 kg/m²; Color Intermedio; Teq. 24.3 °C		0.90
Fachada O (Superficie 24.3 m²; U 0.38 kcal/(h m²°C)); Peso 187 kg/m²; Color Intermedio; Teq. 25.2 °C		10.94
Ventanas exteriores		
Núm. ventanas 1; Orientación N; Superficie total 4.6 m²; U 2.95 kcal/(h m²°C); Coef. radiación solar 0.69; Ganancia 36.6 kcal/(h·m²)		168.17
Cerramientos interiores		
Pared interior (Superficie 23.8 m²; U 2.01 kcal/(h m²°C); Peso 284 kg/m²; Teq. 25.3 °C)		59.89
Forjado (Superficie 30.6 m²; U 1.70 kcal/(h m²°C); Peso 530 kg/m²; Teq. 24.5 °C)		27.80
	Total estructural	**267.71**
Ocupantes		
Actividad: Sentado o trabajo muy ligero; Nº personas 3; C.lat/per 39.96 kcal/h; C.sen/per 56.34 kcal/h	119.88	169.03
Iluminación		
Tipo: Fluorescente con reactancia; Potencia 623.67 W; Coef. iluminación 0.96		601.55
Instalaciones y otras cargas		134.28
Cargas interiores	**119.88**	**904.86**
Cargas interiores totales		**1024.74**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		35.18
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91 — **Cargas internas totales**	**119.88**	**1207.75**
Potencia térmica interna total		**1327.63**
Ventilación — Caudal de ventilación total (m³/h): 216.0	501.45	471.70
Cargas de ventilación	**501.45**	**471.70**
Potencia térmica de ventilación total		**973.15**
Potencia térmica	**621.32**	**1679.45**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 31.2 m² — 73.8 kcal/(h·m²) — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2300.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L2 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 A

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores		
Fachada N, Superficie (m²) 7.4, U (kcal/(h m²ºC)) 0.38, Peso (kg/m²) 187, Color Intermedio, Teq. (°C) 24.3		0.89
Ventanas exteriores		
Núm. ventanas 1, Orientación N, Superficie total (m²) 4.6, U (kcal/(h m²ºC)) 2.95, Coef. radiación solar 0.69, Ganancia (kcal/(h·m²)) 36.6		168.17
Cerramientos interiores		
Pared interior, Superficie (m²) 9.0, U (kcal/(h m²ºC)) 2.01, Peso (kg/m²) 284, Teq. (°C) 25.3		22.68
Forjado, Superficie (m²) 19.3, U (kcal/(h m²ºC)) 1.70, Peso (kg/m²) 530, Teq. (°C) 24.5		17.50
Total estructural		**209.24**
Ocupantes		
Actividad: Sentado o trabajo muy ligero, Nº personas 3, C.lat/per (kcal/h) 39.96, C.sen/per (kcal/h) 56.34	119.88	169.03
Iluminación		
Tipo: Fluorescente con reactancia, Potencia (W) 397.89, Coef. iluminación 0.96		383.78
Instalaciones y otras cargas		85.67
Cargas interiores	**119.88**	**638.48**
Cargas interiores totales		**758.36**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		25.43
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.88 — **Cargas internas totales**	**119.88**	**873.15**
Potencia térmica interna total		**993.03**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h) 216.0	501.45	471.70
Cargas de ventilación	**501.45**	**471.70**
Potencia térmica de ventilación total		**973.15**
Potencia térmica	**621.32**	**1344.85**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.9 m² — 98.8 kcal/(h·m²) — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1966.2 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L3 (LABORATORIOS CIENCIAS 4)	0 A

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Fachada	N	7.5	0.38	187	Intermedio	24.3		0.90
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Coef. radiación solar**	**Ganancia (kcal/(h·m²))**			
1	N	4.6	2.95	0.69	36.6			168.17
Cerramientos interiores								
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**				
Pared interior	32.2	2.01	284	25.3				80.81
Forjado	18.6	1.70	530	24.5				16.87
							Total estructural	**266.75**
Ocupantes								
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**					
Sentado o trabajo muy ligero	4	39.96	56.34				159.84	225.37
Iluminación								
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**						
Fluorescente con reactancia	401.66	0.96						387.42
Instalaciones y otras cargas								86.48
						Cargas interiores	**159.84**	**699.27**
							Cargas interiores totales	**859.11**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		28.98
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.86**					**Cargas internas totales**	**159.84**	**995.00**
							Potencia térmica interna total	**1154.84**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
288.0							668.59	628.94
						Cargas de ventilación	**668.59**	**628.94**
							Potencia térmica de ventilación total	**1297.53**
						Potencia térmica	**828.43**	**1623.94**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.1 m²		**122.1 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**2452.4 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L8 (LABORATORIOS CIENCIAS 9)	0 A

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Fachada	N	18.7	0.38	187	Intermedio	24.3		2.25
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Coef. radiación solar**	**Ganancia (kcal/(h·m²))**			
1	N	1.9	2.99	0.69	37.0			69.34
1	N	4.6	2.95	0.69	36.6			168.90
Cerramientos interiores								
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**				
Pared interior	41.7	2.01	284	25.3				104.67
Forjado	41.1	1.70	530	24.5				37.31
							Total estructural	**382.47**
Ocupantes								
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**					
Sentado o trabajo muy ligero	9	39.96	56.34				359.64	507.09
Iluminación								
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**						
Fluorescente con reactancia	856.15	0.96						825.79
Instalaciones y otras cargas								184.33
						Cargas interiores	**359.64**	**1517.21**
						Cargas interiores totales		**1876.85**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		56.99
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.84**					**Cargas internas totales**	**359.64**	**1956.67**
						Potencia térmica interna total		**2316.31**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
648.0							1504.34	1415.11
						Cargas de ventilación	**1504.34**	**1415.11**
						Potencia térmica de ventilación total		**2919.45**
						Potencia térmica	**1863.97**	**3371.78**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 42.8 m²		**122.3 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**5235.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L9 (LABORATORIOS CIENCIAS 4)	0 A

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores		
Fachada E — Superficie (m²): 24.4 — U (kcal/(h m²°C)): 0.38 — Peso (kg/m²): 187 — Color: Intermedio — Teq. (°C): 29.4		49.32
Fachada N — Superficie (m²): 10.2 — U (kcal/(h m²°C)): 0.38 — Peso (kg/m²): 187 — Color: Intermedio — Teq. (°C): 24.3		1.22
Ventanas exteriores		
Núm. ventanas: 1 — Orientación: N — Superficie total (m²): 1.9 — U (kcal/(h m²°C)): 2.99 — Coef. radiación solar: 0.69 — Ganancia (kcal/(h·m²)): 37.0		69.34
Cerramientos interiores		
Pared interior — Superficie (m²): 24.6 — U (kcal/(h m²°C)): 2.01 — Peso (kg/m²): 284 — Teq. (°C): 25.3		61.86
Forjado — Superficie (m²): 31.1 — U (kcal/(h m²°C)): 1.70 — Peso (kg/m²): 530 — Teq. (°C): 24.5		28.22
Total estructural		**209.96**
Ocupantes		
Actividad: Sentado o trabajo muy ligero — Nº personas: 4 — C.lat/per (kcal/h): 39.96 — C.sen/per (kcal/h): 56.34	159.84	225.37
Iluminación		
Tipo: Fluorescente con reactancia — Potencia (W): 632.80 — Coef. iluminación: 0.96		610.36
Instalaciones y otras cargas		136.24
Cargas interiores	**159.84**	**971.98**
Cargas interiores totales		**1131.82**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		35.46
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.88 — **Cargas internas totales**	**159.84**	**1217.40**
Potencia térmica interna total		**1377.24**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 288.0	668.59	628.94
Cargas de ventilación	**668.59**	**628.94**
Potencia térmica de ventilación total		**1297.53**
Potencia térmica	**828.43**	**1846.34**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 31.6 m² — 84.5 kcal/(h·m²) — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** 2674.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L11 (LABORATORIOS CIENCIAS 9)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores		
Fachada, Orientación E, Superficie (m²) 25.1, U (kcal/(h m²°C)) 0.38, Peso (kg/m²) 187, Color Intermedio, Teq. (°C) 29.4		50.83
Cerramientos interiores		
Pared interior, Superficie (m²) 48.1, U (kcal/(h m²°C)) 2.01, Peso (kg/m²) 284, Teq. (°C) 25.3		120.77
Forjado, Superficie (m²) 15.5, U (kcal/(h m²°C)) 1.67, Peso (kg/m²) 610, Teq. (°C) 25.2		30.93
Forjado, Superficie (m²) 17.2, U (kcal/(h m²°C)) 1.70, Peso (kg/m²) 530, Teq. (°C) 24.5		15.65
Total estructural		**218.18**
Ocupantes		
Sentado o trabajo muy ligero, Nº personas 9, C.lat/per (kcal/h) 39.96, C.sen/per (kcal/h) 56.34	359.64	507.09
Iluminación		
Fluorescente con reactancia, Potencia (W) 685.59, Coef. iluminación 0.96		661.28
Instalaciones y otras cargas		147.61
Cargas interiores	**359.64**	**1315.97**
Cargas interiores totales		**1675.61**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		46.02
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81 — **Cargas internas totales**	**359.64**	**1580.17**
Potencia térmica interna total		**1939.81**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h) 648.0	1504.34	1415.11
Cargas de ventilación	**1504.34**	**1415.11**
Potencia térmica de ventilación total		**2919.45**
Potencia térmica	**1863.97**	**2995.28**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 34.3 m² — **141.8 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4859.3 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L12 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores		
Pared interior (Superficie: 31.4 m²; U: 2.01 kcal/(h m²°C); Peso: 284 kg/m²; Teq.: 25.3 °C)		78.98
Forjado (Superficie: 9.9 m²; U: 1.67 kcal/(h m²°C); Peso: 610 kg/m²; Teq.: 25.2 °C)		19.84
Forjado (Superficie: 1.2 m²; U: 1.70 kcal/(h m²°C); Peso: 530 kg/m²; Teq.: 24.5 °C)		1.10
Total estructural		**99.92**
Ocupantes		
Sentado o trabajo muy ligero (Nº personas: 3; C.lat/per: 39.96 kcal/h; C.sen/per: 56.34 kcal/h)	119.88	169.03
Iluminación		
Fluorescente con reactancia (Potencia: 236.22 W; Coef. iluminación: 0.96)		227.85
Instalaciones y otras cargas		50.86
Cargas interiores	**119.88**	**447.73**
Cargas interiores totales		**567.61**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		16.43
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.82 — **Cargas internas totales**	**119.88**	**564.08**
Potencia térmica interna total		**683.96**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 216.0	501.45	471.70
Cargas de ventilación	**501.45**	**471.70**
Potencia térmica de ventilación total		**973.15**
Potencia térmica	**621.32**	**1035.79**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.8 m² **140.3 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1657.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L15 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	0 D

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Fachada	S	7.4	0.38	187	Intermedio	26.6		7.41
Fachada	E	24.7	0.38	187	Intermedio	27.3		30.63
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Coef. radiación solar**	**Ganancia (kcal/(h·m²))**			
1	S	4.6	2.95	0.69	202.4			929.57
Cerramientos interiores								
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**				
Pared interior	27.0	2.01	284	24.4				23.10
Forjado	31.4	1.70	530	24.3				13.36
							Total estructural	**1004.07**
Ocupantes								
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**						
Fluorescente con reactancia	642.99	0.96						620.19
Instalaciones y otras cargas								138.44
						Cargas interiores	**279.72**	**1153.03**
						Cargas interiores totales		**1432.75**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		64.71
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.89**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**2221.82**
						Potencia térmica interna total		**2501.53**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
						Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**3322.46**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 32.1 m²		**148.4 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**4772.2 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L16 (LABORATORIOS CIENCIAS 17)	0 D

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 30.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.7 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Fachada	S	32.5	0.38	187	Intermedio	25.6		20.06
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Coef. radiación solar**	**Ganancia (kcal/(h·m²))**			
4	S	18.4	2.95	0.69	231.5			4249.31
Cerramientos interiores								
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**				
Pared interior	40.0	2.01	284	24.1				4.63
Forjado	78.2	1.70	530	24.2				22.28
							Total estructural	**4296.28**
Ocupantes								
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**					
Sentado o trabajo muy ligero	17	39.96	56.34				679.31	957.83
Iluminación								
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**						
Fluorescente con reactancia	1693.13	0.96						1633.10
Instalaciones y otras cargas								364.53
						Cargas interiores	**679.31**	**2955.47**
							Cargas interiores totales	**3634.78**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		217.55
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.92**					**Cargas internas totales**	**679.31**	**7469.30**
							Potencia térmica interna total	**8148.61**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
1224.0							2863.30	2292.13
						Cargas de ventilación	**2863.30**	**2292.13**
							Potencia térmica de ventilación total	**5155.42**
						Potencia térmica	**3542.61**	**9761.43**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 84.7 m² **157.2 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **13304.0 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L17 (LABORATORIO MASA)	0 D

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 30.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.7 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	7.5	0.38	187	Intermedio	25.6		4.62
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	4.6	2.95	0.69	231.5			1065.39
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	12.1	2.01	284	24.1				1.40
Forjado	10.2	1.70	530	24.2				2.91
							Total estructural	1074.32
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	5	39.96	56.34				199.80	281.72
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	204.46	0.96						197.21
Instalaciones y otras cargas								44.02
						Cargas interiores	199.80	522.95
							Cargas interiores totales	3634.78
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		217.55
FACTOR CALOR SENSIBLE :	0.89					Cargas internas totales	199.80	1645.19
							Potencia térmica interna total	1844.99
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
360.0							842.15	2292.13
						Cargas de ventilación	842.15	2292.13
							Potencia térmica de ventilación total	1516.30
						Potencia térmica	1041.94	9761.43

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.2 m²	328.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	3361.3 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L18 (LABORATORIOS CIENCIAS 5)	0 D

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 30.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.7 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	7.5	0.38	187	Intermedio	25.6		4.62
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	4.6	2.95	0.69	231.5			1065.39
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	12.1	2.01	284	24.1				1.40
Forjado	10.2	1.70	530	24.2				2.91
							Total estructural	1074.32
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	5	39.96	56.34				199.80	281.72
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	204.46	0.96						197.21
Instalaciones y otras cargas								44.02
						Cargas interiores	199.80	522.95
							Cargas interiores totales	722.75
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		47.92
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.89						Cargas internas totales	199.80	1645.19
							Potencia térmica interna total	1844.99
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
360.0							842.15	674.15
						Cargas de ventilación	842.15	674.15
							Potencia térmica de ventilación total	1516.30
						Potencia térmica	1041.94	2319.34

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.2 m² — 328.8 kcal/(h·m²) — POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3361.3 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L19 (LABORATORIOS CIENCIAS 5)	0 D

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 30.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.7 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	7.9	0.38	187	Intermedio	25.6		4.86
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	4.6	2.95	0.69	231.5			1069.57
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	21.2	2.01	284	24.4				15.99
Forjado	10.2	1.70	530	24.2				2.92
							Total estructural	**1093.34**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	5	39.96	56.34				199.80	281.72
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	211.29	0.96						203.80
Instalaciones y otras cargas								45.49
						Cargas interiores	**199.80**	**531.01**
							Cargas interiores totales	**730.81**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		48.73
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.89**					**Cargas internas totales**	**199.80**	**1673.08**
							Potencia térmica interna total	**1872.88**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
360.0							842.15	674.15
						Cargas de ventilación	**842.15**	**674.15**
							Potencia térmica de ventilación total	**1516.30**
						Potencia térmica	**1041.94**	**2347.23**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.6 m² **320.8 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **3389.2 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L29 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	0 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Fachada	N	7.9	0.38	187	Intermedio	24.3		0.90
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Coef. radiación solar**	**Ganancia (kcal/(h·m²))**			
1	N	4.6	2.95	0.69	36.6			168.17
Cerramientos interiores								
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**				
Pared interior	40.5	2.01	284	25.3				101.81
Forjado	28.7	1.67	610	25.2				57.48
							Total estructural	**328.35**
Ocupantes								
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**						
Fluorescente con reactancia	597.40	0.96						576.22
Instalaciones y otras cargas								128.62
						Cargas interiores	**279.72**	**1099.24**
							Cargas interiores totales	**1378.96**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		42.83
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.84**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**1470.43**
							Potencia térmica interna total	**1750.14**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
							Potencia térmica de ventilación total	**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**2571.07**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.9 m²		**134.6 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**4020.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L30 (LABORATORIOS CIENCIAS 10)	0 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	24.2	0.38	187	Intermedio	24.3		2.76
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
3	N	13.8	2.95	0.69	36.6			504.52
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	42.5	2.01	284	25.3				106.71
Forjado	87.8	1.67	610	25.2				175.57
Forjado	1.3	1.70	530	24.5				1.17
							Total estructural	**790.73**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	10	39.96	56.34				399.60	563.43
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	1868.51	0.96						1802.26
Instalaciones y otras cargas								402.29
						Cargas interiores	**399.60**	**2767.99**
						Cargas interiores totales		**3167.58**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		106.76
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.90**					**Cargas internas totales**	**399.60**	**3665.48**
						Potencia térmica interna total		**4065.08**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
720.0							1671.49	1572.35
						Cargas de ventilación	**1671.49**	**1572.35**
						Potencia térmica de ventilación total		**3243.83**
						Potencia térmica	**2071.08**	**5237.83**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 93.4 m²		**78.2 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**7308.9 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L31 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	0 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Fachada	N	7.7	0.38	187	Intermedio	24.3		0.88
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Coef. radiación solar**	**Ganancia (kcal/(h·m²))**			
1	N	4.6	2.95	0.69	36.6			168.17
Cerramientos interiores								
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**				
Pared interior	16.2	2.01	284	25.3				40.62
Forjado	28.7	1.67	610	25.2				57.32
							Total estructural	**266.99**
Ocupantes								
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**						
Fluorescente con reactancia	600.74	0.96						579.44
Instalaciones y otras cargas								129.34
						Cargas interiores	**279.72**	**1103.18**
						Cargas interiores totales		**1382.90**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		41.11
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.83**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**1411.28**
						Potencia térmica interna total		**1691.00**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
						Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**2511.92**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.0 m²		**131.9 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**3961.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L32 (LABORATORIOS CIENCIAS 12)	0 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Fachada	N	16.4	0.38	187	Intermedio	24.3		1.88
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Coef. radiación solar**	**Ganancia (kcal/(h·m²))**			
2	N	9.2	2.95	0.69	36.6			336.35
Cerramientos interiores								
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**				
Pared interior	38.2	2.01	284	25.3				95.87
Forjado	53.6	1.67	610	25.2				107.16
							Total estructural	**541.26**
Ocupantes								
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**					
Sentado o trabajo muy ligero	12	39.96	56.34				479.52	676.12
Iluminación								
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**						
Fluorescente con reactancia	1151.52	0.96						1110.69
Instalaciones y otras cargas								247.92
						Cargas interiores	**479.52**	**2034.74**
							Cargas interiores totales	**2514.25**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		77.28
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.85**					**Cargas internas totales**	**479.52**	**2653.27**
							Potencia térmica interna total	**3132.79**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
864.0							2005.78	1886.82
						Cargas de ventilación	**2005.78**	**1886.82**
							Potencia térmica de ventilación total	**3892.60**
						Potencia térmica	**2485.30**	**4540.09**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 57.6 m²		**122.0 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**7025.4 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L33 (LABORATORIOS CIENCIAS 2)	0 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores		
Pared interior (Superficie: 23.0 m²; U: 2.01 kcal/(h m²°C); Peso: 284 kg/m²; Teq.: 25.3 °C)		57.74
Forjado (Superficie: 4.1 m²; U: 1.67 kcal/(h m²°C); Peso: 610 kg/m²; Teq.: 25.2 °C)		8.26
Forjado (Superficie: 1.7 m²; U: 1.70 kcal/(h m²°C); Peso: 530 kg/m²; Teq.: 24.5 °C)		1.51
Total estructural		**67.51**
Ocupantes		
Sentado o trabajo muy ligero (Nº personas: 2; C.lat/per: 39.96 kcal/h; C.sen/per: 56.34 kcal/h)	79.92	112.69
Iluminación		
Fluorescente con reactancia (Potencia: 132.79 W; Coef. iluminación: 0.96)		128.09
Instalaciones y otras cargas		28.59
Cargas interiores	**79.92**	**269.36**
Cargas interiores totales		**349.28**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		10.11
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81 — **Cargas internas totales**	**79.92**	**346.98**
Potencia térmica interna total		**426.90**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 144.0	334.30	314.47
Cargas de ventilación	**334.30**	**314.47**
Potencia térmica de ventilación total		**648.77**
Potencia térmica	**414.22**	**661.45**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.6 m² : 162.0 kcal/(h·m²) — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1075.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.D1 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 A

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre

		C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores			
Fachada (N; 8.2 m²; U = 0.38 kcal/(h m²°C)); Peso = 187 kg/m²; Color = Intermedio; Teq. = 24.3 °C			0.99
Ventanas exteriores			
1 (N; 4.6 m²; U = 2.95 kcal/(h m²°C)); Coef. radiación solar = 0.69; Ganancia = 36.6 kcal/(h·m²))			168.17
Cerramientos interiores			
Pared interior; 17.4 m²; U = 2.01 kcal/(h m²°C)); Peso = 284 kg/m²; Teq. = 25.3 °C			43.76
Forjado; 20.6 m²; U = 1.70 kcal/(h m²°C)); Peso = 530 kg/m²; Teq. = 24.5 °C			18.74
	Total estructural		**231.66**
Ocupantes			
Sentado o trabajo muy ligero; Nº personas = 3; C.lat/per = 39.96 kcal/h; C.sen/per = 56.34 kcal/h		119.88	169.03
Iluminación			
Fluorescente con reactancia; Potencia = 443.96 W; Coef. iluminación = 0.96			428.22
Instalaciones y otras cargas			95.58
	Cargas interiores	**119.88**	**692.83**
	Cargas interiores totales		**812.71**
Cargas debidas a la propia instalación	3.0 %		27.73
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.89	**Cargas internas totales**	**119.88**	**952.23**
	Potencia térmica interna total		**1072.11**
Ventilación			
Caudal de ventilación total (m³/h): 216.0		501.45	471.70
	Cargas de ventilación	**501.45**	**471.70**
	Potencia térmica de ventilación total		**973.15**
	Potencia térmica	**621.32**	**1423.93**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 22.2 m² : 92.1 kcal/(h·m²) — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2045.3 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.S1 (LABORATORIOS CIENCIAS 2)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 29.5 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.4 °C

Cargas de refrigeración a las 14h (12 hora solar) del día 15 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	4.6	2.95	0.69	224.8		1033.62
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	29.7	2.01	284	23.7			-15.31
Forjado	10.4	1.67	610	25.1			18.91
						Total estructural	**1037.23**
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o trabajo muy ligero	2	39.96	56.34			79.92	112.69
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	211.48	0.96					203.98
Instalaciones y otras cargas							45.53
					Cargas interiores	**79.92**	**362.20**
						Cargas interiores totales	**442.12**
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		41.98
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.95**				**Cargas internas totales**	**79.92**	**1441.41**
						Potencia térmica interna total	**1521.33**
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
144.0						339.93	224.85
					Cargas de ventilación	**339.93**	**224.85**
						Potencia térmica de ventilación total	**564.78**
					Potencia térmica	**419.85**	**1666.26**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.6 m²		**197.3 kcal/(h·m²)**			**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**2086.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.S2 (TALLER)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 29.5 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.4 °C

Cargas de refrigeración a las 14h (12 hora solar) del día 15 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	4.6	2.95	0.69	224.8		1033.62
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	29.7	2.01	284	23.7			-15.31
Forjado	10.4	1.67	610	25.1			18.91
						Total estructural	**1037.23**
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o trabajo muy ligero	2	39.96	56.34			79.92	112.69
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	211.48	0.96					203.98
Instalaciones y otras cargas							45.53
					Cargas interiores	**79.92**	**362.20**
						Cargas interiores totales	**442.12**
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		41.98
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.95**				**Cargas internas totales**	**79.92**	**1441.41**
						Potencia térmica interna total	**1521.33**
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
144.0						339.93	224.85
					Cargas de ventilación	**339.93**	**224.85**
						Potencia térmica de ventilación total	**564.78**
					Potencia térmica	**419.85**	**1666.26**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.6 m²		**197.3 kcal/(h·m²)**			**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**2086.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L20 (LABORATORIOS CIENCIAS 2)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**		
Pared interior	33.0	2.01	284	25.3		83.00
Forjado	4.6	1.67	610	25.2		9.20
					Total estructural	**92.21**
Ocupantes						
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**			
Sentado o trabajo muy ligero	2	39.96	56.34		79.92	112.69
Iluminación						
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**				
Fluorescente con reactancia	114.18	0.96				110.13
Instalaciones y otras cargas						24.58
				Cargas interiores	**79.92**	**247.40**
					Cargas interiores totales	**327.31**
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %		10.19
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.81**			**Cargas internas totales**	**79.92**	**349.79**
					Potencia térmica interna total	**429.71**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
144.0					334.30	314.47
				Cargas de ventilación	**334.30**	**314.47**
					Potencia térmica de ventilación total	**648.77**
				Potencia térmica	**414.22**	**664.26**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.7 m² **188.9 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **1078.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L21 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**		
Pared interior	40.0	2.01	284	25.3		100.46
Forjado	14.9	1.67	610	25.2		29.86
					Total estructural	**130.32**
Ocupantes						
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**			
Sentado o trabajo muy ligero	3	39.96	56.34		119.88	169.03
Iluminación						
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**				
Fluorescente con reactancia	305.62	0.96				294.79
Instalaciones y otras cargas						65.80
				Cargas interiores	**119.88**	**529.62**
					Cargas interiores totales	**649.50**
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %		19.80
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.85**			**Cargas internas totales**	**119.88**	**679.74**
					Potencia térmica interna total	**799.62**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
216.0					501.45	471.70
				Cargas de ventilación	**501.45**	**471.70**
					Potencia térmica de ventilación total	**973.15**
				Potencia térmica	**621.32**	**1151.44**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.3 m² **116.0 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **1772.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L22 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**		
Pared interior	29.0	2.01	284	25.3		72.82
Forjado	14.5	1.67	610	25.2		29.07
				Total estructural		**101.89**
Ocupantes						
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**			
Sentado o trabajo muy ligero	3	39.96	56.34		119.88	169.03
Iluminación						
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**				
Fluorescente con reactancia	304.09	0.96				293.31
Instalaciones y otras cargas						65.47
				Cargas interiores	**119.88**	**527.81**
				Cargas interiores totales		**647.69**
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %		18.89
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.84**			**Cargas internas totales**	**119.88**	**648.59**
				Potencia térmica interna total		**768.47**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
216.0					501.45	471.70
				Cargas de ventilación	**501.45**	**471.70**
				Potencia térmica de ventilación total		**973.15**
				Potencia térmica	**621.32**	**1120.30**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.2 m² **114.5 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **1741.6 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L23 (LABORATORIOS CIENCIAS 13)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 15 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	7.8	0.38	187	Intermedio	25.5		4.41
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	4.6	2.95	0.69	187.9			861.48
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	40.7	2.01	284	24.4				34.76
Forjado	6.8	1.67	610	25.1				12.36
Forjado	20.2	1.70	530	24.3				8.61
							Total estructural	**921.61**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	13	39.96	56.34				519.48	732.46
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	601.37	0.96						580.05
Instalaciones y otras cargas								129.47
						Cargas interiores	**519.48**	**1441.98**
						Cargas interiores totales		**1961.46**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		70.91
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.82**					**Cargas internas totales**	**519.48**	**2434.50**
						Potencia térmica interna total		**2953.98**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
936.0							2172.93	2044.05
						Cargas de ventilación	**2172.93**	**2044.05**
						Potencia térmica de ventilación total		**4216.98**
						Potencia térmica	**2692.41**	**4478.55**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m² **238.5 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **7171.0 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L24 (LABORATORIOS CIENCIAS 2)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores		
Pared interior (Superficie: 29.0 m²; U: 2.01 kcal/(h m²°C); Peso: 284 kg/m²; Teq.: 25.3 °C)		72.80
Forjado (Superficie: 14.6 m²; U: 1.67 kcal/(h m²°C); Peso: 610 kg/m²; Teq.: 25.2 °C)		29.19
Total estructural		**101.99**
Ocupantes		
Sentado o trabajo muy ligero (Nº personas: 2; C.lat/per: 39.96 kcal/h; C.sen/per: 56.34 kcal/h)	79.92	112.69
Iluminación		
Fluorescente con reactancia (Potencia: 307.66 W; Coef. iluminación: 0.96)		296.75
Instalaciones y otras cargas		66.24
Cargas interiores	**79.92**	**475.68**
Cargas interiores totales		**555.60**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		17.33
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.88 — **Cargas internas totales**	**79.92**	**595.00**
Potencia térmica interna total		**674.92**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 144.0	334.30	314.47
Cargas de ventilación	**334.30**	**314.47**
Potencia térmica de ventilación total		**648.77**
Potencia térmica	**414.22**	**909.47**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.4 m² — **86.0 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1323.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L25 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**		
Pared interior	27.9	2.01	284	25.3		70.07
Forjado	14.7	1.67	610	25.2		29.49
					Total estructural	**99.56**
Ocupantes						
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**			
Sentado o trabajo muy ligero	3	39.96	56.34		119.88	169.03
Iluminación						
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**				
Fluorescente con reactancia	297.17	0.96				286.64
Instalaciones y otras cargas						63.98
				Cargas interiores	**119.88**	**519.65**
					Cargas interiores totales	**639.53**
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %		18.58
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.84**			**Cargas internas totales**	**119.88**	**637.79**
					Potencia térmica interna total	**757.67**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
216.0					501.45	471.70
				Cargas de ventilación	**501.45**	**471.70**
					Potencia térmica de ventilación total	**973.15**
				Potencia térmica	**621.32**	**1109.49**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.9 m² **116.5 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **1730.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L26 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 30.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.7 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 15 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	4.6	2.95	0.69	216.3		996.33
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	11.7	2.01	284	24.1			1.36
Forjado	13.6	1.67	610	25.1			24.34
						Total estructural	**1022.02**
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o trabajo muy ligero	3	39.96	56.34			119.88	169.03
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	273.91	0.96					264.20
Instalaciones y otras cargas							58.97
					Cargas interiores	**119.88**	**492.20**
						Cargas interiores totales	**612.08**
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		45.43
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.93**				**Cargas internas totales**	**119.88**	**1559.65**
						Potencia térmica interna total	**1679.53**
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
216.0						505.29	404.49
					Cargas de ventilación	**505.29**	**404.49**
						Potencia térmica de ventilación total	**909.78**
					Potencia térmica	**625.17**	**1964.14**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.7 m² **189.1 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **2589.3 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L28 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 30.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.7 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 15 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	4.2	2.95	0.69	215.8		900.19
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	20.3	2.01	284	24.1			2.35
Forjado	13.6	1.67	610	25.1			24.27
						Total estructural	**926.81**
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o trabajo muy ligero	3	39.96	56.34			119.88	169.03
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	274.70	0.96					264.96
Instalaciones y otras cargas							59.14
					Cargas interiores	**119.88**	**493.14**
						Cargas interiores totales	**613.01**
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		42.60
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.92**				**Cargas internas totales**	**119.88**	**1462.54**
						Potencia térmica interna total	**1582.42**
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
216.0						505.29	404.49
					Cargas de ventilación	**505.29**	**404.49**
						Potencia térmica de ventilación total	**909.78**
					Potencia térmica	**625.17**	**1867.03**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.7 m² **181.4 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **2492.2 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.D3 DESPACHO TECNICOS (Oficinas)	0 D DESPACHOS

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 30.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.7 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²ºC))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Fachada	S	7.4	0.38	187	Intermedio	25.6		4.61
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (kcal/(h m²ºC))**	**Coef. radiación solar**	**Ganancia (kcal/(h·m²))**			
1	S	4.6	2.95	0.69	231.1			1065.23
Cerramientos interiores								
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²ºC))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**				
Forjado	20.4	1.70	530	24.2				5.81
							Total estructural	**1075.65**
Ocupantes								
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**					
Empleado de oficina	3	51.95	57.28				155.84	171.85
Iluminación								
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**						
Fluorescente con reactancia	293.26	0.96						282.86
Instalaciones y otras cargas								288.63
							Cargas interiores	**155.84**	**743.34**
							Cargas interiores totales		**899.18**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		54.57
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.92**					**Cargas internas totales**	**155.84**	**1873.56**
							Potencia térmica interna total		**2029.41**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
134.7							315.01	252.17
							Cargas de ventilación	**315.01**	**252.17**
							Potencia térmica de ventilación total		**567.18**
							Potencia térmica	**470.85**	**2125.73**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.9 m²		**124.0 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**2596.6 kcal/h**	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.S4 (Oficinas)	0 D DESPACHOS

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 30.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.7 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	15.9	0.38	187	Intermedio	25.6		9.83
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
2	S	9.2	2.95	0.69	231.5			2135.28
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	25.1	2.01	284	24.1				2.91
Forjado	41.6	1.70	530	24.2				11.87
							Total estructural	**2159.88**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Empleado de oficina	7	51.95	57.28				363.63	400.98
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	611.71	0.96						590.02
Instalaciones y otras cargas								602.06
							Cargas interiores	**363.63**	**1593.06**
							Cargas interiores totales		**1956.69**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		112.59
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.91**					**Cargas internas totales**	**363.63**	**3865.53**
						Potencia térmica interna total		**4229.16**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
280.9							657.08	526.00
						Cargas de ventilación	**657.08**	**526.00**
						Potencia térmica de ventilación total		**1183.08**
						Potencia térmica	**1020.71**	**4391.53**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 43.7 m²		**123.9 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**5412.2 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC. D2 DESPACHO DIRECCION (Oficinas)	0 D DESPACHOS

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 30.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.7 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Fachada	S	7.8	0.38	187	Intermedio	25.6		4.82
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Coef. radiación solar**	**Ganancia (kcal/(h·m²))**			
1	S	4.6	2.95	0.69	231.5			1064.33
Cerramientos interiores								
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**				
Pared interior	30.2	2.01	284	24.3				17.04
Forjado	19.3	1.70	530	24.2				5.51
							Total estructural	**1091.70**
Ocupantes								
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**					
Empleado de oficina	4	51.95	57.28				207.79	229.13
Iluminación								
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**						
Fluorescente con reactancia	301.90	0.96						291.20
Instalaciones y otras cargas								297.14
							Cargas interiores	**207.79**	**817.47**
							Cargas interiores totales	**1025.26**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		57.28
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.90**					**Cargas internas totales**	**207.79**	**1966.45**
						Potencia térmica interna total		**2174.24**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
138.6							324.29	259.60
						Cargas de ventilación	**324.29**	**259.60**
						Potencia térmica de ventilación total		**583.90**
						Potencia térmica	**532.09**	**2226.05**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.6 m²		**127.9 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**2758.1 kcal/h**

Planta primera

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L01 (LABORATORIOS CIENCIAS)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**		
Pared interior	8.3	0.34	142	24.7		2.04
Pared interior	17.2	2.01	284	25.3		43.31
Forjado	4.6	2.30	610	25.1		12.09
Forjado	7.6	2.37	582	24.5		8.49
Forjado	13.7	1.70	530	24.5		12.42
				Total estructural		**78.35**
Ocupantes						
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**			
Sentado o trabajo muy ligero	3	39.96	56.34		119.88	169.03
Iluminación						
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**				
Fluorescente con reactancia	280.47	0.96				270.52
Instalaciones y otras cargas						60.38
				Cargas interiores	**119.88**	**499.93**
				Cargas interiores totales		**619.81**
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %		17.35
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.83**			**Cargas internas totales**	**119.88**	**595.63**
				Potencia térmica interna total		**715.51**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
216.0					501.45	471.70
				Cargas de ventilación	**501.45**	**471.70**
				Potencia térmica de ventilación total		**973.15**
				Potencia térmica	**621.32**	**1067.33**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.0 m² **120.4 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **1688.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L02 (LABORATORIOS CIENCIAS 4)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 29.5 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.4 °C

Cargas de refrigeración a las 14h (12 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Fachada	S	8.1	0.38	187	Intermedio	24.4		1.23
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Coef. radiación solar**	**Ganancia (kcal/(h·m²))**			
1	S	4.6	2.95	0.69	240.3			1103.38
Cerramientos interiores								
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**				
Pared interior	12.9	0.34	142	24.3				1.24
Forjado	10.4	2.30	610	24.9				20.64
Forjado	5.1	2.37	582	23.8				-1.86
Forjado	15.4	1.70	530	24.1				3.36
							Total estructural	**1127.98**
Ocupantes								
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**					
Sentado o trabajo muy ligero	4	39.96	56.34				159.84	225.37
Iluminación								
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**						
Fluorescente con reactancia	321.75	0.96						310.35
Instalaciones y otras cargas								69.27
						Cargas interiores	**159.84**	**604.99**
							Cargas interiores totales	**764.83**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		51.99
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.92**					**Cargas internas totales**	**159.84**	**1784.96**
							Potencia térmica interna total	**1944.80**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
288.0							679.86	449.71
						Cargas de ventilación	**679.86**	**449.71**
							Potencia térmica de ventilación total	**1129.57**
						Potencia térmica	**839.70**	**2234.67**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.1 m² **191.1 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **3074.4 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L03 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 30.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.7 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	7.5	0.38	187	Intermedio	25.1		3.18
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	4.6	2.95	0.69	231.5			1065.22
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	8.4	2.01	284	24.1				0.97
Forjado	14.9	2.30	610	24.9				29.64
Forjado	14.0	2.37	582	23.9				-2.68
Forjado	29.3	1.67	610	25.1				52.47
							Total estructural	**1148.79**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	592.85	0.96						571.83
Instalaciones y otras cargas								127.64
						Cargas interiores	**279.72**	**1093.87**
							Cargas interiores totales	**1373.59**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		67.28
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.89**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**2309.94**
							Potencia térmica interna total	**2589.66**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1179.00	943.82
						Cargas de ventilación	**1179.00**	**943.82**
							Potencia térmica de ventilación total	**2122.82**
						Potencia térmica	**1458.72**	**3253.76**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.6 m²		**159.0 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**4712.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L04 (LABORATORIOS CIENCIAS 10)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 30.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.7 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	15.0	0.38	187	Intermedio	25.1		6.05
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
2	S	9.2	2.95	0.69	231.5			2123.72
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	8.1	2.01	284	24.1				0.93
Pared interior	18.8	1.65	118	24.8				25.55
Pared interior	11.0	0.34	142	24.3				1.31
Forjado	21.4	2.30	610	24.9				42.43
Forjado	13.8	2.37	582	23.9				-2.65
Forjado	35.2	1.67	610	25.1				63.10
							Total estructural	**2260.44**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	10	39.96	56.34				399.60	563.43
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	722.09	0.96						696.49
Instalaciones y otras cargas								155.47
						Cargas interiores	**399.60**	**1415.39**
							Cargas interiores totales	**1814.98**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		110.27
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.90**					**Cargas internas totales**	**399.60**	**3786.10**
							Potencia térmica interna total	**4185.69**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
720.0							1684.29	1348.31
						Cargas de ventilación	**1684.29**	**1348.31**
							Potencia térmica de ventilación total	**3032.60**
						Potencia térmica	**2083.89**	**5134.41**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 36.1 m²		**199.9 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**7218.3 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L05 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	7.6	0.38	187	Intermedio	25.6		4.73
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	4.6	2.95	0.69	202.0			927.40
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	17.1	2.01	284	24.4				14.62
Pared interior	17.4	0.34	142	24.4				2.64
Forjado	14.6	2.30	610	24.9				30.53
Forjado	13.5	2.37	582	24.1				1.66
Forjado	28.4	1.67	610	25.1				51.26
							Total estructural	**1032.83**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	592.54	0.96						571.53
Instalaciones y otras cargas								127.57
						Cargas interiores	**279.72**	**1093.50**
							Cargas interiores totales	**1373.22**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		63.79
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.89**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**2190.12**
							Potencia térmica interna total	**2469.84**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
							Potencia térmica de ventilación total	**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**3290.76**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.6 m²		**160.0 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**4740.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L06 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	7.5	0.38	187	Intermedio	25.1		3.19
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	4.6	2.95	0.69	202.0			937.59
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	14.5	2.01	284	24.4				12.41
Forjado	28.3	2.30	610	24.9				59.30
Forjado	28.7	1.67	610	25.1				51.79
							Total estructural	**1064.29**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	593.77	0.96						572.72
Instalaciones y otras cargas								127.84
						Cargas interiores	**279.72**	**1094.96**
						Cargas interiores totales		**1374.68**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		64.78
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.89**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**2224.03**
						Potencia térmica interna total		**2503.75**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
						Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**3324.67**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.7 m²		**160.8 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**4774.4 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L07 (LABORATORIOS CIENCIAS 4)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**		
Pared interior	12.1	0.34	142	24.7		2.98
Pared interior	17.5	2.01	284	25.3		43.98
Forjado	20.6	2.37	582	24.5		22.95
Forjado	18.7	1.67	610	25.2		37.34
Forjado	1.4	1.70	530	24.5		1.23
					Total estructural	**108.48**
Ocupantes						
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**			
Sentado o trabajo muy ligero	4	39.96	56.34		159.84	225.37
Iluminación						
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**				
Fluorescente con reactancia	424.00	0.96				408.97
Instalaciones y otras cargas						91.29
				Cargas interiores	**159.84**	**725.63**
					Cargas interiores totales	**885.47**
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %		25.02
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.84**			**Cargas internas totales**	**159.84**	**859.14**
					Potencia térmica interna total	**1018.98**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
288.0					668.59	628.94
				Cargas de ventilación	**668.59**	**628.94**
					Potencia térmica de ventilación total	**1297.53**
				Potencia térmica	**828.43**	**1488.08**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.2 m² **109.3 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **2316.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L08 (LABORATORIOS CIENCIAS 4)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 30.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.7 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	4.6	2.95	0.69	231.5		1061.12
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Forjado	13.6	2.30	610	24.9			26.92
Forjado	6.3	2.37	582	23.9			-1.21
Forjado	20.5	1.67	610	25.1			36.73
						Total estructural	1123.56
Ocupantes							
Actividad		Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o trabajo muy ligero		4	39.96	56.34		159.84	225.37
Iluminación							
Tipo		Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia		442.09	0.96				426.42
Instalaciones y otras cargas							95.18
					Cargas interiores	159.84	746.97
					Cargas interiores totales		906.81
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		56.12
FACTOR CALOR SENSIBLE :	0.92				Cargas internas totales	159.84	1926.65
					Potencia térmica interna total		2086.49
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
288.0						673.72	539.32
					Cargas de ventilación	673.72	539.32
					Potencia térmica de ventilación total		1213.04
					Potencia térmica	833.56	2465.97
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 22.1 m²		149.3 kcal/(h·m²)			POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		3299.5 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L09 (LABORATORIOS CIENCIAS)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre

	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores		
Pared interior (Superficie 18.1 m², U 2.01 kcal/(h m²°C)), Peso 284 kg/m², Teq. 25.3 °C		45.43
Pared interior (Superficie 10.2 m², U 0.34 kcal/(h m²°C)), Peso 142 kg/m², Teq. 24.7 °C		2.50
Forjado (Superficie 9.9 m², U 2.30 kcal/(h m²°C)), Peso 610 kg/m², Teq. 25.1 °C		26.07
Forjado (Superficie 3.9 m², U 2.37 kcal/(h m²°C)), Peso 582 kg/m², Teq. 24.5 °C		4.36
Forjado (Superficie 7.6 m², U 1.67 kcal/(h m²°C)), Peso 610 kg/m², Teq. 25.2 °C		15.15
Forjado (Superficie 7.5 m², U 1.70 kcal/(h m²°C)), Peso 530 kg/m², Teq. 24.5 °C		6.80
Total estructural		**100.31**
Ocupantes		
Sentado o trabajo muy ligero (Nº personas 3, C.lat/per 39.96 kcal/h, C.sen/per 56.34 kcal/h)	119.88	169.03
Iluminación		
Fluorescente con reactancia (Potencia 313.75 W, Coef. iluminación 0.96)		302.63
Instalaciones y otras cargas		67.55
Cargas interiores	**119.88**	**539.21**
Cargas interiores totales		**659.09**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		19.19
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85 — **Cargas internas totales**	**119.88**	**658.70**
Potencia térmica interna total		**778.58**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h) 216.0	501.45	471.70
Cargas de ventilación	**501.45**	**471.70**
Potencia térmica de ventilación total		**973.15**
Potencia térmica	**621.32**	**1130.41**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.7 m² : 111.7 kcal/(h·m²) — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1751.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L10 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores		
Tipo: Fachada; Orientación: O; Superficie (m²): 11.3; U (kcal/(h m²°C)): 0.38; Peso (kg/m²): 187; Color: Intermedio; Teq. (°C): 25.0		4.37
Ventanas exteriores		
Núm. ventanas: 1; Orientación: O; Superficie total (m²): 4.6; U (kcal/(h m²°C)): 2.95; Coef. radiación solar: 0.69; Ganancia (kcal/(h·m²)): 282.1		1295.50
Puertas exteriores		
Núm. puertas: 1; Tipo: Opaca; Orientación: O; Superficie (m²): 2.4; U (kcal/(h m²°C)): 5.03; Teq. (°C): 46.8		279.55
Cerramientos interiores		
Pared interior; Superficie (m²): 16.3; U (kcal/(h m²°C)): 1.65; Peso (kg/m²): 118; Teq. (°C): 26.8		75.33
Pared interior; Superficie (m²): 23.8; U (kcal/(h m²°C)): 2.01; Peso (kg/m²): 284; Teq. (°C): 25.3		59.90
Forjado; Superficie (m²): 13.3; U (kcal/(h m²°C)): 2.30; Peso (kg/m²): 610; Teq. (°C): 25.1		35.05
Forjado; Superficie (m²): 17.1; U (kcal/(h m²°C)): 2.37; Peso (kg/m²): 582; Teq. (°C): 24.5		19.09
Forjado; Superficie (m²): 31.9; U (kcal/(h m²°C)): 1.67; Peso (kg/m²): 610; Teq. (°C): 25.2		63.76
Total estructural		**1832.54**
Ocupantes		
Actividad: Sentado o trabajo muy ligero; Nº personas: 7; C.lat/per (kcal/h): 39.96; C.sen/per (kcal/h): 56.34	279.72	394.40
Iluminación		
Tipo: Fluorescente con reactancia; Potencia (W): 648.04; Coef. iluminación: 0.96		625.07
Instalaciones y otras cargas		139.52
Cargas interiores	**279.72**	**1158.99**
Cargas interiores totales		**1438.71**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		89.75
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92 — **Cargas internas totales**	**279.72**	**3081.28**
Potencia térmica interna total		**3361.00**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 504.0	1170.04	1100.64
Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
Potencia térmica	**1449.76**	**4181.92**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 32.4 m² — **173.8 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 5631.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L11 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 32.2 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.5 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Junio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	O	12.1	0.38	187	Intermedio	25.5		6.94
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	O	4.5	2.95	0.69	297.5			1348.09
Puertas exteriores								
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Teq. (°C)			
1	Opaca	O	2.3	1.97	48.1			111.71
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	21.4	2.01	284	25.5				64.78
Pared interior	15.5	1.65	118	27.0				77.66
Forjado	2.1	2.30	610	25.3				6.27
Forjado	27.5	2.37	582	24.7				47.61
Forjado	31.0	1.67	610	25.3				69.22
							Total estructural	**1732.29**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	641.12	0.96						618.39
Instalaciones y otras cargas								138.03
						Cargas interiores	**279.72**	**1150.83**
							Cargas interiores totales	**1430.54**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		86.49
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.91**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**2969.61**
							Potencia térmica interna total	**3249.33**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							848.50	1174.78
						Cargas de ventilación	**848.50**	**1174.78**
							Potencia térmica de ventilación total	**2023.28**
						Potencia térmica	**1128.21**	**4144.39**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 32.1 m²		**164.5 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**5272.6 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.S1 (ARCHIVO/ALMACEN)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores		
Pared interior (Superficie 8.3 m², U 0.34 kcal/(h m²°C)), Peso 142 kg/m², Teq. 24.7 °C		2.04
Pared interior (Superficie 17.2 m², U 2.01 kcal/(h m²°C)), Peso 284 kg/m², Teq. 25.3 °C		43.31
Forjado (Superficie 4.6 m², U 2.30 kcal/(h m²°C)), Peso 610 kg/m², Teq. 25.1 °C		12.09
Forjado (Superficie 7.6 m², U 2.37 kcal/(h m²°C)), Peso 582 kg/m², Teq. 24.5 °C		8.49
Forjado (Superficie 13.7 m², U 1.70 kcal/(h m²°C)), Peso 530 kg/m², Teq. 24.5 °C		12.42
Total estructural		**100.31**
Ocupantes		
Sentado o trabajo muy ligero (Nº personas 3, C.lat/per 39.96 kcal/h, C.sen/per 56.34 kcal/h)	119.88	169.03
Iluminación		
Fluorescente con reactancia (Potencia 280.47 W, Coef. iluminación 0.96)		270.52
Instalaciones y otras cargas		60.38
Cargas interiores	**119.88**	**499.93**
Cargas interiores totales		**659.09**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		17.35
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83 — **Cargas internas totales**	**119.88**	**595.63**
Potencia térmica interna total		**778.58**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 216.0	501.45	471.70
Cargas de ventilación	**501.45**	**471.70**
Potencia térmica de ventilación total		**973.15**
Potencia térmica	**621.32**	**1067.33**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.0 m² : 120.4 kcal/(h·m²) — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1688.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.S2 (ARCHIVO/ALMACEN)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores		
Pared interior (Superficie 8.3 m², U 0.34 kcal/(h m²°C)), Peso 142 kg/m², Teq. 24.7 °C		2.04
Pared interior (Superficie 17.2 m², U 2.01 kcal/(h m²°C)), Peso 284 kg/m², Teq. 25.3 °C		43.31
Forjado (Superficie 4.6 m², U 2.30 kcal/(h m²°C)), Peso 610 kg/m², Teq. 25.1 °C		12.09
Forjado (Superficie 7.6 m², U 2.37 kcal/(h m²°C)), Peso 582 kg/m², Teq. 24.5 °C		8.49
Forjado (Superficie 13.7 m², U 1.70 kcal/(h m²°C)), Peso 530 kg/m², Teq. 24.5 °C		12.42
Total estructural		**100.31**
Ocupantes		
Sentado o trabajo muy ligero (Nº personas 3, C.lat/per 39.96 kcal/h, C.sen/per 56.34 kcal/h)	119.88	169.03
Iluminación		
Fluorescente con reactancia (Potencia 280.47 W, Coef. iluminación 0.96)		270.52
Instalaciones y otras cargas		60.38
Cargas interiores	**119.88**	**499.93**
Cargas interiores totales		**659.09**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		17.35
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83 — **Cargas internas totales**	**119.88**	**595.63**
Potencia térmica interna total		**778.58**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 216.0	501.45	471.70
Cargas de ventilación	**501.45**	**471.70**
Potencia térmica de ventilación total		**973.15**
Potencia térmica	**621.32**	**1067.33**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.0 m² : 120.4 kcal/(h·m²) — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1688.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.D10 (ARCHIVO/ALMACEN)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores		
Pared interior (Superficie 8.3 m², U 0.34 kcal/(h m²°C)), Peso 142 kg/m², Teq. 24.7 °C		2.04
Pared interior (Superficie 17.2 m², U 2.01 kcal/(h m²°C)), Peso 284 kg/m², Teq. 25.3 °C		43.31
Forjado (Superficie 4.6 m², U 2.30 kcal/(h m²°C)), Peso 610 kg/m², Teq. 25.1 °C		12.09
Forjado (Superficie 7.6 m², U 2.37 kcal/(h m²°C)), Peso 582 kg/m², Teq. 24.5 °C		8.49
Forjado (Superficie 13.7 m², U 1.70 kcal/(h m²°C)), Peso 530 kg/m², Teq. 24.5 °C		12.42
Total estructural		**100.31**
Ocupantes		
Sentado o trabajo muy ligero (Nº personas 3, C.lat/per 39.96 kcal/h, C.sen/per 56.34 kcal/h)	119.88	169.03
Iluminación		
Fluorescente con reactancia (Potencia 280.47 W, Coef. iluminación 0.96)		270.52
Instalaciones y otras cargas		60.38
Cargas interiores	**119.88**	**499.93**
Cargas interiores totales		**659.09**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		17.35
Cargas internas totales	**119.88**	**595.63**
Potencia térmica interna total		**778.58**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h) 216.0	501.45	471.70
Cargas de ventilación	**501.45**	**471.70**
Potencia térmica de ventilación total		**973.15**
Potencia térmica	**621.32**	**1067.33**

FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.0 m² 120.4 kcal/(h·m²)

POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1688.7 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.D11 (ARCHIVO/ALMACEN)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores		
Pared interior (Superficie 8.3 m², U 0.34 kcal/(h m²°C)), Peso 142 kg/m², Teq. 24.7 °C		2.04
Pared interior (Superficie 17.2 m², U 2.01 kcal/(h m²°C)), Peso 284 kg/m², Teq. 25.3 °C		43.31
Forjado (Superficie 4.6 m², U 2.30 kcal/(h m²°C)), Peso 610 kg/m², Teq. 25.1 °C		12.09
Forjado (Superficie 7.6 m², U 2.37 kcal/(h m²°C)), Peso 582 kg/m², Teq. 24.5 °C		8.49
Forjado (Superficie 13.7 m², U 1.70 kcal/(h m²°C)), Peso 530 kg/m², Teq. 24.5 °C		12.42
Total estructural		**100.31**
Ocupantes		
Sentado o trabajo muy ligero (Nº personas 3, C.lat/per 39.96 kcal/h, C.sen/per 56.34 kcal/h)	119.88	169.03
Iluminación		
Fluorescente con reactancia (Potencia 280.47 W, Coef. iluminación 0.96)		270.52
Instalaciones y otras cargas		60.38
Cargas interiores	**119.88**	**499.93**
Cargas interiores totales		**659.09**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		17.35
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83 — **Cargas internas totales**	**119.88**	**595.63**
Potencia térmica interna total		**778.58**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 216.0	501.45	471.70
Cargas de ventilación	**501.45**	**471.70**
Potencia térmica de ventilación total		**973.15**
Potencia térmica	**621.32**	**1067.33**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.0 m² : 120.4 kcal/(h·m²) — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1688.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.L01 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre			C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores				
Tipo: Fachada	Orientación: N	Superficie (m²): 7.7		0.88
U (kcal/(h m²°C)): 0.38	Peso (kg/m²): 187	Color: Intermedio	Teq. (°C): 24.3	
Ventanas exteriores				
Núm. ventanas: 1	Orientación: N	Superficie total (m²): 4.6		168.90
U (kcal/(h m²°C)): 2.95	Coef. radiación solar: 0.69	Ganancia (kcal/(h·m²)): 36.6		
Cerramientos interiores				
Pared interior	Superficie (m²): 17.3	U (kcal/(h m²°C)): 2.01	Peso (kg/m²): 284	Teq. (°C): 25.3		43.57
Pared interior	23.4	0.34	142	24.7		5.75
Forjado	28.2	2.30	610	25.1		74.15
Forjado	29.6	1.67	610	25.2		59.16
					Total estructural	**352.40**
Ocupantes						
Actividad: Sentado o trabajo muy ligero	Nº personas: 7	C.lat/per (kcal/h): 39.96	C.sen/per (kcal/h): 56.34		279.72	394.40
Iluminación						
Tipo: Fluorescente con reactancia	Potencia (W): 597.68	Coef. iluminación: 0.96				576.49
Instalaciones y otras cargas						128.68
				Cargas interiores	**279.72**	**1099.57**
				Cargas interiores totales		**1379.29**
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %		43.56
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.84**			**Cargas internas totales**	**279.72**	**1495.53**
				Potencia térmica interna total		**1775.24**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
504.0					1170.04	1100.64
				Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
				Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
				Potencia térmica	**1449.76**	**2596.17**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.9 m² **135.4 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **4045.9 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.L02 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	7.5	0.38	187	Intermedio	24.3		0.86
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	N	4.6	2.95	0.69	36.6			168.17
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	17.6	2.01	284	25.3				44.12
Forjado	29.5	2.30	610	25.1				77.52
Forjado	29.2	1.67	610	25.2				58.50
							Total estructural	**349.16**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	591.21	0.96						570.25
Instalaciones y otras cargas								127.29
						Cargas interiores	**279.72**	**1091.94**
						Cargas interiores totales		**1371.65**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		43.23
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.84**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**1484.33**
						Potencia térmica interna total		**1764.05**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
						Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**2584.98**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.6 m²		**136.5 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**4034.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.L03 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	7.5	0.38	187	Intermedio	24.3		0.86
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	N	4.6	2.95	0.69	36.6			168.17
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	16.9	2.01	284	25.3				42.49
Forjado	28.7	2.30	610	25.1				75.32
Forjado	28.4	1.67	610	25.2				56.82
							Total estructural	**343.66**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	588.78	0.96						567.91
Instalaciones y otras cargas								126.77
						Cargas interiores	**279.72**	**1089.07**
						Cargas interiores totales		**1368.79**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		42.98
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.84**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**1475.72**
						Potencia térmica interna total		**1755.44**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
						Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**2576.36**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.4 m²		**136.8 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**4026.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.L04 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	7.5	0.38	187	Intermedio	24.3		0.86
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	N	4.6	2.95	0.69	36.6			168.17
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	17.1	2.01	284	25.3				42.89
Forjado	28.8	2.30	610	25.1				75.73
Forjado	29.1	1.67	610	25.2				58.28
							Total estructural	**345.93**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	589.00	0.96						568.12
Instalaciones y otras cargas								126.81
						Cargas interiores	**279.72**	**1089.34**
						Cargas interiores totales		**1369.05**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		43.06
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.84**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**1478.33**
						Potencia térmica interna total		**1758.04**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
						Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**2578.97**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.5 m²		**136.8 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**4028.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.L05 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	7.5	0.38	187	Intermedio	24.3		0.86
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	N	4.6	2.95	0.69	36.6			168.17
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	17.2	2.01	284	25.3				43.30
Forjado	29.4	2.30	610	25.1				77.20
Forjado	28.3	1.67	610	25.2				56.70
							Total estructural	**346.22**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	587.40	0.96						566.58
Instalaciones y otras cargas								126.47
						Cargas interiores	**279.72**	**1087.45**
						Cargas interiores totales		**1367.16**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		43.01
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.84**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**1476.68**
						Potencia térmica interna total		**1756.39**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
						Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**2577.32**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.4 m²		**137.1 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**4027.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.L06 (LABORATORIOS CIENCIAS 13)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre

	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	15.9	0.38	187	Intermedio	24.3		1.82

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
2	N	9.2	2.95	0.69	36.6		336.35

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	30.2	2.01	284	25.3		75.77
Forjado	58.3	2.30	610	25.1		153.29
Forjado	1.4	2.37	582	24.5		1.56
Forjado	60.3	1.67	610	25.2		120.54
					Total estructural	**689.33**

Ocupantes

Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)		
Sentado o trabajo muy ligero	13	39.96	56.34	519.48	732.46

Iluminación

Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación		
Fluorescente con reactancia	1236.67	0.96		1192.82

Instalaciones y otras cargas			266.25
	Cargas interiores	**519.48**	**2191.54**
		Cargas interiores totales	**2711.01**
Cargas debidas a la propia instalación	3.0 %		86.43
FACTOR CALOR SENSIBLE : **0.85**	**Cargas internas totales**	**519.48**	**2967.30**
		Potencia térmica interna total	**3486.77**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)			
936.0		2172.93	2044.05
	Cargas de ventilación	**2172.93**	**2044.05**
		Potencia térmica de ventilación total	**4216.98**
	Potencia térmica	**2692.41**	**5011.35**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 61.8 m² **124.6 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **7703.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.L07 (LABORATORIOS CIENCIAS 9)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**		
Pared interior	46.0	2.01	284	25.3		115.49
Forjado	41.5	2.37	582	24.5		46.33
Forjado	27.4	1.67	610	25.2		54.83
Forjado	14.2	1.70	530	24.5		12.89
				Total estructural		**229.54**
Ocupantes						
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**			
Sentado o trabajo muy ligero	9	39.96	56.34		359.64	507.09
Iluminación						
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**				
Fluorescente con reactancia	878.08	0.96				846.95
Instalaciones y otras cargas						189.05
				Cargas interiores	**359.64**	**1543.09**
				Cargas interiores totales		**1902.72**
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %		53.18
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.84**			**Cargas internas totales**	**359.64**	**1825.81**
				Potencia térmica interna total		**2185.44**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
648.0					1504.34	1415.11
				Cargas de ventilación	**1504.34**	**1415.11**
				Potencia térmica de ventilación total		**2919.45**
				Potencia térmica	**1863.97**	**3240.92**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 43.9 m² **116.3 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **5104.9 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.S1 (ARCHIVO/ALMACEN)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores		
Pared interior (Superficie: 46.0 m², U: 2.01 kcal/(h m²°C), Peso: 284 kg/m², Teq.: 25.3 °C)		115.49
Forjado (Superficie: 41.5 m², U: 2.37 kcal/(h m²°C), Peso: 582 kg/m², Teq.: 24.5 °C)		46.33
Forjado (Superficie: 27.4 m², U: 1.67 kcal/(h m²°C), Peso: 610 kg/m², Teq.: 25.2 °C)		54.83
Forjado (Superficie: 14.2 m², U: 1.70 kcal/(h m²°C), Peso: 530 kg/m², Teq.: 24.5 °C)		12.89
Total estructural		**229.54**
Ocupantes		
Sentado o trabajo muy ligero (Nº personas: 9, C.lat/per: 39.96 kcal/h, C.sen/per: 56.34 kcal/h)	359.64	507.09
Iluminación		
Fluorescente con reactancia (Potencia: 878.08 W, Coef. iluminación: 0.96)		846.95
Instalaciones y otras cargas		189.05
Cargas interiores	**359.64**	**1543.09**
Cargas interiores totales		**1902.72**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		53.18
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84 — **Cargas internas totales**	**359.64**	**1825.81**
Potencia térmica interna total		**2185.44**
Ventilación (Caudal de ventilación total: 648.0 m³/h)	1504.34	1415.11
Cargas de ventilación	**1504.34**	**1415.11**
Potencia térmica de ventilación total		**2919.45**
Potencia térmica	**1863.97**	**3240.92**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 43.9 m² — **116.3 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 5104.9 kcal/h**

Planta segunda

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L1 (LABORATORIOS CIENCIAS 11)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²ºC))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (ºC)**		
Fachada	S	7.8	0.33	307	Intermedio	27.9		10.24
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (kcal/(h m²ºC))**	**Coef. radiación solar**	**Ganancia (kcal/(h·m²))**			
1	S	4.6	2.95	0.69	188.6			868.32
Cerramientos interiores								
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²ºC))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (ºC)**				
Pared interior	40.0	1.65	118	25.5				97.91
Forjado	29.3	2.30	610	24.9				61.33
Forjado	30.1	1.67	610	25.1				54.35
							Total estructural	**1092.15**
Ocupantes								
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**					
Sentado o trabajo muy ligero	11	39.96	56.34				439.56	619.77
Iluminación								
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**						
Fluorescente con reactancia	601.38	0.96						580.05
Instalaciones y otras cargas								129.48
						Cargas interiores	**439.56**	**1329.30**
							Cargas interiores totales	**1768.86**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		72.64
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.85**					**Cargas internas totales**	**439.56**	**2494.10**
							Potencia térmica interna total	**2933.66**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
792.0							1838.63	1729.58
						Cargas de ventilación	**1838.63**	**1729.58**
							Potencia térmica de ventilación total	**3568.22**
						Potencia térmica	**2278.19**	**4223.68**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²		**216.2 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**6501.9 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L2 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	7.8	0.33	307	Intermedio	28.2		10.79
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	4.6	2.95	0.69	192.6			889.13
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	16.8	1.65	118	25.5				41.18
Forjado	28.7	2.30	610	24.9				60.07
Forjado	30.1	1.67	610	25.1				54.34
							Total estructural	**1055.51**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	601.25	0.96						579.93
Instalaciones y otras cargas								129.45
						Cargas interiores	**279.72**	**1103.78**
						Cargas interiores totales		**1383.50**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		64.78
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.89**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**2224.08**
						Potencia térmica interna total		**2503.79**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
						Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**3324.72**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²		**158.8 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**4774.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L3 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Fachada	S	7.8	0.33	307	Intermedio	28.2		10.89
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Coef. radiación solar**	**Ganancia (kcal/(h·m²))**			
1	S	4.6	2.95	0.69	192.5			883.32
Cerramientos interiores								
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**				
Pared interior	16.8	1.65	118	25.5				41.19
Forjado	6.5	2.30	610	24.9				13.70
Forjado	13.6	2.37	582	24.1				1.67
Forjado	30.0	1.67	610	25.1				54.30
							Total estructural	**1005.08**
Ocupantes								
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**						
Fluorescente con reactancia	601.46	0.96						580.14
Instalaciones y otras cargas								129.50
						Cargas interiores	**279.72**	**1104.04**
							Cargas interiores totales	**1383.75**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		63.27
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.89**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**2172.39**
							Potencia térmica interna total	**2452.10**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
							Potencia térmica de ventilación total	**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**3273.03**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²		**157.0 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**4722.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L4 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	7.8	0.33	307	Intermedio	28.1		10.74
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	4.6	2.95	0.69	192.6			888.43
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	16.8	1.65	118	25.5				41.21
Forjado	28.4	2.30	610	24.9				59.34
Forjado	30.1	1.67	610	25.1				54.34
							Total estructural	**1054.06**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	601.33	0.96						580.01
Instalaciones y otras cargas								129.47
						Cargas interiores	**279.72**	**1103.88**
						Cargas interiores totales		**1383.59**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		64.74
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.89**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**2222.68**
						Potencia térmica interna total		**2502.40**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
						Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**3323.32**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²		**158.8 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**4773.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L5 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	7.8	0.33	307	Intermedio	27.9		10.14
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	4.6	2.95	0.69	192.5			883.97
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	16.8	1.65	118	25.5				41.17
Forjado	28.7	2.30	610	24.9				59.96
Forjado	30.1	1.67	610	25.1				54.35
							Total estructural	**1049.58**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	601.29	0.96						579.97
Instalaciones y otras cargas								129.46
						Cargas interiores	**279.72**	**1103.83**
						Cargas interiores totales		**1383.54**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		64.60
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.89**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**2218.01**
						Potencia térmica interna total		**2497.73**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
						Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**3318.65**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²		**158.6 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**4768.4 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L6 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	8.0	0.33	307	Intermedio	27.2		8.57
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	4.6	2.95	0.69	192.5			883.97
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	16.9	1.65	118	25.5				41.45
Forjado	29.6	2.30	610	24.9				61.91
Forjado	29.0	1.67	610	25.1				52.47
							Total estructural	**1048.38**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	601.68	0.96						580.34
Instalaciones y otras cargas								129.54
						Cargas interiores	**279.72**	**1104.29**
						Cargas interiores totales		**1384.00**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		64.58
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.89**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**2217.24**
						Potencia térmica interna total		**2496.96**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
						Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**3317.89**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²		**158.5 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**4767.6 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L7 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre

					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**		
Pared interior	39.2	1.65	118	26.7		173.74
Forjado	17.2	2.30	610	25.1		45.14
Forjado	7.4	2.37	582	24.5		8.23
Forjado	11.7	1.67	610	25.2		23.49
Forjado	14.3	1.70	530	24.5		12.94
				Total estructural		**263.54**
Ocupantes						
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**			
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34		279.72	394.40
Iluminación						
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**				
Fluorescente con reactancia	538.88	0.96				519.77
Instalaciones y otras cargas						116.02
				Cargas interiores	**279.72**	**1030.19**
				Cargas interiores totales		**1309.91**
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %		38.81
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.83**			**Cargas internas totales**	**279.72**	**1332.55**
				Potencia térmica interna total		**1612.26**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
504.0					1170.04	1100.64
				Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
				Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
				Potencia térmica	**1449.76**	**2433.19**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.9 m² **144.1 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **3882.9 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L8 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	O	14.9	0.33	307	Intermedio	26.8		13.75
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	O	4.6	2.95	0.69	282.4			1296.71
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	43.5	1.65	118	26.7				195.82
Forjado	31.9	2.30	610	25.1				83.78
Forjado	31.5	1.70	530	24.5				28.56
							Total estructural	**1618.61**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	653.30	0.96						630.13
Instalaciones y otras cargas								140.65
						Cargas interiores	**279.72**	**1165.19**
						Cargas interiores totales		**1444.91**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		83.51
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.91**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**2867.32**
						Potencia térmica interna total		**3147.04**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
						Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**3967.96**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 32.7 m² **165.9 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **5417.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L9 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 32.2 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.5 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Junio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Fachada	O	14.2	0.33	307	Intermedio	27.5		16.43
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Coef. radiación solar**	**Ganancia (kcal/(h·m²))**			
1	O	4.6	2.95	0.69	291.5			1333.38
Cerramientos interiores								
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**				
Pared interior	42.6	1.65	118	27.0				209.37
Forjado	31.0	2.30	610	25.3				91.31
Forjado	1.3	1.67	610	25.3				2.84
Forjado	28.7	1.70	530	24.8				38.82
							Total estructural	**1692.15**
Ocupantes								
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**					
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34				279.72	394.40
Iluminación								
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**						
Fluorescente con reactancia	629.36	0.96						607.04
Instalaciones y otras cargas								135.50
						Cargas interiores	**279.72**	**1136.95**
							Cargas interiores totales	**1416.66**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		84.87
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.91**					**Cargas internas totales**	**279.72**	**2913.97**
							Potencia térmica interna total	**3193.69**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
504.0							848.50	1174.78
						Cargas de ventilación	**848.50**	**1174.78**
							Potencia térmica de ventilación total	**2023.28**
						Potencia térmica	**1128.21**	**4088.75**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 31.5 m² **165.8 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **5217.0 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L10 (LABORATORIOS CIENCIAS 13)	2 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Fachada	N	7.7	0.33	307	Intermedio	25.0		2.47
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Coef. radiación solar**	**Ganancia (kcal/(h·m²))**			
1	N	4.6	2.95	0.69	36.6			168.17
Cerramientos interiores								
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**				
Pared interior	50.5	1.65	118	26.7				223.60
Forjado	58.4	2.30	610	25.1				153.44
Forjado	44.0	1.67	610	25.2				88.08
Forjado	15.4	1.70	530	24.5				13.94
							Total estructural	**649.71**
Ocupantes								
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**					
Sentado o trabajo muy ligero	13	39.96	56.34				519.48	732.46
Iluminación								
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**						
Fluorescente con reactancia	1226.46	0.96						1182.97
Instalaciones y otras cargas								264.06
						Cargas interiores	**519.48**	**2179.49**
							Cargas interiores totales	**2698.96**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		84.88
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.85**					**Cargas internas totales**	**519.48**	**2914.07**
							Potencia térmica interna total	**3433.55**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
936.0							2172.93	2044.05
						Cargas de ventilación	**2172.93**	**2044.05**
							Potencia térmica de ventilación total	**4216.98**
						Potencia térmica	**2692.41**	**4958.13**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 61.3 m²		**124.8 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**7650.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.S1 (ARCHIVO/ALMACEN)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre

	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores		
Pared interior (Superficie 39.2 m², U 1.65 kcal/(h m²°C)), Peso 118 kg/m², Teq. 26.7 °C		173.74
Forjado (Superficie 17.2 m², U 2.30 kcal/(h m²°C)), Peso 610 kg/m², Teq. 25.1 °C		45.14
Forjado (Superficie 7.4 m², U 2.37 kcal/(h m²°C)), Peso 582 kg/m², Teq. 24.5 °C		8.23
Forjado (Superficie 11.7 m², U 1.67 kcal/(h m²°C)), Peso 610 kg/m², Teq. 25.2 °C		23.49
Forjado (Superficie 14.3 m², U 1.70 kcal/(h m²°C)), Peso 530 kg/m², Teq. 24.5 °C		12.94
Total estructural		**263.54**
Ocupantes		
Sentado o trabajo muy ligero (Nº personas 7, C.lat/per 39.96 kcal/h, C.sen/per 56.34 kcal/h)	279.72	394.40
Iluminación		
Fluorescente con reactancia (Potencia 538.88 W, Coef. iluminación 0.96)		519.77
Instalaciones y otras cargas		116.02
Cargas interiores	**279.72**	**1030.19**
Cargas interiores totales		**1309.91**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		38.81
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83 — **Cargas internas totales**	**279.72**	**1332.55**
Potencia térmica interna total		**1612.26**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 504.0	1170.04	1100.64
Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
Potencia térmica	**1449.76**	**2433.19**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.9 m² **144.1 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3882.9 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
CT.L1 (LABORATORIO OPTICA)	2 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre

	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores		
Pared interior (Superficie 39.2 m², U 1.65 kcal/(h m²°C)), Peso 118 kg/m², Teq. 26.7 °C		173.74
Forjado (Superficie 17.2 m², U 2.30 kcal/(h m²°C)), Peso 610 kg/m², Teq. 25.1 °C		45.14
Forjado (Superficie 7.4 m², U 2.37 kcal/(h m²°C)), Peso 582 kg/m², Teq. 24.5 °C		8.23
Forjado (Superficie 11.7 m², U 1.67 kcal/(h m²°C)), Peso 610 kg/m², Teq. 25.2 °C		23.49
Forjado (Superficie 14.3 m², U 1.70 kcal/(h m²°C)), Peso 530 kg/m², Teq. 24.5 °C		12.94
Total estructural		**263.54**
Ocupantes		
Sentado o trabajo muy ligero (Nº personas 7, C.lat/per 39.96 kcal/h, C.sen/per 56.34 kcal/h)	279.72	394.40
Iluminación		
Fluorescente con reactancia (Potencia 538.88 W, Coef. iluminación 0.96)		519.77
Instalaciones y otras cargas		116.02
Cargas interiores	**279.72**	**1030.19**
Cargas interiores totales		**1309.91**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		38.81
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83 — **Cargas internas totales**	**279.72**	**1332.55**
Potencia térmica interna total		**1612.26**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 504.0	1170.04	1100.64
Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
Potencia térmica	**1449.76**	**2433.19**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.9 m² — 144.1 kcal/(h·m²) — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3882.9 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
CT.L2 (LABORATORIOS CIENCIAS 16)	2 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores		
Fachada, N, 17.1 m², U = 0.33 kcal/(h m²°C), Peso = 307 kg/m², Color = Intermedio, Teq. = 25.0 °C		5.52
Ventanas exteriores		
2 ventanas, N, 9.2 m², U = 2.95 kcal/(h m²°C), Coef. radiación solar = 0.69, Ganancia = 36.6 kcal/(h·m²)		336.35
Cerramientos interiores		
Pared interior, 65.7 m², U = 1.65 kcal/(h m²°C), Peso = 118 kg/m², Teq. = 26.7 °C		290.94
Forjado, 58.8 m², U = 2.30 kcal/(h m²°C), Peso = 610 kg/m², Teq. = 25.1 °C		154.61
Forjado, 14.9 m², U = 2.37 kcal/(h m²°C), Peso = 582 kg/m², Teq. = 24.5 °C		16.66
Forjado, 77.5 m², U = 1.67 kcal/(h m²°C), Peso = 610 kg/m², Teq. = 25.2 °C		155.06
Total estructural		**959.13**
Ocupantes		
Sentado o trabajo muy ligero, 16 personas, C.lat/per = 39.96 kcal/h, C.sen/per = 56.34 kcal/h	639.35	901.49
Iluminación		
Fluorescente con reactancia, Potencia = 1589.16 W, Coef. iluminación = 0.96		1532.81
Instalaciones y otras cargas		342.15
Cargas interiores	**639.35**	**2776.45**
Cargas interiores totales		**3415.80**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		112.07
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86 — **Cargas internas totales**	**639.35**	**3847.65**
Potencia térmica interna total		**4487.01**
Ventilación		
Caudal de ventilación total = 1152.0 m³/h	2674.38	2515.76
Cargas de ventilación	**2674.38**	**2515.76**
Potencia térmica de ventilación total		**5190.13**
Potencia térmica	**3313.73**	**6363.41**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 79.5 m² — 121.8 kcal/(h·m²) — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 9677.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
CT.L3 (LABORATORIOS CIENCIAS 13)	2 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	16.0	0.33	307	Intermedio	25.0		5.17
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
2	N	9.2	2.95	0.69	36.6			336.35
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	29.5	1.65	118	26.7				130.83
Forjado	57.5	2.30	610	25.1				151.24
Forjado	60.1	1.67	610	25.2				120.25
							Total estructural	**743.85**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	13	39.96	56.34				519.48	732.46
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	1240.76	0.96						1196.77
Instalaciones y otras cargas								267.14
						Cargas interiores	**519.48**	**2196.37**
						Cargas interiores totales		**2715.85**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		88.21
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.85**					**Cargas internas totales**	**519.48**	**3028.43**
						Potencia térmica interna total		**3547.90**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
936.0							2172.93	2044.05
						Cargas de ventilación	**2172.93**	**2044.05**
						Potencia térmica de ventilación total		**4216.98**
						Potencia térmica	**2692.41**	**5072.48**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 62.0 m²		**125.2 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**7764.9 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
CT.L4 (LABORATORIOS CIENCIAS 13)	2 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	15.5	0.33	307	Intermedio	25.0		5.01
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
2	N	9.2	2.95	0.69	36.6			336.35
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	27.1	1.65	118	26.7				120.11
Forjado	57.6	2.30	610	25.1				151.50
Forjado	60.7	1.67	610	25.2				121.51
							Total estructural	**734.48**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	13	39.96	56.34				519.48	732.46
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	1216.21	0.96						1173.08
Instalaciones y otras cargas								261.85
						Cargas interiores	**519.48**	**2167.39**
						Cargas interiores totales		**2686.87**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		87.06
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.85**					**Cargas internas totales**	**519.48**	**2988.93**
						Potencia térmica interna total		**3508.41**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
936.0							2172.93	2044.05
						Cargas de ventilación	**2172.93**	**2044.05**
						Potencia térmica de ventilación total		**4216.98**
						Potencia térmica	**2692.41**	**5032.99**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.8 m²	127.0 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	7725.4 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L11 (LABORATORIOS CIENCIAS 13)	2 D

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 30.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.7 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²ºC))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Fachada	S	23.6	0.33	307	Intermedio	28.5		35.73
Fachada	E	14.0	0.33	307	Intermedio	27.0		14.18
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (kcal/(h m²ºC))**	**Coef. radiación solar**	**Ganancia (kcal/(h·m²))**			
3	S	13.8	2.95	0.69	221.4			3050.19
Cerramientos interiores								
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²ºC))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**				
Pared interior	56.1	1.65	118	24.8				76.18
Forjado	57.0	2.37	582	23.9				-10.94
Forjado	58.8	1.70	530	24.2				16.75
							Total estructural	**3182.08**
Ocupantes								
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**					
Sentado o trabajo muy ligero	13	39.96	56.34				519.48	732.46
Iluminación								
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**						
Fluorescente con reactancia	1175.42	0.96						1133.75
Instalaciones y otras cargas								253.07
						Cargas interiores	**519.48**	**2119.28**
							Cargas interiores totales	**2638.75**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		159.04
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.91**					**Cargas internas totales**	**519.48**	**5460.40**
							Potencia térmica interna total	**5979.87**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
936.0							2189.58	1752.80
						Cargas de ventilación	**2189.58**	**1752.80**
							Potencia térmica de ventilación total	**3942.38**
						Potencia térmica	**2709.05**	**7213.20**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 58.8 m²		**168.8 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**9922.3 kcal/h**

Planta tercera

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.L1 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	3 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cubiertas							
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Azotea	31.8	0.32	600	Intermedio	30.9		70.49
Cerramientos interiores							
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**			
Pared interior	55.5	1.65	118	26.7			246.13
Forjado	31.3	2.37	582	24.5			34.94
						Total estructural	**351.56**
Ocupantes							
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**				
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34			279.72	394.40
Iluminación							
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**					
Fluorescente con reactancia	635.56	0.96					613.02
Instalaciones y otras cargas							136.84
						Cargas interiores	**279.72**	**1144.26**
						Cargas interiores totales		**1423.98**
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		44.87
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.85**				**Cargas internas totales**	**279.72**	**1540.70**
						Potencia térmica interna total		**1820.42**
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
504.0						1170.04	1100.64
						Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
						Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
						Potencia térmica	**1449.76**	**2641.34**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 31.8 m² **128.7 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **4091.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.L2 (LABORATORIOS CIENCIAS 19)	3 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 30.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.7 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	25.6	0.33	307	Intermedio	28.3		36.77
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
2	S	9.2	2.95	0.69	221.4			2029.06
1	S	4.6	2.95	0.69	195.9			902.71
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	95.6	0.32	600	Intermedio	30.6			199.98
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	43.2	1.65	118	24.8				58.68
Forjado	60.1	2.30	610	24.9				119.39
Forjado	30.9	2.37	582	23.9				-5.93
							Total estructural	**3340.66**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	19	39.96	56.34				759.23	1070.52
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	1912.72	0.96						1844.90
Instalaciones y otras cargas								411.81
						Cargas interiores	**759.23**	**3327.23**
							Cargas interiores totales	**4086.46**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		200.04
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.90**					**Cargas internas totales**	**759.23**	**6867.92**
							Potencia térmica interna total	**7627.16**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
1368.0							3200.15	2561.79
						Cargas de ventilación	**3200.15**	**2561.79**
							Potencia térmica de ventilación total	**5761.94**
						Potencia térmica	**3959.39**	**9429.71**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 95.6 m²		**140.0 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**13389.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.L3 (Copia de LABORATORIOS CIENCIAS)	3 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	33.4	0.33	307	Intermedio	28.2		46.40
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
4	S	18.4	2.95	0.69	192.7			3541.12
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	125.2	0.32	600	Intermedio	30.3			250.75
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	85.3	1.65	118	25.5				208.83
Forjado	119.2	2.30	610	24.9				249.44
							Total estructural	**4296.54**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	25	39.96	56.34				998.99	1408.58
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	2503.52	0.96						2414.76
Instalaciones y otras cargas								539.01
						Cargas interiores	**998.99**	**4362.34**
							Cargas interiores totales	**5361.33**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		259.77
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.90**					**Cargas internas totales**	**998.99**	**8918.65**
							Potencia térmica interna total	**9917.64**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
1800.0							4178.71	3930.87
						Cargas de ventilación	**4178.71**	**3930.87**
							Potencia térmica de ventilación total	**8109.58**
						Potencia térmica	**5177.71**	**12849.52**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 125.2 m² **144.0 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **18027.2 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.S1 (LABORATORIOS CIENCIAS 5)	3 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 23.9 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 19.3 °C

Cargas de refrigeración a las 10h (8 hora solar) del día 1 de Junio	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores		
Fachada, E, 16.9 m², U = 0.33 kcal/(h m²°C), Peso = 307 kg/m², Color: Intermedio, Teq. = 29.2 °C		29.40
Ventanas exteriores		
2 ventanas, E, Superficie total = 9.2 m², U = 2.95 kcal/(h m²°C), Coef. radiación solar = 0.69, Ganancia = 261.1 kcal/(h·m²)		2397.70
Cubiertas		
Azotea, 44.1 m², U = 0.32 kcal/(h m²°C), Peso = 600 kg/m², Color: Intermedio, Teq. = 35.5 °C		161.61
Cerramientos interiores		
Pared interior, 61.8 m², U = 1.65 kcal/(h m²°C), Peso = 118 kg/m², Teq. = 22.5 °C		-152.50
Forjado, 11.7 m², U = 2.30 kcal/(h m²°C), Peso = 610 kg/m², Teq. = 25.3 °C		35.65
Forjado, 30.3 m², U = 2.37 kcal/(h m²°C), Peso = 582 kg/m², Teq. = 24.5 °C		39.48
	Total estructural	**2511.33**
Ocupantes		
Sentado o trabajo muy ligero, Nº personas = 5, C.lat/per = 39.96 kcal/h, C.sen/per = 56.34 kcal/h	199.80	281.72
Iluminación		
Fluorescente con reactancia, Potencia = 882.53 W, Coef. iluminación = 0.96		851.24
Instalaciones y otras cargas		190.01
Cargas interiores	**199.80**	**1322.96**
Cargas interiores totales		**1522.76**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		115.03
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95 — **Cargas internas totales**	**199.80**	**3949.32**
Potencia térmica interna total		**4149.12**
Ventilación — Caudal de ventilación total = 360.0 m³/h	720.24	-6.11
Cargas de ventilación	**720.24**	**-6.11**
Potencia térmica de ventilación total		**714.13**
Potencia térmica	**920.04**	**3943.21**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 44.1 m² : 110.2 kcal/(h·m²) — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4863.3 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.S2 (ARCHIVO/ALMACEN)	3 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 23.9 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 19.3 °C

Cargas de refrigeración a las 14h (12 hora solar) del día 15 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	E	4.6	2.95	0.69	224.8		1033.62
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	29.7	2.01	284	23.7			-15.31
Forjado	10.4	1.67	610	25.1			18.91
						Total estructural	**2511.33**
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o trabajo muy ligero	2	39.96	56.34			79.92	112.69
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	211.48	0.96					203.98
Instalaciones y otras cargas							45.53
					Cargas interiores	**79.92**	**362.20**
						Cargas interiores totales	**1522.76**
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		41.98
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.95**				**Cargas internas totales**	**79.92**	**1441.41**
						Potencia térmica interna total	**4149.12**
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
144.0						339.93	224.85
					Cargas de ventilación	**339.93**	**224.85**
						Potencia térmica de ventilación total	**714.13**
					Potencia térmica	**419.85**	**1666.26**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.6 m²		**197.3 kcal/(h·m²)**			**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**2086.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.S3 (ARCHIVO/ALMACEN)	3 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 23.9 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 19.3 °C

Cargas de refrigeración a las 14h (12 hora solar) del día 15 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	E	4.6	2.95	0.69	224.8		1033.62
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	29.7	2.01	284	23.7			-15.31
Forjado	10.4	1.67	610	25.1			18.91
						Total estructural	**2511.33**
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o trabajo muy ligero	2	39.96	56.34			79.92	112.69
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	211.48	0.96					203.98
Instalaciones y otras cargas							45.53
					Cargas interiores	**79.92**	**362.20**
						Cargas interiores totales	**1522.76**
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		41.98
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.95**				**Cargas internas totales**	**79.92**	**1441.41**
						Potencia térmica interna total	**4149.12**
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
144.0						339.93	224.85
					Cargas de ventilación	**339.93**	**224.85**
						Potencia térmica de ventilación total	**714.13**
					Potencia térmica	**419.85**	**1666.26**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.6 m²		**197.3 kcal/(h·m²)**			**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**2086.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.S4 (SALA DE USOS MULTIPLES)	3 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 23.9 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 19.3 °C

Cargas de refrigeración a las 10h (8 hora solar) del día 1 de Junio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	E	16.9	0.33	307	Intermedio	29.2		29.40
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
2	E	9.2	2.95	0.69	261.1			2397.70
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	44.1	0.32	600	Intermedio	35.5			161.61
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	61.8	1.65	118	22.5				-152.50
Forjado	11.7	2.30	610	25.3				35.65
Forjado	30.3	2.37	582	24.5				39.48
							Total estructural	**2511.33**
Ocupantes								
Actividad		Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o trabajo muy ligero		5	39.96	56.34			199.80	281.72
Iluminación								
Tipo		Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia		882.53	0.96					851.24
Instalaciones y otras cargas								190.01
						Cargas interiores	**199.80**	**1322.96**
							Cargas interiores totales	**1522.76**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		115.03
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.95**					**Cargas internas totales**	**199.80**	**3949.32**
							Potencia térmica interna total	**4149.12**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
360.0							720.24	-6.11
						Cargas de ventilación	**720.24**	**-6.11**
							Potencia térmica de ventilación total	**714.13**
						Potencia térmica	**920.04**	**3943.21**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 44.1 m² **110.2 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **4863.3 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.D12 (LABORATORIOS CIENCIAS 5)	3 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 23.9 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 19.3 °C

Cargas de refrigeración a las 10h (8 hora solar) del día 1 de Junio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	E	18.2	0.33	307	Intermedio	29.2		31.78
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
2	E	9.2	2.95	0.69	261.1			2397.70
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	46.4	0.32	600	Intermedio	35.5			170.06
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	63.2	1.65	118	22.5				-155.86
Forjado	12.7	2.30	610	25.3				38.66
Forjado	30.9	2.37	582	24.5				40.22
							Total estructural	**2522.56**
Ocupantes								
Actividad		Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o trabajo muy ligero		5	39.96	56.34			199.80	281.72
Iluminación								
Tipo		Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia		928.69	0.96					895.77
Instalaciones y otras cargas								199.95
						Cargas interiores	**199.80**	**1377.43**
							Cargas interiores totales	**1577.23**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		117.00
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.95**					**Cargas internas totales**	**199.80**	**4016.99**
							Potencia térmica interna total	**4216.79**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
360.0							720.24	-6.11
						Cargas de ventilación	**720.24**	**-6.11**
							Potencia térmica de ventilación total	**714.13**
						Potencia térmica	**920.04**	**4010.88**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 46.4 m² **106.2 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **4930.9 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.L4 (LABORATORIOS CIENCIAS 19)	3 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	25.0	0.33	307	Intermedio	25.0		8.12
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
3	N	13.8	2.95	0.69	36.6			505.42
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	94.3	0.32	600	Intermedio	30.9			209.12
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	67.3	1.65	118	26.7				298.09
Forjado	93.3	2.30	610	25.1				245.27
							Total estructural	**1266.02**
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	19	39.96	56.34				759.23	1070.52
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	1885.47	0.96						1818.62
Instalaciones y otras cargas								405.94
						Cargas interiores	**759.23**	**3295.08**
							Cargas interiores totales	**4054.31**
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		136.83
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.86**					**Cargas internas totales**	**759.23**	**4697.93**
							Potencia térmica interna total	**5457.17**
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
1368.0							3175.82	2987.46
						Cargas de ventilación	**3175.82**	**2987.46**
							Potencia térmica de ventilación total	**6163.28**
						Potencia térmica	**3935.06**	**7685.39**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 94.3 m²		**123.3 kcal/(h·m²)**				**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**11620.4 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.L5 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	3 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores		
Fachada, N, 8.0 m², U = 0.33 kcal/(h m²°C), Peso = 307 kg/m², Color: Intermedio, Teq. = 25.0 °C		2.62
Ventanas exteriores		
1 ventana, N, 4.6 m², U = 2.95 kcal/(h m²°C), Coef. radiación solar = 0.69, Ganancia = 36.6 kcal/(h·m²)		167.77
Cubiertas		
Azotea, 30.0 m², U = 0.32 kcal/(h m²°C), Peso = 600 kg/m², Color: Intermedio, Teq. = 30.9 °C		66.59
Cerramientos interiores		
Pared interior, 17.3 m², U = 1.65, Peso = 118 kg/m², Teq. = 26.7 °C		76.87
Forjado, 30.0 m², U = 2.30, Peso = 610 kg/m², Teq. = 25.1 °C		78.91
Total estructural		**392.76**
Ocupantes		
Actividad: Sentado o trabajo muy ligero, Nº personas = 7, C.lat/per = 39.96 kcal/h, C.sen/per = 56.34 kcal/h	279.72	394.40
Iluminación		
Tipo: Fluorescente con reactancia, Potencia = 600.42 W, Coef. iluminación = 0.96		579.13
Instalaciones y otras cargas		129.27
Cargas interiores	**279.72**	**1102.80**
Cargas interiores totales		**1382.52**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		44.87
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85 — **Cargas internas totales**	**279.72**	**1540.43**
Potencia térmica interna total		**1820.15**
Ventilación		
Caudal de ventilación total = 504.0 m³/h	1170.04	1100.64
Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
Potencia térmica	**1449.76**	**2641.07**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.0 m² : 136.3 kcal/(h·m²) — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4090.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.L6 (LABORATORIOS CIENCIAS 19)	3 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	N	25.5	0.33	307	Intermedio	25.0			8.31
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
3	N	13.8	2.95	0.69	36.6				504.52
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	95.5	0.32	600	Intermedio	30.9				211.88
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	43.3	1.65	118	26.7					191.99
Forjado	93.7	2.30	610	25.1					246.20
								Total estructural	**1162.89**
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Sentado o trabajo muy ligero	19	39.96	56.34					759.23	1070.52
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1910.35	0.96							1842.62
Instalaciones y otras cargas									411.30
							Cargas interiores	**759.23**	**3324.44**
								Cargas interiores totales	**4083.67**
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		134.62
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.86**						**Cargas internas totales**	**759.23**	**4621.95**
								Potencia térmica interna total	**5381.19**
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
1368.0								3175.82	2987.46
							Cargas de ventilación	**3175.82**	**2987.46**
								Potencia térmica de ventilación total	**6163.28**
							Potencia térmica	**3935.06**	**7609.41**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 95.5 m²		**120.9 kcal/(h·m²)**					**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**11544.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.L7 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	3 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cubiertas							
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²ºC))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	**Teq. (°C)**		
Azotea	30.3	0.32	600	Intermedio	30.9		67.22
Cerramientos interiores							
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²ºC))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**			
Pared interior	54.3	1.65	118	26.7			240.76
Forjado	13.9	2.30	610	25.1			36.65
Forjado	14.1	2.37	582	24.5			15.71
						Total estructural	**360.35**
Ocupantes							
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**				
Sentado o trabajo muy ligero	7	39.96	56.34			279.72	394.40
Iluminación							
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**					
Fluorescente con reactancia	606.13	0.96					584.64
Instalaciones y otras cargas							130.50
					Cargas interiores	**279.72**	**1109.54**
						Cargas interiores totales	**1389.26**
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		44.10
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.84**				**Cargas internas totales**	**279.72**	**1513.98**
						Potencia térmica interna total	**1793.70**
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
504.0						1170.04	1100.64
					Cargas de ventilación	**1170.04**	**1100.64**
						Potencia térmica de ventilación total	**2270.68**
					Potencia térmica	**1449.76**	**2614.63**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.3 m² **134.1 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **4064.4 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.A2 (ARCHIVO)	3 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**		
Pared interior	31.4	2.01	284	25.3		78.98
Forjado	9.9	1.67	610	25.2		19.84
Forjado	1.2	1.70	530	24.5		1.10
					Total estructural	**360.35**
Ocupantes						
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**			
Sentado o trabajo muy ligero	3	39.96	56.34		119.88	169.03
Iluminación						
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**				
Fluorescente con reactancia	236.22	0.96				227.85
Instalaciones y otras cargas						50.86
				Cargas interiores	**119.88**	**447.73**
				Cargas interiores totales		**1389.26**
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %		16.43
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.82**			**Cargas internas totales**	**119.88**	**564.08**
				Potencia térmica interna total		**1793.70**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
216.0					501.45	471.70
				Cargas de ventilación	**501.45**	**471.70**
				Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
				Potencia térmica	**621.32**	**1035.79**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.8 m² **140.3 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **1657.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.A3 (ARCHIVO)	3 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 31.7 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 22.0 °C

Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Septiembre					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**		
Pared interior	31.4	2.01	284	25.3		78.98
Forjado	9.9	1.67	610	25.2		19.84
Forjado	1.2	1.70	530	24.5		1.10
					Total estructural	**360.35**
Ocupantes						
Actividad	**Nº personas**	**C.lat/per (kcal/h)**	**C.sen/per (kcal/h)**			
Sentado o trabajo muy ligero	3	39.96	56.34		119.88	169.03
Iluminación						
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**				
Fluorescente con reactancia	236.22	0.96				227.85
Instalaciones y otras cargas						50.86
				Cargas interiores	**119.88**	**447.73**
				Cargas interiores totales		**1389.26**
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %		16.43
FACTOR CALOR SENSIBLE :	**0.82**			**Cargas internas totales**	**119.88**	**564.08**
				Potencia térmica interna total		**1793.70**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
216.0					501.45	471.70
				Cargas de ventilación	**501.45**	**471.70**
				Potencia térmica de ventilación total		**2270.68**
				Potencia térmica	**621.32**	**1035.79**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.8 m² **140.3 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **1657.1 kcal/h**

2. CALEFACCIÓN

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L1 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 A

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — **C. SENSIBLE (kcal/h)**

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	7.5	0.38	187	Intermedio	60.77
Fachada	O	24.3	0.38	187	Intermedio	181.02

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))		
1	N	4.6	2.95		290.60

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)		
Solera 15cm	31.2	0.25	471		109.82

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	23.8	2.01	284		428.68
Forjado	30.6	2.36	530		645.85
				Total estructural	**1716.74**
				Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	85.84
				Cargas internas totales	**1802.58**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)					
216.0					1093.72
				Potencia térmica de ventilación total	**1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 31.2 m² **92.9 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **2896.3 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L2 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 A

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	7.4	0.38	187	Intermedio	59.86

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	N	4.6	2.95	290.60

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	19.9	0.25	471	70.06

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	9.0	2.01	284	162.35
Forjado	19.3	2.36	530	406.44

Total estructural	**989.30**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	49.47
Cargas internas totales	**1038.77**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
216.0	1093.72
Potencia térmica de ventilación total	**1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.9 m²	**107.2 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**2132.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L3 (LABORATORIOS CIENCIAS 4)	0 A

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	N	7.5	0.38	187	Intermedio	60.97

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	N	4.6	2.95	290.60

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Solera 15cm	20.1	0.25	471	70.72

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	32.2	2.01	284	578.43
Forjado	19.2	2.36	530	404.08
			Total estructural	**1404.79**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso

5.0 %		70.24
	Cargas internas totales	**1475.03**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
288.0	1458.29
Potencia térmica de ventilación total	**1458.29**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.1 m² — **146.1 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** — **2933.3 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L8 (LABORATORIOS CIENCIAS 9)	0 A

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²ºC))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	18.7	0.38	187	Intermedio	152.14

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²ºC))		
1	N	1.9	2.99		120.49
1	N	4.6	2.95		291.84

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²ºC))	Peso (kg/m²)		
Solera 15cm	42.8	0.25	471		150.75

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²ºC))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	41.7	2.01	284		749.21
Forjado	41.1	2.36	530		866.62

Total estructural		**2331.05**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	116.55
Cargas internas totales		**2447.60**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
648.0	3281.16
Potencia térmica de ventilación total	**3281.16**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 42.8 m²	**133.8 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**5728.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L9 (LABORATORIOS CIENCIAS 4)	0 A

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	E	24.4	0.38	187	Intermedio	181.48
Fachada	N	10.2	0.38	187	Intermedio	82.59

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	N	1.9	2.99	120.49

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Solera 15cm	31.6	0.25	471	111.43

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	24.6	2.01	284	442.75
Forjado	31.1	2.36	530	655.47

Total estructural		**1594.22**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	79.71
Cargas internas totales		**1673.93**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
288.0	1458.29
Potencia térmica de ventilación total	**1458.29**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 31.6 m²	**99.0 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**3132.2 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L11 (LABORATORIOS CIENCIAS 9)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	25.1	0.38	187	Intermedio	187.01

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	34.3	0.25	471	120.72

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	48.1	2.01	284	864.46
Forjado	15.5	2.30	610	318.48
Forjado	17.2	2.36	530	363.51

Total estructural		**1854.19**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	92.71
Cargas internas totales		**1946.90**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
648.0	3281.16
Potencia térmica de ventilación total	**3281.16**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 34.3 m²	**152.5 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**5228.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L12 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción

C. SENSIBLE (kcal/h)

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	11.8	0.25	471	41.60

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	31.4	2.01	284	565.32
Forjado	9.9	2.30	610	204.27
Forjado	1.2	2.36	530	25.60

Total estructural	**836.80**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	41.84
Cargas internas totales	**878.64**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
216.0	1093.72
Potencia térmica de ventilación total	**1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.8 m²	**167.0 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1972.4 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L15 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	0 D

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	S	7.4	0.38	187	Intermedio	50.31
Fachada	E	24.7	0.38	187	Intermedio	184.10

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	S	4.6	2.95	242.16

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Solera 15cm	32.1	0.25	471	113.22

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	27.4	2.01	284	492.62
Forjado	31.4	2.36	530	661.17

Total estructural		**1743.58**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	87.18
Cargas internas totales		**1830.76**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 32.1 m²	**136.3 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**4382.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L16 (LABORATORIOS CIENCIAS 17)	0 D

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	32.5	0.38	187	Intermedio	219.86

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
4	S	18.4	2.95	967.99

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	84.7	0.25	471	298.14

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	60.2	2.01	284	1083.14
Forjado	80.2	2.36	530	1691.09

Total estructural	**4260.21**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	213.01
Cargas internas totales	**4473.23**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
1224.0	6197.74
Potencia térmica de ventilación total	**6197.74**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 84.7 m²	**126.0 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**10671.0 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L17 (LABORATORIO MASA)	0 D

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	7.5	0.38	187	Intermedio	50.66

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	S	4.6	2.95	242.67

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	10.2	0.25	471	36.00

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	12.1	2.01	284	217.42
Forjado	10.2	2.36	530	215.50

Total estructural		**762.24**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	38.11
Cargas internas totales		**800.35**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
360.0		1822.86
Potencia térmica de ventilación total		**1822.86**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.2 m²	**256.6 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**2623.2 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L18 (LABORATORIOS CIENCIAS 5)	0 D

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	S	7.5	0.38	187	Intermedio	50.66

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	S	4.6	2.95	242.67

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Solera 15cm	10.2	0.25	471	36.00

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	12.1	2.01	284	217.42
Forjado	10.2	2.36	530	215.50

Total estructural	**762.24**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	38.11
Cargas internas totales	**800.35**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
360.0	1822.86
Potencia térmica de ventilación total	**1822.86**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.2 m²	**256.6 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**2623.2 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L19 (LABORATORIOS CIENCIAS 5)	0 D

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	S	7.9	0.38	187	Intermedio	53.27

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	S	4.6	2.95	243.59

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Solera 15cm	10.6	0.25	471	37.20

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	21.2	2.01	284	380.34
Forjado	10.2	2.36	530	215.67

Total estructural	**930.07**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	46.50
Cargas internas totales	**976.57**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
360.0	1822.86
Potencia térmica de ventilación total	**1822.86**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.6 m²	**265.0 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**2799.4 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L29 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	0 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	7.9	0.38	187	Intermedio	63.76

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	N	4.6	2.95	290.60

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	29.9	0.25	471	105.20

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	40.5	2.01	284	728.73
Forjado	28.7	2.30	610	591.85
			Total estructural	**1780.14**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso

5.0 % — 89.01

Cargas internas totales — **1869.15**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.9 m² — **148.0 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** — **4421.2 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L30 (LABORATORIOS CIENCIAS 10)	0 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	24.2	0.38	187	Intermedio	196.30

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
3	N	13.8	2.95	871.79

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	93.4	0.25	471	329.02

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	42.5	2.01	284	763.85
Forjado	87.8	2.30	610	1807.92
Forjado	1.3	2.36	530	27.08

Total estructural		**3995.96**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	199.80
Cargas internas totales		**4195.76**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
720.0	3645.73
Potencia térmica de ventilación total	**3645.73**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 93.4 m²	**83.9 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**7841.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L31 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	0 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	7.7	0.38	187	Intermedio	62.47

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	N	4.6	2.95	290.60

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	30.0	0.25	471	105.78

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	16.2	2.01	284	290.76
Forjado	28.7	2.30	610	590.24
			Total estructural	**1339.84**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso

5.0 %	66.99	
Cargas internas totales		**1406.84**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.0 m²	131.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	3958.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L32 (LABORATORIOS CIENCIAS 12)	0 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	16.4	0.38	187	Intermedio	133.49

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
2	N	9.2	2.95	581.20

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	57.6	0.25	471	202.77

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	38.2	2.01	284	686.26
Forjado	53.6	2.30	610	1103.48
Forjado	0.6	2.36	530	13.63

Total estructural		**2720.82**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	136.04
Cargas internas totales		**2856.86**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
864.0	4374.88
Potencia térmica de ventilación total	**4374.88**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 57.6 m²	**125.6 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**7231.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L33 (LABORATORIOS CIENCIAS 2)	0 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	6.6	0.25	471	23.39

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	23.0	2.01	284	413.33
Forjado	4.1	2.30	610	85.06
Forjado	1.7	2.36	530	35.06

Total estructural		**556.84**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	27.84
Cargas internas totales		**584.68**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
144.0	729.15
Potencia térmica de ventilación total	**729.15**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.6 m²	**197.9 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1313.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.D1 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 A

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	N	8.2	0.38	187	Intermedio	66.61

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	N	4.6	2.95	290.60

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Solera 15cm	22.2	0.25	471	78.18

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	17.4	2.01	284	313.25
Forjado	20.6	2.36	530	435.23

Total estructural	**1183.86**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	59.19
Cargas internas totales	**1243.06**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
216.0	1093.72
Potencia térmica de ventilación total	**1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 22.2 m²	**105.3 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**2336.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.S1 (LABORATORIOS CIENCIAS 2)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	S	8.3	0.38	187	Intermedio	56.36

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	S	4.6	2.95	242.45

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Solera 15cm	10.6	0.25	471	37.24

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	29.7	2.01	284	533.62
Forjado	10.4	2.30	610	213.53

Total estructural	**1083.20**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	54.16
Cargas internas totales	**1137.36**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
144.0	729.15
Potencia térmica de ventilación total	**729.15**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.6 m²	**176.5 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1866.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.S2 (TALLER)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	8.3	0.38	187	Intermedio	56.36

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	S	4.6	2.95	242.45

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	10.6	0.25	471	37.24

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	29.7	2.01	284	533.62
Forjado	10.4	2.30	610	213.53
			Total estructural	**1083.20**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso

5.0 % — 54.16

Cargas internas totales — **1137.36**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
144.0	729.15
Potencia térmica de ventilación total	**729.15**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.6 m² — **176.5 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** — **1866.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L20 (LABORATORIOS CIENCIAS 2)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	5.7	0.25	471	20.11

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	33.0	2.01	284	594.13
Forjado	4.6	2.30	610	94.77
Forjado	0.7	2.36	530	15.19

Total estructural		**724.19**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	36.21
Cargas internas totales		**760.40**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
144.0	729.15
Potencia térmica de ventilación total	**729.15**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.7 m²	**260.9 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1489.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L21 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	15.3	0.25	471	53.81

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	40.0	2.01	284	719.11
Forjado	14.9	2.30	610	307.47
			Total estructural	**1080.40**
			Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	54.02
			Cargas internas totales	**1134.42**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
216.0		1093.72
	Potencia térmica de ventilación total	**1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.3 m²	145.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	2228.1 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L22 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	15.2	0.25	471	53.55

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	29.0	2.01	284	521.25
Forjado	14.5	2.30	610	299.33
			Total estructural	**874.12**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 % — 43.71

Cargas internas totales — **917.83**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
216.0	1093.72
Potencia térmica de ventilación total	**1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.2 m² — **132.3 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** — **2011.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L23 (LABORATORIOS CIENCIAS 13)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	S	7.8	0.38	187	Intermedio	52.41

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	S	4.6	2.95	241.83

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Solera 15cm	30.1	0.25	471	105.89

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	40.7	2.01	284	731.77
Forjado	6.8	2.30	610	140.82
Forjado	20.2	2.36	530	425.91

Total estructural	**1698.63**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	84.93
Cargas internas totales	**1783.57**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
936.0	4739.45
Potencia térmica de ventilación total	**4739.45**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²	**216.9 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**6523.0 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L24 (LABORATORIOS CIENCIAS 2)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	15.4	0.25	471	54.18

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	29.0	2.01	284	521.12
Forjado	14.6	2.30	610	300.55
			Total estructural	**875.85**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 % — 43.79

Cargas internas totales — **919.64**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
144.0	729.15
Potencia térmica de ventilación total	**729.15**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.4 m²	107.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	1648.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L25 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	14.9	0.25	471	52.33

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	27.9	2.01	284	501.56
Forjado	14.7	2.30	610	303.69
			Total estructural	**857.58**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	42.88
	Cargas internas totales	**900.46**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
216.0		1093.72
	Potencia térmica de ventilación total	**1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.9 m²	**134.2 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1994.2 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L26 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	7.3	0.38	187	Intermedio	49.68

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	S	4.6	2.95	242.88

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	13.7	0.25	471	48.23

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	11.7	2.01	284	210.98
Forjado	13.6	2.30	610	280.00
			Total estructural	**831.77**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso

5.0 % — 41.59

Cargas internas totales — **873.36**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
216.0	1093.72
Potencia térmica de ventilación total	**1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.7 m² — **143.6 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** — **1967.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.L28 (LABORATORIOS CIENCIAS)	0 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	S	6.4	0.38	187	Intermedio	43.02

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	S	4.2	2.95	220.24

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Solera 15cm	13.7	0.25	471	48.37

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	26.8	2.01	284	482.24
Forjado	13.6	2.30	610	279.22

Total estructural	**1073.09**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	53.65
Cargas internas totales	**1126.75**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
216.0	1093.72
Potencia térmica de ventilación total	**1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.7 m² **161.7 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **2220.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.D3 DESPACHO TECNICOS (Oficinas)	0 D DESPACHOS

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	O	17.8	0.38	187	Intermedio	132.69
Fachada	S	7.4	0.38	187	Intermedio	50.26

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	S	4.6	2.95	243.07

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Solera 15cm	20.9	0.25	471	73.77

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	12.0	2.01	284	216.49
Forjado	20.4	2.36	530	430.04

Total estructural		**1146.31**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	57.32
Cargas internas totales		**1203.63**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
134.7	681.85
Potencia térmica de ventilación total	**681.85**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.9 m²	**90.0 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1885.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC.S4 (Oficinas)	0 D DESPACHOS

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	15.9	0.38	187	Intermedio	107.71

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))		
2	S	9.2	2.95		486.33

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)		
Solera 15cm	43.7	0.25	471		153.87

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	25.1	2.01	284		452.19
Forjado	41.6	2.36	530		878.03
				Total estructural	**2078.13**
				Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	103.91
				Cargas internas totales	**2182.04**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
280.9		1422.27
	Potencia térmica de ventilación total	**1422.27**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 43.7 m²	82.5 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	3604.3 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
SC. D2 DESPACHO DIRECCION (Oficinas)	0 D DESPACHOS

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	S	7.8	0.38	187	Intermedio	52.85

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	S	4.6	2.95	242.44

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Solera 15cm	21.6	0.25	471	75.95

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	30.2	2.01	284	543.06
Forjado	20.3	2.36	530	428.00
			Total estructural	**1342.29**
			Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	67.11
			Cargas internas totales	**1409.41**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
138.6	701.95
Potencia térmica de ventilación total	**701.95**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.6 m² — **97.9 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** — **2111.4 kcal/h**

Planta primera

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L01 (LABORATORIOS CIENCIAS)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	9.8	0.34	142	29.86
Pared interior	17.2	2.01	284	310.02
Forjado	4.6	1.67	610	68.96
Forjado	8.2	1.71	582	125.37
Forjado	13.7	2.36	530	288.40
			Total estructural	**822.61**
			Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	41.13
			Cargas internas totales	**863.74**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
216.0	**Potencia térmica de ventilación total**	1093.72 / **1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.0 m² — **139.6 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** — **1957.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L02 (LABORATORIOS CIENCIAS 4)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	8.1	0.38	187	Intermedio	54.96

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))		
1	S	4.6	2.95		242.16

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	12.9	0.34	142	39.63
Forjado	10.4	1.67	610	155.39
Forjado	5.1	1.71	582	78.05
Forjado	15.4	2.36	530	325.24
			Total estructural	**895.44**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso

5.0 % — 44.77

Cargas internas totales — **940.21**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
288.0	1458.29
Potencia térmica de ventilación total	**1458.29**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.1 m² — **149.1 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** — **2398.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L03 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	7.5	0.38	187	Intermedio	50.66

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	S	4.6	2.95	242.63

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	16.9	2.01	284	303.74
Forjado	14.9	1.67	610	223.76
Forjado	14.0	1.71	582	214.22
Forjado	29.3	2.30	610	603.68
			Total estructural	**1638.69**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso — 5.0 % — 81.93

Cargas internas totales	**1720.63**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.6 m² — **144.1 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** — **4272.6 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L04 (LABORATORIOS CIENCIAS 10)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	15.0	0.38	187	Intermedio	101.52

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
2	S	9.2	2.95	483.79

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	16.6	2.01	284	298.51
Pared interior	18.8	1.65	118	278.34
Pared interior	11.0	0.34	142	33.70
Forjado	21.4	1.67	610	320.31
Forjado	13.8	1.71	582	211.80
Forjado	35.2	2.30	610	726.05

Total estructural		**2454.01**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	122.70
Cargas internas totales		**2576.71**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
720.0	3645.73
Potencia térmica de ventilación total	**3645.73**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 36.1 m²	**172.3 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**6222.4 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L05 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	7.6	0.38	187	Intermedio	51.39

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	S	4.6	2.95	242.16

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	17.1	2.01	284	307.75
Pared interior	17.4	0.34	142	53.29
Forjado	14.6	1.67	610	218.72
Forjado	13.5	1.71	582	206.81
Forjado	28.4	2.30	610	584.07

Total estructural	**1664.20**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	83.21
Cargas internas totales	**1747.41**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.6 m² **145.1 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **4299.4 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L06 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	S	7.5	0.38	187	Intermedio	51.03

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	S	4.6	2.95	244.69

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	14.5	2.01	284	261.35
Forjado	28.3	1.67	610	424.77
Forjado	28.7	2.30	610	590.20

Total estructural		**1572.04**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	78.60
Cargas internas totales		**1650.64**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.7 m²	**141.6 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**4202.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L07 (LABORATORIOS CIENCIAS 4)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	12.1	0.34	142	37.13
Pared interior	17.5	2.01	284	314.83
Forjado	20.6	1.71	582	315.61
Forjado	18.7	2.30	610	384.52
Forjado	1.4	2.36	530	28.54
			Total estructural	**1080.63**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	54.03
	Cargas internas totales	**1134.66**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
288.0		1458.29
	Potencia térmica de ventilación total	**1458.29**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.2 m²	**122.3 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**2593.0 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L08 (LABORATORIOS CIENCIAS 4)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	S	8.3	0.38	187	Intermedio	56.33

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	S	4.6	2.95	241.73

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjado	13.6	1.67	610	203.20
Forjado	7.3	1.71	582	111.70
Forjado	20.5	2.30	610	422.65
			Total estructural	**1035.60**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 % — 51.78

Cargas internas totales	**1087.38**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
288.0	1458.29
Potencia térmica de ventilación total	**1458.29**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 22.1 m² — **115.2 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **2545.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L09 (LABORATORIOS CIENCIAS)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	18.1	2.01	284	325.19
Pared interior	10.2	0.34	142	31.15
Forjado	9.9	1.67	610	148.66
Forjado	3.9	1.71	582	59.97
Forjado	7.6	2.30	610	156.00
Forjado	7.5	2.36	530	158.04
			Total estructural	**878.99**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	43.95
	Cargas internas totales	**922.94**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
216.0		1093.72
	Potencia térmica de ventilación total	**1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.7 m²	128.6 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	2016.7 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L10 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	11.3	0.38	187	Intermedio	83.98

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	O	4.6	2.95	266.38

Puertas exteriores

Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	Opaca	O	2.4	5.03	241.31

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	16.3	1.65	118	240.98
Pared interior	23.8	2.01	284	428.73
Forjado	13.3	1.67	610	199.89
Forjado	17.1	1.71	582	262.48
Forjado	31.9	2.30	610	656.55

Total estructural		**2380.31**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	119.02
Cargas internas totales		**2499.32**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 32.4 m²	**155.9 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**5051.3 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.L11 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	O	12.1	0.38	187	Intermedio	90.02

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	O	4.5	2.95	262.88

Puertas exteriores

Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	Opaca	O	2.3	1.97	91.12

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	21.4	2.01	284	383.89
Pared interior	15.5	1.65	118	228.86
Forjado	2.1	1.67	610	31.88
Forjado	27.5	1.71	582	421.37
Forjado	31.0	2.30	610	637.55

Total estructural	**2147.57**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	107.38
Cargas internas totales	**2254.95**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 32.1 m² — **150.0 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **4807.0 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.S1 (ARCHIVO/ALMACENEN)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	9.8	0.34	142	29.86
Pared interior	17.2	2.01	284	310.02
Forjado	4.6	1.67	610	68.96
Forjado	8.2	1.71	582	125.37
Forjado	13.7	2.36	530	288.40
			Total estructural	**822.61**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	41.13
	Cargas internas totales	**863.74**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
216.0		1093.72
	Potencia térmica de ventilación total	**1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.0 m²	**139.6 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1957.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.S2 (TALLER)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	9.8	0.34	142	29.86
Pared interior	17.2	2.01	284	310.02
Forjado	4.6	1.67	610	68.96
Forjado	8.2	1.71	582	125.37
Forjado	13.7	2.36	530	288.40
			Total estructural	**822.61**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	41.13
	Cargas internas totales	**863.74**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
216.0		1093.72
	Potencia térmica de ventilación total	**1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.0 m²	**139.6 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1957.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.D10 (ARCHIVO/ALMACENEN)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	9.8	0.34	142	29.86
Pared interior	17.2	2.01	284	310.02
Forjado	4.6	1.67	610	68.96
Forjado	8.2	1.71	582	125.37
Forjado	13.7	2.36	530	288.40
			Total estructural	**822.61**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	41.13
	Cargas internas totales	**863.74**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
216.0		1093.72
	Potencia térmica de ventilación total	**1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.0 m²	**139.6 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1957.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QF.D11 (ARCHIVO/ALMACEN)	1 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	9.8	0.34	142	29.86
Pared interior	17.2	2.01	284	310.02
Forjado	4.6	1.67	610	68.96
Forjado	8.2	1.71	582	125.37
Forjado	13.7	2.36	530	288.40
			Total estructural	**822.61**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	41.13
	Cargas internas totales	**863.74**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
216.0		1093.72
	Potencia térmica de ventilación total	**1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.0 m²	**139.6 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1957.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.L01 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	7.7	0.38	187	Intermedio	62.35

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	N	4.6	2.95	291.84

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	17.3	2.01	284	311.86
Pared interior	23.4	0.34	142	71.65
Forjado	28.2	1.67	610	422.85
Forjado	0.7	1.71	582	10.26
Forjado	29.6	2.30	610	609.21

Total estructural	**1780.02**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	89.00
Cargas internas totales	**1869.02**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.9 m² **147.9 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **4421.0 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.L02 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	N	7.5	0.38	187	Intermedio	60.87

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	N	4.6	2.95	290.60

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	17.6	2.01	284	315.78
Forjado	29.5	1.67	610	442.09
Forjado	29.2	2.30	610	602.38
			Total estructural	**1711.71**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	85.59
	Cargas internas totales	**1797.30**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.6 m²	147.1 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	4349.3 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.L03 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	7.5	0.38	187	Intermedio	60.87

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	N	4.6	2.95	290.60

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	16.9	2.01	284	304.15
Forjado	28.7	1.67	610	429.53
Forjado	28.4	2.30	610	585.14
			Total estructural	**1670.29**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso — 5.0 % — 83.51

Cargas internas totales	**1753.81**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.4 m² — **146.3 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** — **4305.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.L04 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	7.5	0.38	187	Intermedio	60.87

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	N	4.6	2.95	290.60

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	17.1	2.01	284	307.03
Forjado	28.8	1.67	610	431.89
Forjado	29.1	2.30	610	600.12
			Total estructural	**1690.51**
			Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	84.53
			Cargas internas totales	**1775.03**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
504.0		2552.01
	Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.5 m²	146.9 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	4327.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.L05 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	N	7.5	0.38	187	Intermedio	60.87

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	N	4.6	2.95	290.60

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	17.2	2.01	284	309.91
Forjado	29.4	1.67	610	440.26
Forjado	28.3	2.30	610	583.83

Total estructural	**1685.47**
Cargas interiores totales	
5.0 %	84.27
Cargas internas totales	**1769.74**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.4 m²	**147.1 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**4321.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.L06 (LABORATORIOS CIENCIAS 13)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	15.9	0.38	187	Intermedio	129.28

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
2	N	9.2	2.95	581.20

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	30.2	2.01	284	542.38
Forjado	58.3	1.67	610	874.23
Forjado	1.4	1.71	582	21.47
Forjado	60.3	2.30	610	1241.22
			Total estructural	**3389.79**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso — 5.0 % — 169.49

Cargas internas totales	**3559.28**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
936.0	4739.45
Potencia térmica de ventilación total	**4739.45**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 61.8 m² — **134.2 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** — **8298.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.L07 (LABORATORIOS CIENCIAS 9)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos interiores				
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (kcal/(h m²°C))**	**Peso (kg/m²)**	
Pared interior	46.0	2.01	284	826.64
Forjado	41.5	1.71	582	637.08
Forjado	27.4	2.30	610	564.65
Forjado	14.9	2.36	530	313.37
			Total estructural	**2341.73**
			Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	117.09
			Cargas internas totales	**2458.82**
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
648.0				3281.16
			Potencia térmica de ventilación total	**3281.16**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 43.9 m²	130.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	5740.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
FM.S1 (ARCHIVO/ALMACEN)	1 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	46.0	2.01	284	826.64
Forjado	41.5	1.71	582	637.08
Forjado	27.4	2.30	610	564.65
Forjado	14.9	2.36	530	313.37
			Total estructural	**2341.73**
			Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	117.09
			Cargas internas totales	**2458.82**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
648.0		3281.16
	Potencia térmica de ventilación total	**3281.16**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 43.9 m²	130.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	5740.0 kcal/h

Planta segunda

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L1 (LABORATORIOS CIENCIAS 11)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	7.8	0.33	307	Intermedio	46.62

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	S	4.6	2.95	242.77

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	40.0	1.65	118	591.96
Forjado	29.3	1.67	610	439.32
Forjado	30.1	2.30	610	619.28
			Total estructural	**1939.95**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	97.00
	Cargas internas totales	**2036.94**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
792.0		4010.30
	Potencia térmica de ventilación total	**4010.30**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²	201.1 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	6047.2 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L2 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	S	7.8	0.33	307	Intermedio	46.53

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	S	4.6	2.95	243.49

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	16.8	1.65	118	248.96
Forjado	28.7	1.67	610	430.26
Forjado	30.1	2.30	610	619.23
			Total estructural	**1588.48**
			Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	79.42
			Cargas internas totales	**1667.90**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
504.0	2552.01
	Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²	140.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	4219.9 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L3 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	7.8	0.33	307	Intermedio	46.70

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	S	4.6	2.95	242.00

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	16.8	1.65	118	249.05
Forjado	6.5	1.67	610	98.10
Forjado	20.3	1.71	582	310.63
Forjado	30.0	2.30	610	618.79
			Total estructural	**1565.27**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	78.26
	Cargas internas totales	**1643.53**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
504.0		2552.01
	Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²	139.5 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	4195.5 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L4 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	S	7.8	0.33	307	Intermedio	46.55

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	S	4.6	2.95	243.31

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	16.8	1.65	118	249.12
Forjado	28.4	1.67	610	425.04
Forjado	30.1	2.30	610	619.26
			Total estructural	**1583.28**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso

5.0 % — 79.16

Cargas internas totales	**1662.45**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²	**140.2 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**4214.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L5 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	7.8	0.33	307	Intermedio	46.68

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	S	4.6	2.95	242.16

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	16.8	1.65	118	248.90
Forjado	28.7	1.67	610	429.51
Forjado	30.1	2.30	610	619.27
			Total estructural	**1586.52**
			Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	79.33
			Cargas internas totales	**1665.85**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
504.0		2552.01
	Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²	140.3 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	4217.9 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L6 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	8.0	0.33	307	Intermedio	47.54

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	S	4.6	2.95	242.16

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	16.9	1.65	118	250.61
Forjado	29.6	1.67	610	443.46
Forjado	29.0	2.30	610	597.92
Forjado	0.7	2.36	530	15.46
			Total estructural	**1597.15**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	79.86
	Cargas internas totales	**1677.01**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
504.0		2552.01
	Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²	140.6 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	4229.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L7 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	39.2	1.65	118	580.06
Forjado	17.2	1.67	610	257.46
Forjado	7.4	1.71	582	113.17
Forjado	11.7	2.30	610	241.87
Forjado	14.3	2.36	530	300.55
			Total estructural	**1493.10**
			Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	74.65
			Cargas internas totales	**1567.75**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
504.0		2552.01
	Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.9 m²	152.9 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	4119.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L8 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	O	14.9	0.33	307	Intermedio	98.02

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	O	4.6	2.95	266.38

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	43.5	1.65	118	643.17
Forjado	31.9	1.67	610	477.79
Forjado	31.5	2.36	530	663.39
			Total estructural	**2148.76**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	107.44
	Cargas internas totales	**2256.20**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 32.7 m²	147.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	4808.2 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L9 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	2 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	14.2	0.33	307	Intermedio	93.47

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	O	4.6	2.95	265.36

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	42.6	1.65	118	629.84
Forjado	31.0	1.67	610	463.96
Forjado	1.3	2.30	610	26.18
Forjado	28.7	2.36	530	606.08
			Total estructural	**2084.89**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso

5.0 % — 104.24

Cargas internas totales — **2189.14**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 31.5 m² — **150.7 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** — **4741.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L10 (LABORATORIOS CIENCIAS 13)	2 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	N	7.7	0.33	307	Intermedio	54.87

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	N	4.6	2.95	290.60

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	50.5	1.65	118	746.54
Forjado	58.4	1.67	610	875.04
Forjado	0.6	1.71	582	9.44
Forjado	44.0	2.30	610	907.00
Forjado	15.4	2.36	530	323.87

Total estructural	**3207.36**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	160.37
Cargas internas totales	**3367.73**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
936.0	4739.45
Potencia térmica de ventilación total	**4739.45**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 61.3 m²	**132.2 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**8107.2 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.S1 (ALMACEN)	2 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	39.2	1.65	118	580.06
Forjado	17.2	1.67	610	257.46
Forjado	7.4	1.71	582	113.17
Forjado	11.7	2.30	610	241.87
Forjado	14.3	2.36	530	300.55
			Total estructural	**1493.10**
			Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	74.65
			Cargas internas totales	**1567.75**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
504.0		2552.01
	Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.9 m²	152.9 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	4119.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
CT.L1 (LABORATORIO OPTICA)	2 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	39.2	1.65	118	580.06
Forjado	17.2	1.67	610	257.46
Forjado	7.4	1.71	582	113.17
Forjado	11.7	2.30	610	241.87
Forjado	14.3	2.36	530	300.55
			Total estructural	**1493.10**
			Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	74.65
			Cargas internas totales	**1567.75**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
504.0		2552.01
	Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.9 m²	152.9 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	4119.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
CT.L2 (LABORATORIOS CIENCIAS 16)	2 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	N	17.1	0.33	307	Intermedio	122.37

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
2	N	9.2	2.95	581.20

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	65.7	1.65	118	971.35
Forjado	58.8	1.67	610	881.71
Forjado	14.9	1.71	582	229.10
Forjado	77.5	2.30	610	1596.75
Forjado	0.7	2.36	530	15.29

Total estructural	**4397.78**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	219.89
Cargas internas totales	**4617.67**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
1152.0	5833.17
Potencia térmica de ventilación total	**5833.17**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 79.5 m² **131.5 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **10450.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
CT.L3 (LABORATORIOS CIENCIAS 13)	2 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	16.0	0.33	307	Intermedio	114.79

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
2	N	9.2	2.95	581.20

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	29.5	1.65	118	436.80
Forjado	57.5	1.67	610	862.55
Forjado	0.6	1.71	582	9.33
Forjado	60.1	2.30	610	1238.28
Forjado	0.7	2.36	530	15.55
			Total estructural	**3258.50**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso

5.0 % — 162.92

Cargas internas totales	**3421.42**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
936.0	4739.45
Potencia térmica de ventilación total	**4739.45**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 62.0 m² — **131.5 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **8160.9 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
CT.L4 (LABORATORIOS CIENCIAS 13)	2 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	15.5	0.33	307	Intermedio	111.11

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
2	N	9.2	2.95	581.20

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	27.1	1.65	118	401.01
Forjado	57.6	1.67	610	864.02
Forjado	0.7	1.71	582	10.32
Forjado	60.7	2.30	610	1251.27
			Total estructural	**3218.92**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso

5.0 % — 160.95

Cargas internas totales	**3379.86**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
936.0	4739.45
Potencia térmica de ventilación total	**4739.45**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.8 m² — **133.5 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **8119.3 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
QA.L11 (LABORATORIOS CIENCIAS 13)	2 D

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	S	23.6	0.33	307	Intermedio	140.80
Fachada	E	14.0	0.33	307	Intermedio	91.76

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
3	S	13.8	2.95	726.49

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	56.1	1.65	118	829.92
Forjado	57.0	1.71	582	873.58
Forjado	58.8	2.36	530	1238.92

Total estructural	**3901.47**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	195.07
Cargas internas totales	**4096.54**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
936.0	4739.45
Potencia térmica de ventilación total	**4739.45**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 58.8 m² **150.3 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **8836.0 kcal/h**

Planta tercera

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.L1 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	3 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	31.8	0.33	600	Intermedio	186.44

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	55.5	1.65	118	821.74
Forjado	31.3	1.71	582	480.48
			Total estructural	**1488.66**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	74.43
	Cargas internas totales	**1563.09**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)		
504.0		2552.01
	Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 31.8 m²	**129.5 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**4115.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.L2 (LABORATORIOS CIENCIAS 19)	3 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	25.6	0.33	307	Intermedio	152.68

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
3	S	13.8	2.95	726.32

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	95.6	0.33	600	Intermedio	561.06

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	43.2	1.65	118	639.31
Forjado	60.1	1.67	610	901.30
Forjado	32.3	1.71	582	495.27

Total estructural	**3475.94**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	173.80
Cargas internas totales	**3649.74**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
1368.0	6926.89
Potencia térmica de ventilación total	**6926.89**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 95.6 m²	**110.6 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**10576.6 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.L3 (Copia de LABORATORIOS CIENCIAS)	3 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	33.4	0.33	307	Intermedio	199.15

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
4	S	18.4	2.95	969.28

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	125.2	0.33	600	Intermedio	734.36

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	85.3	1.65	118	1262.53
Forjado	119.2	1.67	610	1786.75
Forjado	2.1	1.71	582	32.17

Total estructural	**4984.24**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	249.21
Cargas internas totales	**5233.45**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
1800.0	9114.32
Potencia térmica de ventilación total	**9114.32**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 125.2 m²	**114.6 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**14347.8 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.S1 (LABORATORIOS CIENCIAS 5)	3 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	E	16.9	0.33	307	Intermedio	110.71

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
2	E	9.2	2.95	532.76

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Azotea	44.1	0.33	600	Intermedio	258.87

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	61.8	1.65	118	914.83
Forjado	11.7	1.67	610	176.01
Forjado	30.3	1.71	582	464.69

Total estructural	**2457.88**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	122.89
Cargas internas totales	**2580.77**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
360.0	1822.86
Potencia térmica de ventilación total	**1822.86**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 44.1 m² **99.8 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **4403.6 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.S2 (ARCHIVO/ALMACEN)	3 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	E	8.3	0.38	187	Intermedio	56.36

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
1	E	4.6	2.95	242.45

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Solera	10.6	0.25	471	37.24

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	29.7	2.01	284	533.62
Forjado	10.4	2.30	610	213.53

Total estructural	**1083.20**
Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso

5.0 %	54.16	
Cargas internas totales		**1137.36**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
144.0	729.15
Potencia térmica de ventilación total	**729.15**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.6 m²	**176.5 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1866.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.S3 (ARCHIVO/ALMACEN)	3 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	8.3	0.38	187	Intermedio	56.36

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	E	4.6	2.95	242.45

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera	10.6	0.25	471	37.24

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	29.7	2.01	284	533.62
Forjado	10.4	2.30	610	213.53
			Total estructural	**1083.20**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso

5.0 %	54.16	
Cargas internas totales		**1137.36**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
144.0	729.15
Potencia térmica de ventilación total	**729.15**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.6 m² — **176.5 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** — **1866.5 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.S4 (SALA USOS MULTIPLES)	3 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Fachada	E	16.9	0.33	307	Intermedio	110.71

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	C. SENSIBLE (kcal/h)
2	E	9.2	2.95	532.76

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	C. SENSIBLE (kcal/h)
Azotea	44.1	0.33	600	Intermedio	258.87

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Pared interior	61.8	1.65	118	914.83
Forjado	11.7	1.67	610	176.01
Forjado	30.3	1.71	582	464.69

Total estructural	**2457.88**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	122.89
Cargas internas totales	**2580.77**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
360.0	1822.86
Potencia térmica de ventilación total	**1822.86**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 44.1 m² — **99.8 kcal/(h·m²)** — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **4403.6 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.D12 (LABORATORIOS CIENCIAS 5)	3 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	18.2	0.33	307	Intermedio	119.65

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
2	E	9.2	2.95	532.76

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	46.4	0.33	600	Intermedio	272.42

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	63.2	1.65	118	935.00
Forjado	12.7	1.67	610	190.90
Forjado	30.9	1.71	582	473.40

Total estructural		**2524.12**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	126.21
Cargas internas totales		**2650.33**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
360.0	1822.86
Potencia térmica de ventilación total	**1822.86**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 46.4 m²	**96.3 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**4473.2 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.L4 (LABORATORIOS CIENCIAS 19)	3 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	25.0	0.33	307	Intermedio	178.68

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
3	N	13.8	2.95	873.34

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	94.3	0.33	600	Intermedio	553.07

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	67.3	1.65	118	995.23
Forjado	93.3	1.67	610	1398.79

Total estructural		**3999.11**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	199.96
Cargas internas totales		**4199.07**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
1368.0	6926.89
Potencia térmica de ventilación total	**6926.89**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 94.3 m²	**118.0 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**11126.0 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.L5 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	3 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	8.0	0.33	307	Intermedio	57.49

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
1	N	4.6	2.95	289.90

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	30.0	0.33	600	Intermedio	176.12

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	17.3	1.65	118	256.64
Forjado	30.0	1.67	610	450.02

Total estructural	**1230.18**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	61.51
Cargas internas totales	**1291.68**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.0 m² **128.0 kcal/(h·m²)** **POTENCIA TÉRMICA TOTAL :** **3843.7 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.L6 (LABORATORIOS CIENCIAS 19)	3 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	25.5	0.33	307	Intermedio	182.49

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h m²°C))	
3	N	13.8	2.95	871.79

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	95.5	0.33	600	Intermedio	560.37

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	43.3	1.65	118	640.98
Forjado	93.7	1.67	610	1404.09
Forjado	0.7	1.71	582	10.30

Total estructural	**3670.02**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	183.50
Cargas internas totales	**3853.52**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
1368.0	6926.89
Potencia térmica de ventilación total	**6926.89**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 95.5 m²	**112.9 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**10780.4 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.L7 (LABORATORIOS CIENCIAS 7)	3 C

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	30.3	0.33	600	Intermedio	177.79

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	54.3	1.65	118	803.81
Forjado	13.9	1.67	610	209.03
Forjado	14.8	1.71	582	226.57

Total estructural	**1417.20**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	70.86
Cargas internas totales	**1488.06**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
504.0	2552.01
Potencia térmica de ventilación total	**2552.01**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.3 m²	**133.3 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**4040.1 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
IQ.A2 (ARCHIVO)	3 B

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 3.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción — C. SENSIBLE (kcal/h)

Forjados inferiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Solera 15cm	11.8	0.25	471	41.60

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	31.4	2.01	284	565.32
Forjado	9.9	2.30	610	204.27
Forjado	1.2	2.36	530	25.60
			Total estructural	**836.80**
			Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso — 5.0 % — 41.84

Cargas internas totales	**878.64**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
216.0	1093.72
Potencia térmica de ventilación total	**1093.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.8 m²	**167.0 kcal/(h·m²)**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1972.4 kcal/h**

ANEJO 5.4.6. MEMORIA DE INSTALACIÓN DE GASES ESPECIALES

ÍNDICE

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE GASES ESPECIALES

1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
2. NECESIDADES DE CONSUMO DE GASES ESPECIALES

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE GASES ESPECIALES

1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene por objeto definir la instalación de la red de distribución para el futuro suministro de gases especiales a los laboratorios del Edificio de Departamentos de la Facultad de Ciencias.

Las canalizaciones para suministro de los diferentes gases a sus puntos de utilización se realizarán en tubería de acero inoxidable calidad AISI 316L sin soldadura de diámetros de entre 8 y 12 mm exterior, siempre con un espesor continuo de 1 mm.

Para la conducción de aire comprimido y vacío desde los equipos existentes se emplearán tuberías también en acero inoxidable, pero en este caso de calidad AISI 304L de diámetros 1/2" y 1".

La unión entre tramos los distintos tramos se ejecutará con soldadura limpia tipo TIG, aportando Argón como gas de protección.

Se prevé que la soportación se realice mediante abrazadera plástica sobre carril de acero inoxidable. Este tipo de abrazadera, permite las dilataciones en longitud de las canalizaciones así como la absorción de las posibles vibraciones que se pudieran transmitir en ellas, sobre todo en las previstas para el suministro de Aire desde Compresor y Vacío.

La red de distribución partirá de la futura ubicación de los equipos de suministro y paneles, situados en los recintos de instalaciones del patio interior. Para el caso de las instalaciones de vacío, aire comprimido y N2 líquido, se partirá de la red de suministro existente. La red de distribución terminará en las entradas de los laboratorios con las correspondientes llaves de corte de cada gas.

2. NECESIDADES DE CONSUMO DE GASES ESPECIALES

A continuación se recogen las distintas dependencias que requieren consumo de gases especiales:

PLANTA BAJA

<u>Servicio Central de Ciencia y Tecnología (SC):</u>

SC.S1	Nitrógeno (N_2)	1 + 1 botella
SC.L1	Argón (Ar)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
SC.L2	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
SC.L3	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
SC.L6	Ar/O_2	1 botella
SC.L8	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Argón (Ar)	1 + 1 botella
SC.15	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Helio (He)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)

	Nitrógeno líquido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Nitrógeno (N_2)	1 botella
SC.L16	Helio (He)	1 botella
SC.L20	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
SC.L21	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
SC.L22	Argón (Ar)	5 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Ar/O_2	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
SC.L23	Argón (Ar)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Ar/O_2	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Dióxido carbono (CO_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
SC.L26	Argón (Ar)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Acetileno (Ac)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Protóxido N_2	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Ad	1 botella
SC.L28	Argón (Ar)	2 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Acetileno (Ac)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Protóxido N_2	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	N_2O	1 botella
SC.L30	Nitrógeno (N_2)	10 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Oxígeno (O_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Helio (He)	10 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	10 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Vacío	10 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Helio (He)	1 + 1 botella
SC.L31	Nitrógeno (N_2)	10 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	10 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Vacío	10 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Oxígeno (O_2)	1 botella
SC.L32	Nitrógeno líquido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)

PLANTA PRIMERA

Departamento de Química Física (QF):

QF.S2	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
QF.L2	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Nitrógeno (N_2)	1 + 1 botella
QF.L4	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Helio (He)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Helio (He)	1 botella
QF.L6	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
QF.L7	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)

QF.L8	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
QF.L9	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
QF.L10	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
QF.L11	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)

Departamento de Física de la Materia Condensada (FM):

FM.L1	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Nitrógeno (N_2)	1 botella
	Oxígeno (O_2)	1 botella
	Helio (He)	1 botella
FM.L2	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Nitrógeno (N_2)	1 botella
FM.L3	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Oxígeno (O_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Hidrógeno (H_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire sintético	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Vacío	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Helio (He)	1 botella
FM.L4	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Nitrógeno (N_2)	1 botella
FM.L5	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Argón (Ar)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Oxígeno (O_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Helio (He)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Oxígeno (O_2)	1 botella
FM.L6	Aire sintético	1 botella
FM.L7	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Argón (Ar)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Oxígeno (O_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Helio (He)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire sintético	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Vacío	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Argón (Ar)	1 botella

PLANTA SEGUNDA

Departamento de Química Analítica (QA):

QA.L1/L2	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Vacío	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Argón (Ar)	1 botella
QA.L3	Vacío	1 puesto de trabajo (gas centralizado)

QA.L4	Vacío	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
QA.L5	Argón (Ar)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Acetileno (Ac)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Protóxido N_2	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Vacío	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Ad	1 botella
QA.L6	Argón (Ar)	2 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Acetileno (Ac)	2 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Protóxido N_2	2 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	2 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Nitrógeno (N_2)	2 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Vacío	2 puestos de trabajo (gas centralizado)
	N_2O	1 botella
QA.L7	Vacío	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
QA.L8	Argón (Ar)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Acetileno (Ac)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Protóxido N_2	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Helio (He)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Hidrógeno (H_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Vacío	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	N_2O	1 botella
QA.L9	Vacío	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
QA.L10	Vacío	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
QA.L11	Vacío	1 puesto de trabajo (gas centralizado)

Departamento de Ciencias de la Tierra (CT):

No tienen gases en este momento.

PLANTA TERCERA

Departamento de Ingeniería Química (IQ):

IQ.L1	Hidrógeno (H_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Helio (He)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire sintético	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Helio (He)	1 + 1 botella
IQ.L2	Nitrógeno (N_2)	6 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	6 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Dióxido carbono (CO_2)	6 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Aire sintético	1 + 1 botella
IQ.L3	Hidrógeno (H_2)	6 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Nitrógeno (N_2)	6 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Helio (He)	6 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Aire sintético	6 puestos de trabajo (gas centralizado)

	Aire comprimido	6 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Dióxido carbono (CO_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Oxígeno (O_2)	1 botella
IQ.L4	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Dióxido carbono (CO_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	3 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Dióxido carbono (CO_2)	1 botella
IQ.L6	Hidrógeno (H_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Nitrógeno (N_2)	2 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Helio (He)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire sintético	2 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Oxígeno (O_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Vacío	9 puestos de trabajo (gas centralizado)
	Hidrógeno (H_2)	1 + 1 botella
IQ.L7	Hidrógeno (H_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Nitrógeno (N_2)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Helio (He)	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire sintético	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Aire comprimido	1 puesto de trabajo (gas centralizado)
	Nitrógeno (N_2)	1 + 1 botella

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

ANEJO 5.5. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

ÍNDICE

INSTRUCICIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

0. INTRODUCCIÓN
1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO
   1.1. MOVIVIENTO DE TIERRAS
   12.2. RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL
2. CIMENTACIONES
   2.1. SUPERFICIALES
3. ESTRUCTURAS
   3.1. ACERO
   3.2. HORMIGÓN ARMADO
4. FACHADAS
   4.1. CARPINTERÍA EXTERIOR
   4.2. DEFENSAS EXTERIORES
   4.3. CERRAMIENTOS
   4.4. REMATES EXTERIORES
   4.5. VIDRIOS
5. PARTICIONES
   5.1. ARMARIOS
   5.2. DEFENSAS INTERIORES
   5.3. PUERTAS DE ENTRADA A LA VIVIENDA
   5.4. PUERTAS DE PASO INTERIORES
   5.5. TABIQUES Y TRASDOSADOS
6. INSTALACIONES
   6.1. AUDIOVISUALES
   6.2. ELÉCTRICAS
   6.3. FONTANERÍA
   6.4. GAS
   6.5. ILUMINACIÓN
   6.6. CONTRA INCENDIOS
   6.7. SALUBRIDAD
   6.8. TRANSPORTE
7. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES
   7.1. AISLAMIENTOS PARA INSTALACIONES
   7.2. IMPERMEABILIZACIONES
8. CUBIERTAS
   8.1. AZOTEAS

9. REVESTIMIENTOS
   9.1. ALICATADOS
   9.2. CHAPADOS
   9.3. ESCALERAS

9.4. PINTURAS EN PARAMENTOS EXTERIORES
9.5. PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES
9.6. PINTURAS SOBRE SOPORTE DE MADERA
9.7. PINTURAS SOBRE SOPORTE METÁLICO
9.8. PROTECCIÓN CONTRA INCENCIOS
9.9. CONGLOMERADOS TRADICIONALES
9.10. SUELOS Y PAVIMENTOS
9.11. FALSOS TECHOS
10. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO
10.1. BAÑOS
10.2. INDICADORES, MARCADORES, ROTULACIONES, ...

INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

0. INTRODUCCIÓN

El presente manual pretende ser un documento que facilite el correcto uso y el adecuado mantenimiento del edificio, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes al edificio proyectado, recogiendo las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

- Del buen uso y del cumplimiento de los requisitos de mantenimiento a realizar, dependerá en gran medida el inevitable ritmo de envejecimiento de nuestro edificio.

- Este documento forma parte del Libro del Edificio, que debe estar a disposición de los propietarios. Además debe completarse durante el transcurso de la vida del edificio, añadiéndose las posibles incidencias que vayan surgiendo, así como las inspeccione y reparaciones que se realicen.

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los datos resultantes del ensayo geotécnico del terreno y que sirvieron de base para la redacción del correspondiente proyecto técnico.
- Cualquier modificación de las condiciones del terreno sobre el que se asienta el edificio que pueda modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.
- En el suelo, las variaciones de humedad cambian la estructura y comportamiento del mismo, lo que puede producir asientos. Se deberá, por tanto, evitar las fugas de la red de saneamiento horizontal que puedan producir una variación en el grado de humedad del suelo.

1.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

A. VACIADOS Y EXCAVACIONES

USO

PRECAUCIONES
- En el caso de existir vegetación como medidas de contención y protección, se impedirá que ésta se seque, lo que alteraría las condiciones del terreno.
- Se evitará la acumulación de aguas en bordes de coronación de excavaciones.

PRESCRIPCIONES
- En caso de aparición de grietas paralelas al borde de la excavación, se informará inmediatamente a Técnico competente para que, a la vista de los daños observados, prescriba las medidas oportunas a tomar.

PROHIBICIONES
- No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m² junto a la parte superior de los bordes de las excavaciones ni se modificará la geometría del talud socavando su pie o coronación.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Se mantendrán protegidos frente a la erosión los bordes ataluzados.
- Se realizará una inspección periódica de las laderas que queden por encima de la excavación con el fin de eliminar los objetos sueltos que puedan rodar con facilidad.
- Se limpiarán periódicamente los desagües y canaletas en los bordes de coronación.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Se tendrá en cuenta la agresividad del terreno o su posible contaminación con el fin de establecer las medidas de protección adecuadas para su mantenimiento.

1.2. RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL

A. ARQUETAS

USO

PRECAUCIONES
- La tapa de registro debe quedar siempre accesible, para poder efectuar las labores de mantenimiento de forma cómoda.

PRESCRIPCIONES
- Se observará la existencia de algún tipo de fugas (detectadas por la presencia de manchas o malos olores), se procederá rápidamente a su localización y posterior reparación.
- En el caso de arquetas sifónicas o arquetas sumidero, se deberá vigilar que se mantengan permanentemente con agua, especialmente en verano.

PROHIBICIONES
- No se deben modificar o ampliar las condiciones de uso o el trazado de las arquetas existentes sin consultar a un técnico competente.
- En caso de sustitución de pavimentos, no se ocultarán los registros de las arquetas y se dejarán completamente practicables.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Para un correcto funcionamiento de la instalación, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas y la ausencia de olores y se debe realizar el mantenimiento del resto de elementos.
- Cada año, al final del verano, se limpiarán las arquetas sumidero.
- Cada 5 años, limpieza y reparación de los desperfectos que pudieran aparecer en las arquetas a pie de bajante, de paso o sifónicas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Cuando se efectúen las revisiones periódicas para la conservación de la instalación se repararán todos los desperfectos que pudieran aparecer.
- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso que pueda alterar su normal funcionamiento será realizada previo estudio y bajo la dirección de un técnico competente. Se considera que han variado las condiciones de uso en los siguientes casos:
  - Cambio de utilización del edificio.
  - Modificación o ampliación parcial de la instalación que represente un aumento de los servicios o necesidades.
  - Cambios en la legislación oficial que afecten a la instalación.

B. ACOMETIDAS

USO

PRECAUCIONES
- El usuario procurará utilizar los distintos elementos de la instalación en sus condiciones normales, asegurando la estanqueidad de la red.

PRESCRIPCIONES
- Si se observaran fugas, se procederá a su pronta localización y posterior reparación; asimismo, se recomienda la revisión y limpieza periódica de los elementos de la instalación.

PROHIBICIONES

- No se deben modificar o ampliar las condiciones de uso o el trazado de la acometida existente sin consultar a un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red y la ausencia de olores; se prestará una especial atención a las posibles fugas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Las obras que se realicen en zonas limítrofes al trazado de la acometida respetarán ésta sin que sea dañada, movida o puesta en contacto con materiales incompatibles.
- Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en los colectores.

C. COLECTORES

USO

PRECAUCIONES
- El usuario procurará utilizar los distintos elementos de la instalación en sus condiciones normales, asegurando la estanqueidad de la red y evitando el paso de olores mefíticos a los locales por la pérdida del sello hidráulico en los sifones, mediante el vertido periódico de agua.
- Evitar que los tramos vistos reciban golpes o sen forzados.
- Evitar que sobre ellos caigan productos abrasivos o químicamente incompatibles.

PRESCRIPCIONES
- Si se observaran fugas, se procederá a su pronta localización y posterior reparación; asimismo, se recomienda la revisión y limpieza periódica de los elementos de la instalación.

PROHIBICIONES
- No se deben modificar o ampliar las condiciones de uso o el trazado de los colectores enterrados existentes sin consultar a un técnico competente.
- Se prohibe verter por los desagües aguas que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, sustancias tóxicas, detergentes no biodegradables, cuyas espumas se petrifican en los sifones, conductos y arquetas, así como plásticos o elementos duros que puedan obstruir algún tramo de la red.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Cada año se comprobará la aparición de fugas o defectos de los colectores enterrados.
- Se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red y la ausencia de olores; se prestará una especial atención a las posibles fugas de la red de colectores.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesan colectores enterrados respetarán éstos sin que sean dañados, movidos o puestos en contacto con materiales incompatibles.
- Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de

fugas en los colectores

D. SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE SUELOS

USO

PRECAUCIONES

- Algunos sumideros sifónicos no están preparados para el tráfico de vehículos. Cerciórese de ello en caso de que sea preciso circular sobre ellos o depositar pesos encima. De ser necesario, protéjalos temporalmente con una chapa de acero o algún elemento similar.

PRESCRIPCIONES

- Si se observaran fugas, se procederá a su pronta localización y posterior reparación; asimismo, se recomienda la revisión y limpieza periódica de los elementos de la instalación.

PROHIBICIONES

- En caso de sustitución de pavimentos no se ocultarán sus tapas y se dejarán completamente practicables.
- No se deben cegar sus tapas ni modificar o ampliar las condiciones de uso del sumidero.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Debe comprobarse periódicamente que no existe ningún tipo de fugas (detectadas por la aparición de manchas o malos olores) y, si existen, proceder rápidamente a su localización y posterior reparación.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación o haya obstrucciones.
- Mantener agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores.
- Una vez al año se limpiarán los sumideros y el resto de elementos de la instalación
- Cada seis meses se limpiarán los sumideros y botes sifónicos de los locales húmedos y azoteas transitables.
- Se deben mantener permanentemente con agua, especialmente en verano.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Cuando se efectúen las revisiones periódicas para la conservación de la instalación se repararán todos los desperfectos que pudieran aparecer.
- Un especialista se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas o deterioro de la instalación, así como de la modificación de los mismos, en caso de ser necesario, previa consulta con un técnico competente.

2. CIMENTACIONES

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos componentes de la cimentación, en la que figurarán las solicitaciones para las que ha sido proyectado el edificio.
- Cualquier modificación de los elementos componentes de la cimentación que puedan modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.
- La cimentación es difícil de mantener; es más fácil prever las actuaciones y prevenir su degeneración atendiendo a los factores que puedan alterar su durabilidad, de los que protegerse de la humedad es el más importante.

2.1. SUPERFICIALES

A. LOSAS

USO

PRECAUCIONES
- En caso de producirse fugas en las redes de saneamiento o abastecimiento, se repararán rápidamente para evitar daños y humedades.
- Si por causa de excavaciones, nuevas construcciones próximas o de cualquier otra índole aparecen fisuras, grietas o desplazamientos en las soleras o solados, será necesario ponerlo en conocimiento de un técnico competente.

PRESCRIPCIONES
- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a la losa de cimentación realizada en la que figurarán las cargas previstas.
- Cuando la losa de cimentación tenga que ser sometida a cargas no previstas en las normas, como cargas dinámicas o cargas vibratorias, se hará un estudio especial por un técnico competente y se adoptarán las medidas que, en su caso, fuesen necesarias.
- Se prohibirá cualquier uso que someta la losa a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de sumidero o evacuación de agua.

PROHIBICIONES
- No se realizarán perforaciones en las losas y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.
- No se permitirá ningún trabajo en las losas o zona próxima que afecte a las condiciones de solidez y estabilidad parcial o general del edificio sin la autorización previa de un técnico competente.
- No se permitirá variar las cargas previstas en el cálculo, salvo estudio particular realizado por un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Cada cinco años se realizará una inspección general, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.
- Cuando se observe una anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- En caso de detectarse atasco en la red de saneamiento, la limpieza deberá realizarse por personal cualificado.
- En las revisiones periódicas de mantenimiento de la estructura, deberá dictaminarse si se precisa un estudio más detallado del estado de la losa de cimentación.

3. ESTRUCTURAS

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos componentes de estructura, en la que figurarán las solicitaciones para las que ha sido proyectada, indicando además:
  - Carga total prevista por m² de forjado.
  - Acciones previstas.
  - Coeficientes de seguridad, etc.
- Cualquier modificación de los elementos componentes de la estructura que puedan modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.
- Su mantenimiento se debe ceñir principalmente a protegerla de acciones no previstas sobre el edificio, cambios de uso y sobrecargas en los forjados, así como de los agentes químicos y de la humedad (cubierta, voladizos, plantas bajas por capilaridad) que provocan la corrosión de las armaduras.

3.1. ACERO

A. ZANCAS DE ESCALERA

USO

PRECAUCIONES
- Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas para la estructura, será necesario el dictamen de un técnico competente.

PRESCRIPCIONES
- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos realizados, en la que figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos.
- Cuando fuera apreciada una anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en la estructura, pavimentos, etc. Será objeto de un estudio realizado por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en caso de que sea imputable a la estructura, ordenará los refuerzos y apeos que deban realizarse.
- En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de cubierta o fachada, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura.

PROHIBICIONES
- No se manipularán los elementos estructurales ni se modificarán las solicitaciones previstas en proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Inspección ocular por la posible aparición de humedades que puedan deteriorar la estructura metálica.
- Cada 3 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando el estado de conservación de la protección contra la corrosión y el fuego de la estructura, y cualquier tipo de lesión procediéndose al repintado o reparación si fuera preciso. En todo caso, las actividades de mantenimiento se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (pinturas, etc.).

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Reparación y sustitución de elementos estructurales deteriorados o en mal estado.
- Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares.
- Cada diez años se realizará una inspección o antes si fuera apreciada alguna anomalía, debiendo dictaminarse si se precisa una inspección más detallada.

B. SOPORTES

USO

PRECAUCIONES
- Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas para la estructura, será necesario el dictamen de un técnico competente.

PRESCRIPCIONES
- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos realizados, en la que figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos.
- Cuando fuera apreciada una anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en los soportes, será objeto de un estudio realizado por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en caso de que sea imputable a la estructura, ordenará los refuerzos y apeos que deban realizarse.
- En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de cubierta o fachada, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura.

PROHIBICIONES
- No se manipularán los soportes ni se modificarán las solicitaciones previstas en proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Se repararán o sustituirán los elementos estructurales deteriorados o en mal estado y se protegerán con antioxidantes y esmaltes.
- Cada tres años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección, se observará el estado de conservación de la protección contra la corrosión y el fuego de los soportes vistos y se procederá al repintado o reparación si fuera necesario. En todo caso, las actividades de mantenimiento se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (pinturas, etc). Para volver a pintar el soporte, bastará limpiar las manchas si el recubrimiento está en buen estado. En el caso de existir ampollas, desconchados, agrietamiento o cualquier otro tipo de defecto, como paso previo a la pintura, se eliminarán las partes sueltas con cepillo de alambre, se aplicará una composición decapante, se lijará y se lavará.
- Inspección ocular por la posible aparición de fisuras en forjados y tabiques, así como humedades que puedan deteriorar la estructura metálica.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Reparación o sustitución de elementos estructurales deteriorados o en mal estado.
- Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares.
- Cada diez años se realizará una inspección o antes si fuera apreciada alguna anomalía, debiendo dictaminarse si se precisa una inspección más detallada.

C. CARGADEROS Y DINTELES

USO

PRECAUCIONES
- Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas para los cargaderos y dinteles metálicos, será necesario el dictamen de un técnico competente.

PRESCRIPCIONES
- Cuando fuera apreciada una anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en los cargaderos y dinteles metálicos, será objeto de un estudio realizado por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en caso de que sea imputable a la estructura, ordenará los refuerzos y apeos que deban realizarse.
- En caso de producirse infiltraciones de fachada, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de los cargaderos y dinteles metálicos.
- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos realizados, en la que figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos.

PROHIBICIONES
- No se manipularán los cargaderos y dinteles metálicos ni se modificarán las solicitaciones previstas en proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Se repararán o sustituirán los elementos metálicos deteriorados o en mal estado y se protegerán con antioxidantes y esmaltes.
- Cada tres años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección, se observará el estado de conservación de la protección contra la corrosión y el fuego de los dinteles y cargaderos vistos y se procederá al repintado o reparación si fuera necesario. En todo caso, las actividades de mantenimiento se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (pinturas, etc). Para volver a pintar la viga, bastará limpiar las manchas si el recubrimiento está en buen estado. En el caso de existir ampollas, desconchados, agrietamiento o cualquier otro tipo de defecto, como paso previo a la pintura, se eliminarán las partes sueltas con cepillo de alambre, se aplicará una composición decapante, se lijará y se lavará.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Reparación o sustitución de elementos metálicos deteriorados o en mal estado.
- Protección de los cargaderos y dinteles metálicos con antioxidantes y esmaltes o similares.
- Cada diez años se realizará una inspección o antes si fuera apreciada alguna anomalía, debiendo dictaminarse si se precisa una inspección más detallada.

3.2. HORMIGÓN ARMADO

A. ESCALERAS

USO

PRECAUCIONES

- Se protegerá la losa y se evitará cualquier uso que la someta a una humedad mayor que la habitual. Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.
- Las juntas de dilatación necesitan ser inspeccionadas por un técnico competente.
- En general, los orificios pequeños (tacos, etc.) no ocasionan ningún problema. No son recomendables orificios mayores aunque pueden ser realizados con supervisión de un técnico competente. En cualquier caso, se procurará distanciarlos y se evitará dejar al aire hierros de la armadura.
- Se evitarán situaciones de humedad persistente que pueden ocasionar corrosión de los hierros.
- No es conveniente sobrepasar la sobrecarga de uso ni las hipótesis de carga. (Véase la memoria del proyecto).
- Debe ser tenido en cuenta que las fisuras, aun cuando no revistan peligro para la resistencia y estabilidad, pueden ser (sobre todo en losas a la intemperie) el camino de entrada de la humedad y, en consecuencia, de la corrosión de las armaduras.

PRESCRIPCIONES

- Cuando fuera apreciada una anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en la estructura, será objeto de un estudio realizado por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en caso de que sea imputable a la estructura, ordenará los refuerzos y apeos que deban realizarse.
- En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de cubierta o fachada, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura.

PROHIBICIONES

- No se manipularán los elementos estructurales ni se modificarán las solicitaciones previstas en proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas para las losas será necesario el dictamen de un técnico competente

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- En general, la reparación de pequeñas erosiones, desconchones, humedades no persistentes, etc.
- Toda manipulación de mayor entidad de estos elementos requiere conocimientos técnicos, por lo que no deberán llevarse a cabo sin la supervisión de un técnico competente.

B. SOPORTES

USO

PRECAUCIONES

- Cuando fuera apreciada alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será objeto de estudio por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en caso de ser imputable a los soportes, ordenará los refuerzos y apeos que deban realizarse.

- En general, los orificio pequeños (tacos para cuadros, estanterías, etc.) no ocasionan ningún problema. No son recomendables orificios mayores en pilares. En cualquier caso, se procurará distanciarlos y se evitará dejar al aire hierros de la armadura.
- Se evitarán situaciones de humedad persistente que pueden ocasionar corrosión de los hierros.
- No es conveniente sobrepasar la sobrecarga de uso (véase la memoria del proyecto), aunque si esto ocurre sólo localmente, en general, no tiene trascendencia en los pilares.

PRESCRIPCIONES
- Las juntas de dilatación necesitan ser inspeccionadas periódicamente por un técnico competente.
- Cuando se prevea una modificación del uso que pueda alterar las solicitaciones previstas en los soportes, será necesario el dictamen d un técnico competente.

PROHIBICIONES
- Está terminantemente prohibida toda manipulación de los pilares (picado, perforado, etc.) que disminuya su sección resistente o deje hierros al descubierto. En este último caso, de producirse, las armaduras deberán protegerse con resinas sintéticas que aseguren su perfecto agarre al hormigón existente, nunca con yeso.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Cada cinco años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras y grietas en paredes, fachadas y pilares, desconchados en el revestimiento de hormigón, aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado o cualquier otro tipo de lesión como desplomes de paredes, fachadas y pilares.
- Inspección ocular periódica para observar:
  - La aparición de fisuras o grietas en pilares, que reviste, en general, más importancia que en otros elementos estructurales. En caso de ser observadas, deberá avisarse a un técnico competente (Arquitecto o Arquitecto Técnico), quien dictaminará su importancia y, si es el caso, las medidas a llevar a cabo.
  - La aparición de manchas de óxido es síntoma de corrosión de las armaduras. Deberá avisarse a un técnico competente.
  - En pilares vistos suelen producirse erosiones por golpes (plantas bajas, garajes) que, en general, pueden ser reparadas por personal cualificado.
  - Si las lesiones son de consideración, deberá ponerse en conocimiento de un técnico competente.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Cada cinco años se renovarán las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.
- En general, la reparación de pequeñas erosiones, desconchones, humedades no persistentes, etc.
- Toda manipulación de mayor entidad de estos elementos requiere conocimientos técnicos, por lo que no deberán llevarse a cabo sin la supervisión de un técnico competente.

C. VIGAS

USO

PRECAUCIONES

- Cuando sea apreciada alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será objeto de estudio por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad; en caso de ser imputable a los soportes, ordenará los refuerzos y apeos que deban realizarse.
- Cuando se prevea una modificación del uso que pueda alterar las solicitaciones previstas en las vigas, será necesario el dictamen de un técnico competente.
- Se procurará colocar los elementos de mobiliario de gran peso (estanterías, librerías) sobre las vigas y, en lo posible, cercanos a los pilares. Para ello será conveniente conocer su localización, lo que puede ser fácil en el caso de vigas descolgadas. En el caso de vigas planos se pueden exigir los planos de la estructura del edificio.
- En general, los orificios pequeños (tacos para cuelgue de lámparas, etc.) no ocasionan ningún problema. No son recomendables orificios mayores, aunque pueden ser realizados con supervisión de un técnico competente. En cualquier caso, se procurará distanciarlos y se evitará dejar al aire hierros de la armadura.
- Se evitarán situaciones de humedad persistente que pueden ocasionar corrosión de los hierros.
- No es conveniente sobrepasar la sobrecarga de uso ni las hipótesis de carga. (Véase la memoria del proyecto).
- Debe ser tenido en cuenta que las fisuras, aun cuando no revistan peligro para la resistencia y estabilidad, pueden ser (sobre todo en vigas a la intemperie) el camino de entrada de la humedad y, en consecuencia, de la corrosión de las armaduras.

PRESCRIPCIONES

- Se protegerá y se evitará cualquier uso que someta las vigas a una humedad mayor que la habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.
- Sólo se permitirán actuaciones sobre los elementos estructurales del edificio (rozas y apertura de huecos en muros de carga y fachada, construcción de altillos, trasteros, cubrición de patios, etc.), previo estudio y autorización de un técnico competente.

PROHIBICIONES

- No se levantarán cerramientos en aquellos lugares que no estén previstos en proyecto, ya que pueden ser causantes de deformaciones excesivas por el aumento de cargas.
- No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.
- Está terminantemente prohibida toda manipulación de las vigas (picado, perforado, etc.) que disminuya sus sección resistente o deje hierros al descubierto.
- En este último caso, de producirse, las armaduras deberán protegerse con resinas sintéticas que aseguren su perfecto agarre al hormigón existente, nunca con yeso.
- No se realizarán perforaciones ni oquedades en las vigas de hormigón armado.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Inspección ocular periódica:
  - En caso de ser observada la aparición de fisuras o grietas deberá avisarse a un técnico competente, quien dictaminará su importancia y, si es el caso, las medidas a llevar a cabo. Debe tenerse en cuenta que la aparición de fisuras en otros elementos no estructurales (muros o tabiques) puede ser indicativo de un incorrecto funcionamiento de la estructura.
  - La aparición de manchas de óxido es síntoma de corrosión de las armaduras. Deberá avisarse a un técnico competente.

- En vigas descolgadas suelen producirse erosiones por golpes (plantas bajas, garajes) que, en general, pueden ser reparadas por personal cualificado.
- Si las lesiones son de consideración, deberá ponerse en conocimiento de un técnico competente.
- Cualquier alteración apreciable de esta naturaleza será estudiada por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y realizará, en su caso, las reparaciones necesarias.
- Cada cinco años se realizará un inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras y grietas, deformaciones, desconchados en el revestimiento del hormigón, manchas de óxido en el revestimiento de hormigón o cualquier otro tipo de lesión

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- En general, la reparación de pequeñas erosiones, desconchones, humedades no persistentes, etc.
- Toda manipulación de mayor entidad de estos elementos requiere conocimientos técnicos, pro lo que no deberán llevarse a cabo sin la supervisión de un técnico competente.
- Cada cinco años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen en alguna zona fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad.
- Cada cinco años se renovarán las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.

D. FORJADOS DE LOSA MACIZA

USO

PRECAUCIONES

- Se protegerán los forjados y se evitará cualquier uso que los someta a una humedad mayor que la habitual. Se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.
- Las juntas de dilatación necesitan ser inspeccionadas por un técnico competente.
- En general, los orificios pequeños (tacos, etc.) no ocasionan ningún problema.
- No son recomendables orificios mayores, aunque pueden ser realizados con supervisión de un técnico competente. En cualquier caso, se procurará distanciarlos y se evitará dejar al aire hierros de la armadura.
- Se evitarán situaciones de humedad persistente que puedan ocasionar corrosión de los hierros.
- No es conveniente sobrepasar la sobrecarga de uso ni las hipótesis de carga. (Véase la memoria del proyecto).
- Debe ser tenido en cuenta que las fisuras, aun cuando no revistan peligro para la resistencia y estabilidad, pueden ser (sobre todo en losas a la intemperie) el camino de entrada de la humedad y, en consecuencia, de la corrosión de las armaduras.

PRESCRIPCIONES

- Sólo se permitirá cualquier actuación sobre los elementos estructurales del edificio (rozas y apertura de huecos en muros de carga y fachada, construcción de altillos, trasteros, cubrición de patios, etc.), previo estudio y autorización de un técnico competente.

PROHIBICIONES

- No se levantarán cerramientos en aquellos lugares que no estén previstos en proyecto,

ya que pueden ser causantes de deformaciones excesivas por el aumento de cargas.
- No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Cada cinco años se realizará un inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen en alguna zona deformaciones como abombamientos en techos, baldosas desencajadas, puertas o ventanas que no ajusta, fisuras en el cielo raso, tabiquería u otros elementos de cerramiento, señales de humedad, desconchados en el revestimiento de hormigón y manchas de óxido en elementos de hormigón.
- Inspección ocular periódica:
  - En caso de ser observada la aparición de fisuras o grietas deberá avisarse a un técnico competente, quien dictaminará su importancia y, si es el caso, las medidas a llevar a cabo. Debe tenerse en cuenta que la aparición de fisuras en otros elementos no estructurales (muros o tabiques) puede ser indicativo de un incorrecto funcionamiento de la estructura.
  - La aparición de manchas de óxido es síntoma de corrosión de las armaduras. Deberá avisarse a un técnico competente.
  - En losas vistas a la intemperie pueden producirse erosiones por golpes que, en general, pueden ser reparadas por personal cualificado.
  - Si las lesiones son de consideración, deberá ponerse en conocimiento de un técnico competente.
  - Cualquier alteración apreciable de esta naturaleza será estudiada por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y realizará, en su caso, las reparaciones necesarias.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- En general, la reparación de pequeñas erosiones, desconchones, humedades no persistentes, etc.
- Toda manipulación de mayor entidad de estos elementos requiere conocimientos técnicos, pro lo que no deberán llevarse a cabo sin la supervisión de un técnico competente.
- Cada cinco años se renovarán las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.

E. NUCLEOS Y PANTALLAS

USO

PRECAUCIONES
- Cuando fuera apreciada alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será objeto de estudio por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en caso de ser imputable a los núcleos de hormigón armado o a las pantallas, ordenará los refuerzos y apeos que deban realizarse.
- En general, los orificios pequeños (tacos, etc.) no ocasionan ningún problema. No son recomendables orificios mayores en núcleos ni pantallas de hormigón. En cualquier caso, se procurará distanciarlos y se evitará dejar al aire hierros de la armadura.
- Se evitarán situaciones de humedad persistente que puedan ocasionar corrosión de los hierros.

- No es conveniente sobrepasar la sobrecarga de uso (véase la memoria del proyecto), aunque si esto ocurre sólo localmente, en general, no tiene trascendencia en los núcleos ni en las pantallas de hormigón.

PRESCRIPCIONES
- Las juntas de dilatación necesitan se inspeccionadas periódicamente por un técnico competente.
- Cuando se prevea una modificación del uso que pueda alterar las solicitaciones previstas en los núcleos o pantallas de hormigón, será necesario el dictamen de un técnico competente.

PROHIBICIONES
- Está terminantemente prohibida toda manipulación de los núcleos y de las pantallas de hormigón (picado, perforado, etc.) que disminuya su sección resistente o deje hierros al descubierto. En este último caso, de producirse, las armaduras deberán protegerse con resinas sintéticas que aseguren su perfecto agarre al hormigón existente, nunca con yeso.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Cada cinco años se realizará un inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras y grietas en paredes o fachadas, desconchados en el revestimiento de hormigón, aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado o cualquier otro tipo de lesión como desplomes de paredes o fachadas
- Inspección ocular periódica para observar:
  - La aparición de fisuras o grietas en núcleos o pantallas de hormigón, que reviste, en general, más importancia que en otros elementos estructurales. En caso de ser observadas, deberá avisarse a un técnico competente (Arquitecto o Arquitecto Técnico), quien dictaminará su importancia y, si es el caso, las medidas a llevar a cabo.
  - La aparición de manchas de óxido es síntoma de corrosión de las armaduras. Deberá avisarse a un técnico competente.
  - En núcleos o pantallas de hormigón visto suelen producirse erosiones por golpes (plantas bajas, garajes) que, en general, pueden ser reparadas pro personal cualificado.
  - Si las lesiones son de consideración, deberá ponerse en conocimiento de un técnico competente.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- En general, la reparación de pequeñas erosiones, desconchones, humedades no persistentes, etc.
- Toda manipulación de mayor entidad de estos elementos requiere conocimientos técnicos, pro lo que no deberán llevarse a cabo sin la supervisión de un técnico competente.
- Cada cinco años se renovarán las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.

4. FACHADAS

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- No se realizará ninguna alteración de las premisas del proyecto, ya que un cambio de la solución inicial puede ocasionar problemas de humedad, sobrecargas excesivas, etc., además de alterar la condición estética del proyecto. Se evitará la sujeción de máquinas para instalaciones de aire acondicionado u otro tipo.
- No se modificará la configuración exterior de balcones y terrazas, manteniendo la composición general de las fachadas y los criterios de diseño.
- No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

4.1. CARPINTERÍA EXTERIOR

A. ACERO

USO

PRECAUCIONES
- Evitar el cierre violento de las hojas de puertas y ventanas; manipular con prudencia los elementos de cierre.
- Proteger la carpintería con cinta adhesiva o tratamientos reversibles cuando se vayan a llevar a cabo trabajos en la fachada, como limpieza, pintado, revoco, etc.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara la rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, deberá avisarse a un técnico competente.

PROHIBICIONES
- No se apoyarán sobre la carpintería pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas o muebles, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.
- No se modificará la carpintería ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma sin la autorización previa de un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Cada año se engrasarán los herrajes y se comprobará el correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra. En caso necesario, se engrasarán con aceite ligero o se desmontarán por un técnico competente para su correcto mantenimiento.
- Inspección para detectar pérdida de estanqueidad de los perfiles, roturas, deterioro o desprendimiento de la pintura, en su caso. Se repintarán cuando sea necesario, para recuperar la apariencia y evitar la oxidación o corrosión de los perfiles, acudiendo a un profesional cualificado si se detecta un deterioro anormal del revestimiento o si se quiere un tratamiento más eficaz o realizado en condiciones de total idoneidad.
- Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo mediante un paño humedecido. En carpinterías de acero inoxidable, con agua y jabón o detergente no clorado en líquido o polvo, usando una esponja, trapo o cepillo suave y aclarando con abundante agua.
- En caso de manchas aisladas pueden añadirse a la solución jabonosa polvos de limpieza o un poco de amoniaco.

- En cualquier caso debe evitarse el empleo de abrasivos, disolventes, acetona, alcohol u otros productos susceptibles de atacar la carpinterial.
- Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, reparando los defectos que puedan aparecer en ella o en sus mecanismos de cierre y maniobra y se procederá a su lavado con agua fría sin utilizar productos abrasivos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Reparación de los elementos de cierre y sujeción. En caso de rotura o pérdida de estanqueidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.
- Cada seis meses se comprobará el funcionamiento de cierres automáticos, retenedores magnéticos, mecanismos inclinados, motores hidráulicos, etc.
- Cada diez años se inspeccionará el anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.
- Cada diez años se renovará el sellado de los marcos con la fachada.

B. ALUMINIO

USO

PRECAUCIONES
- Para la limpieza de superficies poco sucias se empleará agua clara y se secará con un trapo suave y absorbente. En superficies sucias se usará algún detergente o materiales ligeramente abrasivos, se enjuagará con abundante agua clara y se secará con un trapo suave y absorbente. En superficies muy sucias se emplearán productos recomendados por el método anterior, aplicándolos con una esponja de nailon.
- Se debe evitar la limpieza de las superficies calientes o soleadas, sobre todo para los lacados. Los disolventes no deben ser aplicados en superficies lacadas.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara la rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, deberá avisarse a un técnico competente.

PROHIBICIONES
- No se apoyarán sobre la carpintería pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas o muebles, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.
- No se modificará la carpintería ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma sin la autorización previa de un técnico competente..

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Comprobación del correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra.
- En caso necesario, se engrasarán con aceite adecuado o se desmontarán por un técnico competente para su correcto mantenimiento.
- Inspección para detectar pérdida de estanqueidad de los perfiles, roturas, deterioro o desprendimiento de la pintura, en su caso.
- En caso de perfiles prelacados, la reparación o reposición del revestimiento deberá consultarse a un especialista.
- Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo mediante agua con detergente no alcalino, aplicándolo con un trapo suave o una esponja que no raye;

deberá enjuagarse con agua abundante y secar con un paño.
- En cualquier caso, debe evitarse el empleo de abrasivos, disolventes, acetona, alcohol y otros productos susceptibles de atacar la carpintería.
- En el caso de hojas correderas, debe cuidarse regularmente la limpieza de los raíles.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Cada seis meses se comprobará el funcionamiento de cierres automáticos, retenedores magnéticos, mecanismos inclinados, motores hidráulicos, etc.
- Cada seis meses se limpiarán las carpinterías expuestas a las lluvias, en las zonas urbanas, industriales o marinas.
- Una o dos veces al año se limpiarán las carpinterías regularmente lavadas por las aguas de lluvia en las zonas rurales o urbanas poco pobladas, cuando el medio ambiente no conlleva elementos agresivos. En las zonas no expuestas a la lluvia se limpiarán más frecuentemente.
- Cada año se engrasarán los herrajes.
- Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería y se repararán los defectos que puedan aparecer en ella o en sus mecanismos de cierre y maniobra.
- Cada cinco años se revisará la masilla, burletes y perfiles de sellado con material para sellado.
- Cada diez años se inspeccionará el anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.
- Cada diez años se renovará el sellado de los marcos con la fachada.
- Reparación de los elementos de cierre y sujeción.
- En caso de roturas o pérdida de estanqueidad de los perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o proceder a la sustitución de los elementos afectados, con reposición del lacado, en su caso.

4.2. DEFENSAS EXTERIORES

A. ANTEPECHOS Y BARANDILLAS

USO

PRECAUCIONES
- Las barandillas no deberán utilizarse en ningún caso como apoyo de andamios, tablones, ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.
- En las barandillas de aleaciones o acero:
  - Se evitará el uso de productos abrasivos para su limpieza.
  - Se evitarán golpes y rozaduras, asi como el vertido sobre ellas de ácidos, lejías, productos de limpieza o aguas procedentes de jardineras o de la cubierta que puedan afectar a los materiales constituyentes.
  - Se evitará el estancamiento de agua en contacto con los elementos de acero.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara riesgo de desprendimiento de algún elemento, corrosión de los anclajes o cualquier otra anomalía, deberá avisarse a un técnico competente.

PROHIBICIONES
- No deberán actuar sobre antepechos de terrazas, balcones, escaleras, etc., sobrecargas lineales horizontales que actúen en su borde superior con un valor superior a 0,50 kN/m en edificaciones de uso privado y superior a 1,00 kN/m en locales de uso público.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Periódicamente, se limpiarán las barandillas.
- Cada dos años se renovará la pintura de las barandillas, en climas muy agresivos.
- Cada tres años se renovará la pintura de las barandillas, en climas húmedos.
- Cada cinco años se renovará la pintura de las barandillas, en climas secos.
- Cada tres años se revisarán los anclajes en el caso de ser atornillados.
- Cada cinco años se revisarán los anclajes, en el caso de ser soldados.
- Aleaciones o acero:
  - Inspección visual general, comprobando su fijación al soporte, si el anclaje es por soldadura. Si fuese mediante atornillado, se revisará anualmente.
  - Se observará la posible aparición de manchas de óxido en la fabrica procedentes de los anclajes.
  - Limpieza, eliminando el polvo con un trapo seco o ligeramente humedecido, con un paño húmedo o con agua y jabón neutro.
  - Se evitaran ácidos, lejías o productos abrasivos.
  - Conservación mediante repintado, en caso de barandillas de acero pintado y climas secos; cada tres años, con clima húmedo y cada dos años si el clima o ambiente es muy agrasivo.
- De piedra:
- Inspección visual general, para comprobar su fijación al soporte y para detectar en los elementos anomalías o desperfectos, como agrietamiento, manchas diversas, etc.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Reparación, mediante pulverizadores o pinceles especiales de venta en el mercado, de las barandillas de aluminio anodizado que presenten rayado.
- En caso de detectar posible corrosión de los anclajes, deberán descubrirse y protegerse adecuadamente, sellando convenientemente los empotramientos a la fábrica.

B. CIERRES METÁLICOS

USO

PRECAUCIONES

- Se evitará el uso de productos abrasivos en la limpieza de los cierres.
- Se evitarán golpes que puedan provocar deformaciones en la hoja, armazones, marco, guias o mecanismos.
- Comprobar la ausencia de objetos extraños entre los largueros del marco y la hoja. Evitar la colocación de tacos o cuñas de madera entre el larguero del marco que lleva las bisagras y la joja para mantener la puerta abierta.
- Evitar portazos cuando existen fuertes corrientes de aire o regular el mecanismo eléctrico en las de cierre automático.
- Locales:
  - En los cierres enrollables se evitarán los movimientos bruscos de apertura o cierre que provocan golpes al final del recorrido. En estas operaciones conviene sujetar con el pie el travesaño final del cierre, con objeto de que el encaje de las cerraduras se produzca suavemente.
  - Igualmente, los cierres extensibles se desplazarán con suavidad, evitando tirones bruscos y golpes al final del recorrido.
- Puertas:
  - Evitar golpes que puedan provocar deformaciones en la hoja, armazones, marco o herrajes.

  - Comprobar la ausencia de objetos extraños entre los largueros del marco y la hoja.
  - Evitar la colocación de tacos o cuñas de madera entre el larguero del marco que lleva las bisagras y la hoja para mantener la puerta abierta.
  - Evitar portazos cuando existen fuertes corrientes de aire.
- Garaje, basculantes y levadizas:
  - Evitar golpes que puedan provocar deformaciones en la hoja, armazones, marco, guías o mecanismos.
  - Comprobar la ausencia de objetos extraños entre las guías y las hojas y entre largueros y piezas móviles.
  - Evitar el cierre violento y el golpe final de la hoja cuando se acciona manualmente o regular el mecanismo eléctrico en las de cierre automático.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara cualquier tipo de anomalía, rotura, deterioro de las cerraduras y piezas fijas o de los elementos mecánicos o móviles de las lamas y perfiles, se dará aviso a un técnico competente.

PROHIBICIONES
- No se colgará de los marcos o de la hoja ningún objeto ni se fijará sobre ellos.
- No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares a la hoja.
- Locales:
  - No apoyar objetos pesados o aplicar esfuerzos perpendiculares al plano del cierre.
  - No colgar de las lamas, barras o grapas ningún objeto ni fijarlo sobre ellas.
- Puertas:
  - No apoyar objetos pesados o aplicar esfuerzos perpendiculares a la hoja.
  - No colgar de los marcos o la hoja ningún objeto ni fijarlo sobre ellos.
- Garaje, basculantes y levadizas:
  - No apoyar objetos pesados o aplicar esfuerzos perpendiculares a la hoja.
  - No colgar de los marcos o la hoja ningún objeto ni fijarlo sobre ellos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Periódicamente, se limpiaran los cierres.
- Cada seis meses se engrasarán las guías, elementos de giro y mecanismos de accionamiento.
- Cada tres años, o antes si aparecieran roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará el cierre reparando los defectos que hayan aparecido, así como la pintura o protección que pudiera llevar.
- Cada tres años se renovará la pintura de los elementos metálicos de los cierres.
- Inspección y conservación:
  - Revisión del estado de las chapas, perfiles, marcos, montantes y travesaños para detectar posibles roturas y deformaciones, así como pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento externo anticorrosivo.
  - Se revisarán cada seis meses los herrajes de colgar, engrasándolos con aceite ligero si fuera necesario, el estado de los mecanismos y del líquido de freno retenedor, en su caso, y el estado de los elementos del equipo automático.
  - Se revisarán y engrasarán anualmente los herrajes de cierre y de seguridad.
  - En el caso de sistema de cierre con muelles, se revisarán y regularán cada tres años.
  - Las puertas pintadas o esmaltadas se repintarán cada tres o cinco años según el grado de exposición.
- Limpieza:
  - Debe cuidarse la limpieza y evitarse la obstrucción de los rebajes del marco en donde encaja la hoja. Asimismo, deberán estar limpios de suciedad y pintura los

herrajes de cuelgue y cierre (bisagras, cerraduras, etc.).
- Se limpiarán las hojas, perfiles, etc., según el material y su acabado, para lo que basta normalmente una esponja o paño humedecido o algo de detergente neutro, procediendo con suavidad para no rayar la superficie. Debe evitarse el empleo de polvos abrasivos, ácidos, productos químicos o disolventes orgánicos como la acetona.
- En las puertas dotadas de rejillas de ventilación, se limpiarán éstas anualmente.

- Locales:
  - Inspección del estado de las lamas, perfiles, barras, grapas, guías, montantes y travesaños, para detectar posibles roturas y deformaciones, así como pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento externo anticorrosivo; inspección del buen estado de conservación y funcionamiento de las cerraduras, tornos de enrollamiento, bulones y ruedas de desplazamiento sobre las guías. Se comprobará y regulará la tensión de los muelles y cables cada seis meses.
  - Limpieza y conservación:
    - Debe cuidarse la limpieza y evitarse la obstrucción de los carriles de deslizamiento de los cierres. Debe hacerse lo mismo en las levas de cerraduras.
    - Se limpiarán las lamas, perfiles, barras, etc., según el material y su acabado, para lo que basta normalmente una esponja o paño humedecido o algo de detergente neutro, procediendo con suavidad para no rayar la superficie. Debe evitarse el empleo de polvos abrasivos, ácidos, productos químicos o disolventes orgánicos como la acetona.
    - Deberán engrasarse las guías de los cierres cada seis meses, con pincel y aceite multigrado. Asimismo, se engrasarán con aceite ligero los bombines, cerraduras y cualquier parte móvil del cierre.
- Puertas:
  - Inspección y conservación:
    - Revisión del estado de las chapas, perfiles, marcos, montantes y travesaños para detectar posibles roturas y deformaciones, así como pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento externo anticorrosivo.
    - Se revisarán cada seis meses los herrajes de colgar, engrasándolos con aceite ligero, si fuera necesario.
    - Se revisarán y engrasarán anualmente los herrajes de cierre y de seguridad.
    - Las puertas pintadas o esmaltadas se repintarán cada tres o cinco años, según estén expuestas al exterior o protegidas.
  - Limpieza:
    - Debe cuidarse la limpieza y evitarse la obstrucción de los rebajes del marco en donde encaja la hoja. Asimismo, deberán estar limpios de suciedad y pintura los herrajes de cuelgue y cierre (bisagras, cerraduras, etc.).
    - Se limpiarán las hojas, perfiles, etc., según el material y su acabado, para lo que basta normalmente una esponja o paño humedecido o algo de detergente neutro, procediendo con suavidad para no rayar la superficie. Debe evitarse el empleo de polvos abrasivos, ácidos, productos químicos o disolventes orgánicos como la acetona.
    - En las puertas dotadas de rejillas de ventilación, se limpiarán éstas anualmente.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- En el caso de reparación o reposición de los elementos mecánicos o móviles, se repararán o sustituirán por personal cualificado.

C. PUERTAS DE GARAJE

USO

PRECAUCIONES

- Evitar el uso de productos abrasivos en la limpieza de las puertas.
- Evitar golpes que puedan provocar deformaciones en la hoja, armazones, marco, guías o mecanismos.
- Comprobar la ausencia de objetos extraños entre los largueros del marco y la hoja. Evitar la colocación de tacos o cuñas de madera entre el larguero del marco que lleva las bisagras y la hoja para mantener la puerta abierta.
- Se evitarán los portazos cuando existen fuertes corrientes de aire o regular el mecanismo eléctrico en las de cierre automático.
- Puertas:
  - Evitar golpes que puedan provocar deformaciones en la hoja, armazones, marco o herrajes.
  - Comprobar la ausencia de objetos extraños entre los largueros del marco y la hoja. Evitar la colocación de tacos o cuñas de madera entre el larguero del marco que lleva las bisagras y la hoja para mantener la puerta abierta.
  - Evitar portazos cuando existen fuertes corrientes de aire.
- Garaje, basculantes y levadizas:
  - Evitar golpes que puedan provocar deformaciones en la hoja, armazones, marco, guías o mecanismos.
  - Comprobar la ausencia de objetos extraños entre las guias y las hojas y entre largueros y piezas móviles.
  - Evitar el cierre violento y el golpe final de la hoja cuando se acciona manualmente o regular el mecanismo eléctrico en las de cierre automáticos.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara cualquier tipo de anomalía, rotura, deterioro de las cerraduras y piezas fijas y de los elementos mecánicos o móviles de las lamas y perfiles, se dará aviso a un técnico competente.

PROHIBICIONES

- No se colgará de los marcos o de la hoja ningún objeto ni se fijará sobre ellos.
- No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares a la hoja.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Puertas:
  - Inspección y conservación:
    - Revisión del estado de las chapas, perfiles, marcos, montantes y travesaños para detectar posibles roturas y deformaciones, asi como pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento externo anticorrosivo.
    - Se revisarán cada seis meses los herrajes de colgar, engrasándolos con aceite ligero, si fuera necesario.
    - Se revisarán y engrasarán anualmente los herrajes de cierre y de seguridad.
    - Las puertas pintadas o esmaltadas se repintarán cada tres o cinco años, según se hallen expuestas al exterior o protegidas.
  - Limpieza:
    - Debe cuidarse la limpieza y evitarse la obstrucción de los rebajes del marco donde encaja la hoja. Asimismo, deberán estar limpios de suciedad y pintura los herrajes de cuelgue y cierre (bisagras, cerraduras, etc.).
    - Se limpiarán las hojas, perfiles, etc., según el material y su acabado, para lo que basta normalmente una esponja o paño humedecido o algo de detergente neutro, procediendo con suavidad para no rayar la superficie.
    - Debe evitarse el empleo de polvos abrasivos, ácidos, productos químicos o

disolventes orgánicos como la acetona.
  - En las puertas dotadas de rejillas de ventilación, se limpiarán éstas anualmente.
- Garaje, basculantes y levadizas:
  - Inspección y conservación:
    - Revisión del estado de las chapas, perfiles, marcos, montantes y travesaños para detectar posibles roturas y deformaciones, así como pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento externo anticorrosivo.
    - Se revisarán cada seis meses los herrajes de colgar, que se engrasarán con aceite ligero si fuera necesario, el estado de los mecanismos y del líquido de freno retenedor, en su caso, y el estado de los elementos del equipo automático.
    - Anualmente se revisarán y engrasarán con aceite ligero los herrajes de cierre y seguridad.
    - Cada seis meses deberán engrasarse las guías de los cierres y los elementos de articulación, con pincel y aceite multigrado o grasa termoestable.
    - En el caso de sistemas de cierre con muelles, se revisarán y regularán cada tres años.
    - Las puertas pintadas o esmaltadas se repintarán cada tres o cinco años, según el grado de exposición.
- Limpieza:
  - Debe cuidarse la limpieza y evitarse la obstrucción de los rebajes del marco en donde encaja la hoja. Asimismo, deberán estar limpios de suciedad y pintura los herrajes de cuelgue y cierre (bisagras, cerraduras, etc.).
  - Se limpiarán las hojas, perfiles, etc., según el material y su acabado, para lo que basta normalmente una esponja o paño humedecido o algo de detergente neutro, procediendo con suavidad para no rayar la superficie. Debe evitarse el empleo de polvos abrasivos, ácidos, productos químicos o disolventes orgánicos como la acetona.
  - En las puertas dotadas de rejillas de ventilación, se limpiarán éstas anualmente.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- En el caso de reparación o reposición de los elementos mecánicos o móviles, se repararán o sustituirán por personal cualificado.

D. PERSINAS Y CAPIALZADOS

USO

PRECAUCIONES
- Se evitará el uso de productos abrasivos en la limpieza de las persianas. La limpieza de las persianas con lamas de madera se realizará en seco y las de PVC o de aluminio se limpiarán con agua y detergente.
- Se evitará forzar las lamas en las persianas enrollables de aluminio cuando queden encalladas en las guías.
- Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido sobre la persiana de productos cáusticos y de agua procedente de jardineras o de la limpieza de la cubierta.
- Se evitará el accionamiento brusco de la cinta o manivela de enrollado y que al subirla los topes lleguen a tocar el dintel.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara cualquier tipo de anomalía, rotura, deterioro de las cintas o cables y elementos mecánicos de elevación, se dará aviso a un técnico competente.

PROHIBICIONES

- No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares al plano de cierre.
- No se levantará la persiana empujándola por el borde inferior o tirando de los topes.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Periódicamente, se limpiarán las persianas. Las de lamas de madera se limpiarán en seco y las de PVC o de aluminio, con agua y detergente, nunca con polvos abrasivos.
- Cada año se inspeccionará el buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas enrollables.
- Cada tres años, o antes si se apreciaran roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la persiana reparando los defectos que hayan aparecido y se procederá al barnizado, pintado o engrase de los elementos que lo precisen.
- Cada tres años se repondrán las cintas de las persianas enrollables.
- Cada tres años se engrasarán las guías y el tambor de las persianas enrollables.
- Enrollables:
  - Inspección del estado de las lamas para detectar roturas, desencajados y desplazamientos horizontales y comprobación del buen estado de conservación de las cintas, cables o manivelas de elevación.
  - Limpieza y conservación:
    - Debe cuidarse la limpieza y evitarse la obstrucción de las guías de deslizamiento de la persiana.
    - Se limpiarán las lamas en seco, si son de madera vista o barnizada, y con agua y detergente neutro, si son de aluminio o de plástico, procediendo con suavidad para no rayar la superficie. Debe evitarse el empleo de polvos abrasivos, ácidos, productos químicos o disolventes orgánicos como la acetona.
    - En el caso de persianas con manivela o accionadas eléctricamente, deberán engrasarse anualmente los cojinetes de los tornos o los elementos móviles correspondientes.
- Venecianas::
  - Inspección del estado de las lamas y carriles para detectar roturas y deformaciones y comprobación del buen estado de conservación de los elementos de las cintas, cordones y elementos móviles.
  - Limpieza y conservación:
    - Debe cuidarse la limpieza y evitarse la obstrucción de los carriles de deslizamiento.
    - Se limpiaran las lamas y cortinas en seco o con agua y detergente neutro, procediendo con suavidad para no rayar la superficie.
    - Debe evitarse el empleo de polvos abrasivos, ácidos, productos químicos o disolventes orgánicos como la acetona.
  - En el caso de persianas con lamas orientables, deberán engrasarse ligeramente todos los años los puntos de giro y los mecanismos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- En el caso de reparación o reposición de los elementos de elevación, cintas o cables, se repararán o sustituirán por personal cualificado

E. REJAS Y ENTRAMADOS METÁLICOS

USO

PRECAUCIONES

- Se evitarán los golpes y roces.
- Se evitarán las humedades, ya que éstas producen en la reja cambios en su volumen, forma y aspecto.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara riesgo de desprendimiento de algún elemento, corrosión de los anclajes o cualquier otra anomalía, se dará aviso a un técnico competente.

PROHIBICIONES
- No deben utilizarse las rejas como apoyos de andamios, tablones ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas..

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Periódicamente, se limpiarán las rejas.
- Cada tres años, o antes si aparecieran roturas, se inspeccionará la reja, reparando los defectos que hayan aparecido así como la pintura o protección que pudiera llevar.
- Cada tres años se revisarán los anclajes de las rejas si fueran atornillados y cada cinco en caso de ser soldados.
- Cada tres años se renovará la pintura de las rejas y los complementos metálicos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Se realizarán las reparaciones oportunas de soldadura con las protecciones adecuadas y ayudas de albañilería necesarias.

F. CONTRAVENTANAS

USO

PRECAUCIONES
- En el caso de contraventanas, la limpieza de los perfiles de PVC se puede hacer con productos ordinarios de menaje. No deben utilizarse productos abrasivos, ácidos corrosivos ni disolventes.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara la rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, se dará aviso a un técnico competente.

PROHIBICIONES
- No se permitirá apoyar objetos pesados, aplicar esfuerzos perpendiculares al plano de las contraventanas, colgar de las lamas cualquier objeto ni fijarlo sobre ellas.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Periódicamente, se limpiarán con los productos recomendados por el fabricante y se engrasarán los elementos sometidos a rozamiento.
- Cada tres años, o antes si se apreciaran roturas o mal funcionamiento, se inspeccionarán los toldos y parasoles reparando los defectos que hayan aparecido y procediendo al barnizado, pintado o engrase de los elementos que lo precisen.
- Inspección del estado de las lamas para detectar roturas y deformaciones y comprobación del buen estado de conservación de los herrajes de giro y de cierre.

- Limpieza y conservación:
  - Se limpiarán las lamas en seco, si son de madera vista o barnizada, o con agua y detergente neutro, si son pintadas, de aluminio o de plástico, procediendo con suavidad para no rayar la superficie. Debe evitarse el empleo de polvos abrasivos, ácidos, productos químicos o disolventes orgánicos como la acetona.
  - En el caso de parasoles con lamas orientables, deberán engrasarse ligeramente todos los años los puntos de giro y los mecanismos de cierre y apertura..

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Repintado o barnizado de las lamas de madera y de los marcos metálicos con productos resistentes al agua y a la intemperie y con la periodicidad adecuada al tipo de clima.
- En caso de anomalía, rotura o deterioro de los elementos mecánicos de orientación de las lamas, se sustituirán los componentes que lo precisen.

G. CELOSIAS

USO

PRECAUCIONES
- Se evitará el uso de productos abrasivos en la limpieza de las celosías y los objetos duros o esponjas metálicas que puedan producir rayado.
- Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido sobre ella de ácidos, lejías, productos de limpieza o aguas procedentes de jardineras o de la cubierta, que puedan afectar a los materiales constituyentes.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara riesgo de desprendimiento de algún elemento, desplome, movimiento o rotura, deberá avisarse a un técnico competente.

PROHIBICIONES
- No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañarla.
- No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares al plano de la celosía.
- No se colgará de las lamas ningún objeto ni se fijará sobre ellas.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Periódicamente, se limpiarán con agua y jabón, sin ácidos ni lejías, evitando la utilización de objetos duros o esponjas metálicas que puedan producir rayado.
- Cada cinco años, o antes si se ha apreciado alguna anomalía, desplome, movimiento o rotura, se inspeccionará visualmente la celosía y, si hubiese alguna pieza deteriorada, se reemplazará.
- Inspección:
  - Cada cinco años debe realizarse una inspección visual general, comprobando su fijación al soporte, si el anclaje es por soldadura. Si fuese mediante atornillado, se revisará cada 3 años.
- Limpieza y conservación:
  - Inspección y conservación:
    - Cada año se engrasarán los mecanismos de las celosías de lamas orientables, con aceite ligero.
    - Se limpiarán las lamas con agua y detergente neutro, si son pintadas, de aluminio

o de plástico, con suavidad para no rayar la superficie.
- Debe evitarse el empleo de polvos abrasivos, ácidos, productos químicos o disolventes orgánicos como la acetona.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Repintado: En caso de celosías de piezas o lamas de acero pintado, se renovará la pintura cada 5 años, al menos, en clima seco, cada tres años en clima húmedo y cada 2 años en clima o ambiente muy agresivo.
- Reparación: En caso de anomalía, desplome, deformación o rotura, se inspeccionará visualmente la celosía y, si hubiera alguna pieza deteriorada, se reemplazará.

4.3. CERRAMIENTOS

A. FÁBRICAS

USO

PRECAUCIONES
- Se evitará la exposición de la fábrica a la acción continuada de la humedad, como la proveniente de condensaciones desde el interior o la de ascenso capilar y se alertará de posibles filtraciones desde las redes de suministro o evacuación de agua.
- Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan romper la fábrica.
- Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos y de agua procedente de jardineras.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara riesgo de desprendimiento, aparición de fisuras, desplomes o envejecimiento indebido, se deberá dar aviso a un técnico competente.
- La apertura de rozas requiere un previo estudio técnico.

PROHIBICIONES
- Apoyar objetos pesados o aplicar esfuerzos perpendiculares al plano de la fachada.
- Abrir rozas.
- Empotrar o apoyar en la fábrica vigas, viguetas u otros elementos estructurales que ejerzan una sobrecarga concentrada, no prevista en el cálculo.
- Modificar las condiciones de carga de las fábricas o rebasar las previstas en el proyecto.
- Sujetar las condiciones de carga de las fábricas o rebasar las previstas en el proyecto.
- Sujetar elementos sobre la fábrica, como cables, instalaciones, soportes, anclajes de rótulos, etc., que puedan dañarla o provocar entrada de agua o su escorrentía. En su caso, deberá estudiarse por un técnico cualificado.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Inspección para detectar la posible aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, la erosión anormal o excesiva de paños, los desconchados o descamaciones, la erosión anormal o pérdida del mortero de las juntas y la aparición de humedades y manchas diversas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Antes de proceder a la limpieza se recomienda un reconocimiento, por un técnico

especializado, del estado de los materiales y de la adecuación del método a emplear.
- La limpieza se realizará según el tipo de fábrica, mediante los procedimientos usuales: lavado con agua, limpieza química, proyección de abrasivos, etc.; las manchas ocasionales y pintadas se eliminarán mediante procedimientos adecuados al tipo de sustancia implicada.
- Reparación: sustitución de las piezas deterioradas por toras de las mismas características que las existentes, procurando seguir las especificaciones de un técnico especialista.
- En el caso de aparición de grietas, consultar siempre con un técnico especialista.

B. MUROS CORTINA

USO

PRECAUCIONES
- Se evitará el uso de productos abrasivos que puedan rayarlos o afecten al acabado superficial de los elementos metálicos.
- Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido sobre los elementos de la fachada de productos cáusticos y de agua procedente de jardineras o limpieza de cubierta.

PRESCRIPCIONES
- Cualquier modificación o reforma deberá ser aprobada previamente por un técnico competente.

PROHIBICIONES
- No se apoyarán sobre el muro cortina elementos de elevación de cargas o muebles ni cables de instalación de rótulos, así como mecanismos de limpieza exterior o cualesquiera otros objetos que, al ejercer un esfuerzo sobre éste, puedan dañarlo.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Cada año se repasarán todos los elementos pintados.
- Cada año se limpiarán los vidrios y elementos opacos, al menos 2 veces en fachadas accesibles y 6 veces en fachadas no accesibles.
- Cada año, al menos dos veces, se limpiarán los elementos decorativos.
- Cada año se limpiarán los elementos metálicos con esponja y agua jabonosa o detergentes no alcalinos. Después, deben aclararse y secarse, frotando enérgicamente con un trapo.
- Cada cinco años se revisarán las juntas de estanqueidad, reponiéndolas si existen filtraciones.
- Cada diez años se revisará el estado de los elementos de sellado, sustituyéndolos en caso de pérdida de estanqueidad.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Periódicamente, se harán inspecciones para detectar la pérdida de estanqueidad, roturas, deterioros o desprendimientos.
- La limpieza se llevará a cabo por personal cualificado, según los materiales componentes del muro cortina:
  - Acristalamientos fijos: con agua y jabón o detergente no alcalino, al menos dos veces al año, evitando el uso de productos o utensilios abrasivos o que puedan dañar el vidrio.
  - Perfiles y paneles de aluminio: con esponja, agua jabonosa y detergente no alcalino

o, cuando al suciedad sea importante, con agua y tricloroetileno, aclarando y secando mediante frotado con paño.
- Perfiles y paneles de acero inoxidable: mediante agua y jabón o detergentes no clorados, en líquido o en polvo, utilizando esponjas, paños o cepillo suaves.
- Perfiles y paneles de plástico: mediante agua fría, agua con adición de jabón neutro o parafina. En cualquier caso, debe evitarse el empleo de abrasivos, disolventes clorados o similares, acetona, éter u otros productos agresivos.
- Perfiles y paneles pintados con esmaltes, pintura martelé o lacados: mediante esponjas o paños humedecidos con agua jabonosa.

- En cualquier caso, se evitará la aplicación de productos ácidos o alcalinos que puedan provocar la oxidación o corrosión de los perfiles y chapas o de sus elementos de soporte o fijación.
- Reparación: repintado, eliminación de rayas y abolladuras, sustitución de paneles o perfiles rotos o deteriorados, utilizando productos iguales a los existentes y previo estudio del muro cortina por un especialista o empresa constructora.

C. PANELES PESADOS

USO

PRECAUCIONES
- Se evitará el vertido sobre los paneles de productos cáusticos y de agua procedente de jardineras o cubiertas.
- Se evitará cualquier causa que someta los paneles pesados a humedad habitual y se repararán las fugas observadas en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara la aparición de fisuras o humedades, daños en los selladores o cualquier otro tipo de lesión en los paneles o en las juntas, se deberá dar aviso a un técnico competente.

PROHIBICIONES
- Apoyar objetos pesados o aplicar esfuerzos perpendiculares al plano de la fachada.
- Sujeción de elementos sobre paneles o sobre la estructura auxiliar, como cales, instalaciones, soportes, anclajes de rótulos, etc., que puedan dañar los elementos o provocar entrada o depósitos de agua.
- Modificar la fachada o sus componentes sin las autorizaciones pertinentes y la supervisión de un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Periódicamente, se harán inspecciones para detectar la pérdida de estanqueidad, roturas, deterioros o desprendimientos.
- Cada cinco años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección visual de la fachada, observando si aparecen fisuras o humedades, daños en los sellantes o cualquier otro tipo de lesión en los paneles o en las juntas.
- En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deben realizarse.
- Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido deberá ser analizada por un técnico competente, que dictaminará su importancia y

peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- La limpieza se llevará a cabo por un profesional cualificado.
- Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo, mediante los procedimientos recomendados por el fabricante, evitando productos o técnicas incompatibles o agresivas para el material.
- Si el panel tiene un revestimiento, su limpieza y mantenimiento dependerá del tipo de material de acabado utilizado, para lo que debe consultarse la ficha correspondiente.
- Reparación de las anomalías observadas, reposición de sellados y de revestimientos, en su caso.

D. PANELES LIGEROS

USO

PRECAUCIONES
- Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido de agua procedente de jardineras.
- Se evitará cualquier causa que someta los paneles ligeros a humedad habitual y se repararán las fugas observadas en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara la aparición de fisuras o humedades, daños en los selladores o cualquier otro tipo de lesión en los paneles o en las juntas, se dará aviso a un técnico competente.

PROHIBICIONES
- Apoyar objetos pesados o aplicar esfuerzos perpendiculares al plano de la fachada.
- Sujeción de elementos sobre paneles o sobre la estructura auxiliar, como cables, instalaciones, soportes, anclajes de rótulos, etc., que puedan dañar los elementos o provocar entrada o depósitos de agua.
- Modificar la fachada o sus componentes sin las autorizaciones pertinentes y la supervisión de un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Periódicamente, se harán inspecciones para detectar pérdida de estanqueidad, roturas, deterioros o desprendimientos.
- Cada cinco años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección visual de la fachada, observando si aparecen fisuras o humedades, daños en los sellantes o cualquier otro tipo de lesión en los paneles o en las juntas.
- En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.
- Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido deberá ser analizada por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- La limpieza se llevará a cabo por un profesional cualificado.
- Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo, mediante los

procedimientos recomendados por el fabricante, evitando productos o técnicas incompatibles o agresivas para el material.
- Si el panel tiene un revestimiento, su limpieza y mantenimiento dependerá del tipo de material de acabado utilizado, para lo que debe consultarse la ficha correspondiente.
- Reparación de las anomalías observadas, reposición de sellados y de revestimientos, en su caso.

4.4. REMATES EXTERIORES

A. ALBARDILLAS

USO

PRECAUCIONES
- Se evitarán golpes, rozaduras y vertidos de productos ácidos.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza de la albardilla o resultara dañada por cualquier circunstancia y se produjeran filtraciones de agua, deberá avisarse a personal cualificado.

PROHIBICIONES
- No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar las albardillas.
- No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos concentrados perpendiculares al plano de la albardilla.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Cada año, o antes si fuera apreciable alguna anomalía, se realizará una revisión de las albardillas, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.
- Inspección periódica para detectar:
  - La posible aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como la erosión anormal o excesiva y los desconchados de las albardillas de materiales pétreos.
  - La oxidación o corrosión de las albardillas metálicas o la pérdida o deterioro de los tratamientos anticorrosivos o protectores, como esmaltes o lacados de las chapas.
  - La erosión anormal o pérdida de la pasta de rejuntado, en el caso de vierteaguas de piezas.
  - La deformación o pérdida de planeidad de la superficie de la albardilla, concentrándose el vertido del agua en ciertos puntos.
- Limpieza según el tipo de material, pétreo o metálico, y el grado de suciedad debida a la contaminación y al polvo. Normalmente, se realiza mediante cepillado con agua y detergente neutro, evitando los productos y procedimientos abrasivos, los ácidos y cáusticos y los disolventes orgánicos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Reparación: sustitución de las piezas, recibiéndolas y efectuando el rejuntado según las especificaciones de un técnico. En el caso de chapas metálicas, sustituyéndolas o reponiendo los tratamientos protectores.

B. VIERTEAGUAS

USO

PRECAUCIONES
- Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido sobre las piezas de productos ácidos y de agua procedente de jardineras.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza del vierteaguas o resultara dañado por cualquier circunstancia y se produjeran filtraciones de agua, deberá avisarse a personal cualificado.

PROHIBICIONES
- No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar los vierteaguas.
- No apoyar objetos pesados ni aplicar esfuerzos concentrados perpendiculares al plano del alféizar.
- No apoyar macetas aunque existan protectores de caída, pues dificultan el drenaje del agua y manchan la piedra.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Cada año, o antes si fuera apreciable alguna anomalía, se realizará una revisión de los vierteaguas, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.
- Inspección periódica para detectar:
  - La posible aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como la erosión anormal o excesiva y los desconchados de los vierteaguas de materiales pétreos.
  - La oxidación o corrosión de los vierteaguas metálicos, o la pérdida o deterioro de los tratamientos anticorrosivos o protectores, como esmaltes o lacados de las chapas.
  - La erosión anormal o pérdida de la pasta de rejuntado, en el caso de vierteaguas de piezas.
  - La deformación o pérdida de planeidad de la superficie de la albardilla, concentrándose el vertido del agua en ciertos puntos.
- Limpieza según el tipo de material, pétreo o metálico, y el grado de suciedad debida a la contaminación y al polvo. Normalmente, se realiza mediante cepillado con agua y detergente neutro, evitando los productos y procedimientos abrasivos, los ácidos y cáusticos y los disolventes orgánicos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Reparación: sustitución de las piezas, recibiéndolas con mortero de cemento y rejuntando con lechada de cemento blanco, procurando seguir las especificaciones de un técnico. En el caso de chapas metálicas, sustituyéndolas o reponiendo los tratamientos protectores, en su caso.

C. CORNISAS

USO

PRECAUCIONES
- Se evitarán golpes, rozaduras y vertidos de productos ácidos.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza de la cornisa o resultara

dañada por cualquier circunstancia, deberá avisarse a personal cualificado.

PROHIBICIONES
- No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar las cornisas.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Cada año, o antes si fuera apreciable alguna anomalía, se realizará una revisión de las cornisas, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.
- Inspección periódica para detectar:
  - La posible aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como la erosión anormal o excesiva y los desconchados.
  - La erosión anormal o pérdida de la pasta de rejuntado, en el caso de cornisas de piezas.
- Limpieza según la naturaleza del material y el grado de suciedad debida a la contaminación y al polvo. Normalmente, se realiza mediante cepillado con agua y detergente neutro, evitando los productos y procedimientos abrasivos, los ácidos y cáusticos y los disolventes orgánicos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Reparación: sustitución de las piezas, recibiéndolas y efectuando el rejuntado según las especificaciones de un técnico.

D. DINTELES

USO

PRECAUCIONES
- Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido sobre las piezas de productos ácidos.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna pieza del dintel o resultara dañado por cualquier circunstancia, deberá avisarse a personal cualificado.

PROHIBICIONES
- No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar los dinteles.
- No apoyar objetos pesados o aplicar esfuerzos concentrados perpendiculares al plano del dintel.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Cada año, o antes si fuera apreciable alguna anomalía, se realizará una revisión de los dinteles, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.
- Inspección periódica para detectar:
  - La posible aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como la erosión anormal o excesiva y los desconchados de los dinteles de materiales pétreos.
  - La oxidación o corrosión de los dinteles metálicos, o la pérdida o deterioro de los tratamientos anticorrosivos o protectores, como esmaltes o lacados de las chapas.

- La erosión anormal o pérdida de la pasta de rejuntado, en el caso de dinteles de piezas.

- Limpieza según el tipo de material, pétreo o metálico, y el grado de suciedad debida a la contaminación y al polvo. Normalmente, se realiza mediante cepillado con agua y detergente neutro, evitando los productos y procedimientos abrasivos, los ácidos y cáusticos y los disolventes orgánicos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Reparación: sustitución de las piezas, recibiéndolas con mortero de cemento y rejuntado con lechada de cemento blanco, procurando seguir las especificaciones de un técnico. En el caso de chapas metálicas, sustituyéndolas o reponiendo los tratamientos protectores, en su caso.

4.5. VIDRIOS

A. ESPECIALES: DOBLE ACRISTALAMIENTO CON CÁMARA

USO

PRECAUCIONES

- Se evitará en la limpieza de los vidrios el uso de productos abrasivos que puedan rayarlos.
- Se evitará el contacto del vidrio con otros vidrios, con metales y, en general, con piedras y hormigones.
- Se evitará interponer objetos o muebles en la trayectoria de giro de las hojas acristaladas, así como los portazos.
- Se evitará la proximidad de fuentes de calor elevado.
- Evitar el vertido sobre el acristalamiento de productos cáusticos capaces de atacar al vidrio.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna hoja o fragmento, deberá avisarse a personal cualificado.

PROHIBICIONES

- No apoyar objetos ni aplicar esfuerzos perpendiculares al plano del acristalamiento.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Se limpiarán periódicamente con agua y productos no abrasivos ni alcalinos.
- Se inspeccionarán periódicamente los vidrios para detectar posibles roturas, deterioro de las masillas o perfiles, pérdida de estanqueidad y estado de los anclajes.
- Cada 5 años se revisarán las juntas de estanqueidad, reponiéndolas si existen filtraciones.
- Cada 10 años, como máximo, se revisará la posible disminución de la visibilidad a causa de la formación de condensaciones o depósitos de polvo sobre las caras internas de la cámara.
- Inspección ocular:
  - Rotura de vidrio y deterioro anormal de las masillas o perfiles extrusionados o pérdida de estanqueidad.
  - Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo, normalmente con ligero lavado de agua y de productos de limpieza tradicionales no abrasivos ni

alcalinos.
- Cuando el vidrio lleva tratamiento por capas, como los "planitherm" o "cool-lite", deberá secarse la superficie, una vez aclarada, mediante un paño limpio y suave para evitar rayaduras.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- La reposición de los acristalamientos rotos, así como del material de sellado, reposición de las masillas elásticas, masillas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos será llevada a cabo por un profesional cualificado.

B. PLANOS: LUNAS

USO

PRECAUCIONES
- Se evitará en la limpieza de los vidrios el uso de productos abrasivos que puedan rayarlos.
- Evitar el contacto del vidrio con otros vidrios, con metales y, en general, con piedras y hormigones.
- Evitar interponer objetos o muebles en la trayectoria de giro de las hojas acristaladas, así como los portazos.
- Evitar la proximidad de fuentes de calor elevado.
- Evitar el vertido sobre el acristalamiento de productos cáusticos capaces de atacar al vidrio.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna hoja o fragmento, deberá avisarse a personal cualificado.

PROHIBICIONES
- No apoyar objetos ni aplicar esfuerzos perpendiculares al plano del acristalamiento.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Inspección ocular periódica para observar las roturas del vidrio y el deterioro anormal de las masillas o perfiles extrusionados o su pérdida de estanqueidad.
- Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo, normalmente con ligero lavado de agua y de productos de limpieza tradicionales no abrasivos ni alcalinos.
- Cuando el vidrio lleva tratamiento por capas, como los "planitherm" o "cool-lite", deberá secarse la superficie, una vez aclarada, mediante un paño limpio y suave para evitar rayaduras.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Cada siete años se revisará el estado de la masilla, sustituyéndola en caso de pérdida de estanqueidad.
- Reparación: reposición del acristalamiento roto con otro idéntico así como del material de sellado, previa limpieza cuidadosa del soporte para eliminar todo resto de vidrio.
- Reposición de la masilla elástica, masillas en bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos, sustituyéndolos en caso de pérdida de estanqueidad.

C. ESPECIALES: SEGURIDAD

USO

PRECAUCIONES
- Evitar en la limpieza de los vidrios el uso de productos abrasivos que puedan rayarlos.
- Evitar el contacto del vidrio con otros vidrios, con metales y, en general, con piedras y hormigones.
- Evitar interponer objetos o muebles en la trayectoria de giro de las hojas acristaladas, así como los portazos.
- Evitar la proximidad de fuentes de calor elevado.
- Evitar el vertido sobre el acristalamiento de productos cáusticos capaces de atacar el vidrio.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna hoja o fragmento, deberá repararse inmediatamente.
- Ante cualquier fenómeno, golpe o perforación que disminuyese las condiciones de seguridad del vidrio, éste será reemplazado.

PROHIBICIONES
- No apoyar objetos ni aplicar esfuerzos perpendiculares al plano del acristalamiento.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Inspección ocular periódica para observar las roturas del vidrio y el deterioro anormal de las masillas o perfiles extrusionados o su pérdida de estanqueidad.
- Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo, normalmente con ligero lavado de agua y de productos de limpieza tradicionales no abrasivos ni alcalinos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Reparación: reposición del acristalamiento roto con otro idéntico así como del material de sellado, previa limpieza cuidadosa del soporte para eliminar todo resto de vidrio.
- Reposición de la masilla elástica, masillas en bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos, sustituyéndolos en caso de pérdida de estanqueidad.

5. PARTICIONES

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- No se realizará ninguna alteración de las premisas del proyecto, ya que un cambio de la solución inicial puede ocasionar problemas de humedad, sobrecargas excesivas, etc.
- No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.
- Se deberán ventilar las habitaciones entre 2 y 5 veces al día. En contenido de humedad del aire en el ambiente se eleva constantemente y se produce agua por condensación, lo que produce daños tales como formaciones de hongos y manchas de humedad. Se limpiará con productos especiales y con el repintado antimoho que evite su transparencia.
- No se deberán utilizar estufas de gas butano, puesto que producen una elevación considerable de la humedad. Las cortinas deben llegar sólo hasta la repisa de la ventana y, además, es aconsejable que entre la cortina y la ventana haya una distancia aproximada de 30 cm.

5.1. ARMARIOS

A. EMPOTRADOS SIN OBRA

USO

PRECAUCIONES
- Se evitarán los golpes y roces.
- Se evitarán las humedades, ya que estas producen en la madera cambios en su volumen, forma y aspecto.
- Se evitará la incidencia directa de los rayos del sol, si no está preparada para tal acción, ya que puede producir cambios en su aspecto y planeidad.

PRESCRIPCIONES
- Las condiciones higrotérmicas del recinto en el que se encuentran las puertas deben mantenerse entre los limites máximo y mínimo de habitabilidad.
- Las puertas deberán estar siempre protegidas por algún tipo de pintura o barniz, según su uso y situación respecto de los aparatos de calefacción.

PROHIBICIONES
- No se apoyarán sobre la carpintería objetos que puedan dañarla.
- No se modificará la carpintería ni se colocarán elementos sujetos a la misma que puedan dañarla.
- No se deberán forzar las manivelas ni los mecanismos.
- No se colgarán pesos en las puertas.
- No se someterán las puertas a esfuerzos incontrolados.
- Nunca se debe mojar la madera y, si ésta se humedece, debe secarse inmediatamente.
- Nunca se deben utilizar elementos o productos abrasivos para limpiar la madera.
- No se deben utilizar productos siliconados para limpiar o proteger un elemento de madera barnizado, ya que los restos de silicona impedirán su posterior rebarnizado. Se utilizará un producto químico recomendado por un especialista.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Inspección periódica del funcionamiento:
  - Cada 6 meses se revisarán los herrajes de colgar, realizando el engrase si fuera necesario.
  - Cada año se engrasarán los herrajes con elementos de rozamiento.
  - Cada 5 años, como máximo, se barnizarán y/o pintarán las puertas.
  - Cada 5 años, como máximo, se comprobará la inmovilidad del entramado y del empanelado, así como el estado de los junquillos. En caso de deterioro del perfil continuo, se sustituirá éste.
  - Cada 10 años se renovarán los acabados lacados de las puertas, el tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos y puertas.
- Para la limpieza diaria se deberán utilizar procedimientos simples y elementos auxiliares adecuados al objeto a limpiar: paño. Plumero, aspirador, mopa, con el objetivo de limpiar el polvo depositado.
- Cuando se requiera una limpieza en profundidad, es muy importante conocer el tipo de protección utilizado en cada elemento de madera.
- En función de que sea barniz, cera o aceite, se utilizará un champú o producto químico similar recomendado por un especialista.
- La carpintería pintada o barnizada puede lavarse con productos de droguería adecuados a cada caso.
- Con los múltiples productos de abrillantado existentes en el mercado debe actuarse con mucha precaución, acudir a centros especializados, seleccionar marcas de garantía y, siempre antes de su aplicación general, realizar en un rincón poco visible una prueba de la compatibilidad del producto adquirido con la superficie a tratar.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- En caso de rotura de los perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados. Sustitución y reposición de elementos de cuelgue y mecanismos de cierre.

B. PUERTAS DE MADERA

USO

PRECAUCIONES

- Se evitarán los golpes y roces.
- Se evitarán las humedades, ya que éstas producen en la madera cambios en su volumen, forma y aspecto.
- Se evitará la incidencia directa de los rayos del sol si no está preparada para tal acción, ya que puede producir cambios en su aspecto y planeidad.

PRESCRIPCIONES

- Las condiciones higrotérmicas del recinto en el que se encuentran las puertas deben mantenerse entre los límites máximo y mínimo de habitabilidad.
- Las puertas deberán estar siempre protegidas por algún tipo de pintura o barniz, según su uso y la situación de la calefacción.

PROHIBICIONES

- No se apoyarán sobre la carpintería objetos que puedan dañarla.
- No se modificará la carpintería ni se colocarán elementos sujetos a la misma que puedan dañarla.
- No se deberán forzar las manivelas ni los mecanismos.
- No se colgarán pesos en las puertas.
- No se someterán las puertas a esfuerzos incontrolados.

- Nunca se debe mojar la madera y, si ésta se humedece, debe secarse inmediatamente.
- Nunca se deben utilizar elementos o productos abrasivos para limpiar la madera.
- No se deben utilizar productos siliconados para limpiar o proteger un elemento de madera barnizado, ya que los restos de silicona impedirán su posterior rebarnizado. Se utilizará un producto químico recomendado por un especialista.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Inspección periódica del funcionamiento:
  - Cada 6 meses se revisarán los herrajes de colgar, realizando el engrase si fuera necesario.
  - Cada año se engrasarán los herrajes con elementos de rozamiento.
  - Cada 5 años, como máximo, se barnizarán y/o pintarán las puertas.
  - Cada 5 años, como máximo, se comprobará la inmovilidad del entramado y del empanelado y el estado de los junquillos. En caso del deterioro del perfil continuo, se sustituirá éste.
  - Cada 10 años, se renovarán los acabados lacados de las puertas, el tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos y puertas de madera.
- Para la limpieza diaria se deberán utilizar procedimientos simples y elementos auxiliares adecuados al objeto a limpiar: paño, plumero, aspirador, mopa, con el objetivo de limpiar el polvo depositado.
- Cuando se requiera una limpieza en profundidad, es muy importante conocer el tipo de protección utilizado en cada elemento de madera.
- En función de que sea barniz, cera o aceite, se utilizará un champú o producto químico similar recomendado por un especialista.
- La carpintería pintada o barnizada puede lavarse con productos de droguería adecuados a cada caso.
- Con los múltiples productos de abrillantado existentes en el mercado debe actuarse con mucha precaución, acudir a centros especializados, seleccionar marcas de garantía y, siempre antes de su aplicación general, realizar en un rincón poco visible una prueba de la compatibilidad del producto adquirido con la superficie a tratar.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- En caso de rotura de los perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados; asimismo, se realizará la sustitución y reposición de elementos de cuelgue y mecanismos de cierre.

5.2. DEFENSAS INTERIORES

A. BARANDILLAS Y PASAMANOS DE ESCALERA

USO

PRECAUCIONES
- Se evitarán golpes y rozaduras, así como el vertido sobre ellas de ácidos, lejías, productos de limpieza o aguas procedentes de jardineras o de la cubierta que puedan afectar a los materiales constituyentes.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara riesgo de desprendimiento de algún elemento, deberá repararse inmediatamente.

- Si se observara la aparición de manchas de óxido en la fábrica, procedente de la posible corrosión de los anclajes, deberá repararse inmediatamente, según indicaciones de personal cualificado.

PROHIBICIONES
- No deberán utilizarse como apoyo de andamios, tablones ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.
- No se aplicarán esfuerzos perpendiculares al plano de la barandilla.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Inspección visual general, comprobando su fijación al soporte, observando la posible aparición de manchas de óxido en la fábrica, procedentes de los anclajes:
  - Cada año, si es atornillado.
  - Cada dos años, si es por soldadura.
- Limpieza, eliminando el polvo con un trapo seco o ligeramente humedecido, con un paño húmedo o con agua y jabón neutro. Se evitarán ácidos, lejías o productos abrasivos.
- Conservación mediante la renovación periódica de la pintura, como mínimo:
  - Cada dos años, en climas muy agresivos.
  - Cada tres años, en climas húmedos.
  - Cada cinco años, en climas secos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- La reparación de las barandillas de aluminio anodizado que presenten rayado se llevará a cabo por profesional cualificado mediante pulverizadores o pinceles especiales. Cuando se detecte posible corrosión de los anclajes, deberán descubrirse y protegerse adecuadamente, sellando los empotramientos a la fábrica.

5.3. PUERTAS DE ENTRADA A LA VIVIENDA

A. ACORAZADAS

USO

PRECAUCIONES
- Se evitarán los golpes, roces y humedades.
- Se evitará la incidencia directa de los rayos del sol si no está preparada para tal acción, ya que puede producir cambios en su aspecto y planeidad.

PRESCRIPCIONES
- La propiedad no modificará la carpintería ni colocará acondicionadores sujetos a la misma sin que previamente se aprueben estas operaciones por un técnico competente.

PROHIBICIONES
- No se apoyarán sobre la carpintería objetos que puedan dañarla.
- No se deberán forzar las manivelas ni los mecanismos.
- No se colgarán pesos en las puertas.
- No se someterán las puertas a esfuerzos incontrolados.
- Nunca se deben utilizar elementos o productos abrasivos para limpiar la carpintería.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Inspección periódica del funcionamiento:
  - Cada año se revisarán y engrasarán los herrajes de cierre y seguridad y cada 6 meses, los herrajes de colgar.
  - Cada 3 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas en exteriores y cada 5 años, en carpinterías interiores.
  - Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería.
- Cuando se detecte alguna de estas anomalías, se recurrirá a personal especializado.
- Periódicamente, se limpiará la suciedad y residuos de polución con un trapo húmedo.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- En caso de rotura o pérdida de estanqueidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

5.4. PUERTAS DE PASO INTERIORES

A. METÁLICAS

USO

PRECAUCIONES
- Evitar el cierre violento de las hojas de puertas; manipular con prudencia los elementos de cierre.
- Proteger la carpintería con cinta adhesiva o tratamientos reversibles cuando se vayan a llevar a cabo trabajos como limpieza, pintado, revoco, etc.

PRESCRIPCIONES
- Si por parte de la propiedad se procediera a modificar la carpintería o a colocar acondicionadores de aire sujetos a la misma, deberá avisarse con anterioridad a un técnico competente que apruebe estas operaciones.

PROHIBICIONES
- No se apoyarán sobre la carpintería objetos que puedan dañarla.
- No se modificará la carpintería ni se colocarán elementos sujetos a la misma que puedan dañarla.
- No se deberán forzar las manivelas ni los mecanismos.
- No se colgarán pesos en las puertas.
- No se someterán las puertas a esfuerzos incontrolados.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Inspección periódica del funcionamiento:
  - Cada año se revisarán y engrasarán los herrajes de cierre y seguridad y cada 6 meses, los herrajes de colgar.
  - Cada 3 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas en exteriores y cada 5 años, en carpinterías interiores.
  - Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería; se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

- Cuando se detecte alguna de estas anomalías, se recurrirá a personal especializado, que en caso necesario engrasará con aceite ligero o desmontará las puertas para el correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra.
- Para la limpieza diaria de la suciedad y residuos de polución se utilizará un trapo húmedo. En caso de manchas aisladas puede añadirse a la solución jabonosa polvos de limpieza o un poco de amoníaco. En cualquier caso debe evitarse el empleo de abrasivos, disolventes, acetona, alcohol y otros productos susceptibles de atacar la carpintería.
- Cuando se requiera una limpieza en profundidad, es muy importante conocer el tipo de protección utilizado en cada elemento de chapa galvanizada.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- En caso de rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados. Se sustituirán y repondrán los elementos de cuelgue y mecanismos de cierre. Se repintarán cuando sea necesario para recuperar la apariencia y evitar la oxidación o corrosión de los perfiles, acudiendo a un profesional cualificado si se detecta un deterioro anormal del revestimiento o si se quiere un tratamiento más eficaz o realizado en condiciones de total idoneidad.

B. DE MADERA

USO

PRECAUCIONES
- Se evitarán golpes y roces.
- Se evitarán las humedades, ya que éstas producen en la madera cambios en su volumen, forma y aspecto.
- Se evitará la incidencia directa de los rayos del sol si no está preparada para tal acción, ya que puede producir cambios en su aspecto y planeidad.

PRESCRIPCIONES
- Las condiciones higrotérmicas del recinto en el que se encuentran las puertas deben mantenerse entre los límites máximo y mínimo de habitabilidad.
- Las puertas deberán estar siempre protegidas por algún tipo de pintura o barniz, según su uso y la situación de la calefacción.

PROHIBICIONES
- No se apoyarán sobre la carpintería objetos que puedan dañarla.
- No se modificará la carpintería ni se colocarán elementos sujetos a la misma que puedan dañarla.
- No se deberán forzar las manivelas ni los mecanismos.
- No se colgarán pesos en las puertas.
- No se someterán las puertas a esfuerzos incontrolados.
- Nunca se debe mojar la madera y, si ésta se humedece, debe secarse inmediatamente.
- Nunca se deben utilizar elementos o productos abrasivos para limpiar la madera.
- No se deben utilizar productos siliconados para limpiar o proteger un elemento de madera barnizado, ya que los restos de silicona impedirán su posterior rebarnizado. Se utilizará un producto químico recomendado por un especialista.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Inspección periódica del funcionamiento:
  - Cada 6 meses se revisarán los herrajes de colgar, realizando el engrase si fuera necesario.
  - Cada año se engrasarán los herrajes con elementos de rozamiento.
  - Cada 5 años, como máximo, se barnizarán y/o pintarán las puertas.
  - Cada 5 años, como máximo, se comprobará la inmovilidad del entramado y del empanelado y el estado de los junquillos. En caso del deterioro del perfil continuo, se sustituirá éste.
  - Cada 10 años se renovarán los acabados lacados de las puertas, el tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos y puertas.
- Para la limpieza diaria se deberán utilizar procedimientos simples y elementos auxiliares adecuados al objeto a limpiar: paño, plumero, aspirador, mopa, con el objetivo de limpiar el polvo depositado.
- Cuando se requiera una limpieza en profundidad, es muy importante conocer el tipo de protección utilizado en cada elemento de madera.
- En función de que sea barniz, cera o aceite, se utilizará un champú o producto químico similar recomendado por un especialista.
- La carpintería pintada o barnizada puede lavarse con productos de droguería adecuados a cada caso.
- Con los múltiples productos de abrillantado existentes en el mercado debe actuarse con mucha precaución, acudir a centros especializados, seleccionar marcas de garantía y, siempre antes de su aplicación general, realizar en un rincón poco visible una prueba de la compatibilidad del producto adquirido con la superficie a tratar.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- En caso de rotura de los perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados; asimismo, se realizará la sustitución y reposición de elementos de cuelgue y mecanismos de cierre.

C. RESISTENTES AL FUEGO

USO

PRECAUCIONES

- Evitar el cierre violento de las hojas de puertas; manipular con prudencia los elementos de cierre.
- Proteger la carpintería con cinta adhesiva o tratamientos reversibles cuando se vayan a llevar a cabo trabajos como limpieza, pintado, revoco, etc.

PRESCRIPCIONES

- Si por parte de la propiedad se procediera a modificar la carpintería o a colocar acondicionadores de aire sujetos a la misma, deberá avisarse con anterioridad a un técnico competente que apruebe estas operaciones.

PROHIBICIONES

- No se apoyarán sobre la carpintería objetos que puedan dañarla.
- No se modificará la carpintería ni se colocarán elementos sujetos a la misma que puedan dañarla.
- No se deberán forzar las manivelas ni los mecanismos.
- No se colgarán pesos en las puertas.
- No se someterán las puertas a esfuerzos incontrolados.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Inspección periódica del funcionamiento:
  - Cada año se revisarán y engrasarán los herrajes de cierre y seguridad y cada 6 meses, los herrajes de colgar.
  - Cada seis meses se revisará el estado de los mecanismos, el líquido del freno retenedor y el estado de los elementos del equipo automático, sustituyendo las piezas que pudieran ocasionar deficiencias en el funcionamiento.
  - Cada 3 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas en exteriores y cada 5 años, en carpinterías interiores.
  - Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería; se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.
- Cuando se detecte alguna de estas anomalías se recurrirá a personal especializado, que en caso necesario, engrasará con aceite ligero o desmontará las puertas para el correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra.
- Para la limpieza diaria de la suciedad y residuos de polución se utilizará un trapo húmedo. En caso de manchas aisladas, pueden añadirse a la solución jabonosa polvos de limpieza o un poco de amoníaco. En cualquier caso, debe evitarse el empleo de abrasivos, disolventes, acetona, alcohol y otros productos susceptibles de atacar la carpintería.
- Cuando se requiera una limpieza en profundidad, es muy importante conocer el tipo de protección utilizado en cada elemento de chapa galvanizada.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- En caso de rotura de los perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados. Sustitución y reposición de elementos de cuelgue y mecanismos de cierre. Se repintarán cuando sea necesario para recuperar la apariencia y evitar la oxidación o corrosión de los perfiles, acudiendo en su caso a un profesional cualificado si se detecta un deterioro anormal del revestimiento o si se requiere un tratamiento más eficaz o realizado en condiciones de total idoneidad.

5.5. TABIQUES Y TRASDOSADOS

A. PLACAS

USO

PRECAUCIONES
- Se evitarán humedades perniciosas permanentes o habituales.
- Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan descascarillar o romper alguna pieza.
- Se evitará el vertido sobre las placas de productos cáusticos y de agua procedente de jardineras.
- Se evitará clavar algún elemento en la pared sin haber tenido en cuenta las conducciones ocultas existentes, eléctricas, de fontanería o calefacción.
- Se evitará la transmisión de empujes sobre las particiones.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna placa, deberá repararse inmediatamente.

PROHIBICIONES

- No se empotrarán o apoyarán en la fábrica vigas, viguetas u otros elementos estructurales que ejerzan una sobrecarga concentrada.
- No se modificarán las condiciones de carga de los tabique ni se rebasarán las previstas en el proyecto.
- No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería.
- No se fijarán ni se colgarán objetos sin seguir las indicaciones del fabricante según el peso.
- No se realizará ningún tipo de rozas.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Periódicamente, se harán inspecciones para detectar la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.
- En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.
- La limpieza se realizará según el tipo de acabado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Reparación: reposición de las piezas rotas con otras idénticas, previa limpieza cuidadosa del hueco para eliminar todo resto. Como paso previo a la realización de alguna redistribución de la tabiquería, se deberá consultar a un técnico, por si pudiera afectar a elementos estructurales.
- Todos los trabajos de mantenimiento deberán realizarse por personal cualificado.

6. INSTALACIONES

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa instaladora específica.
- No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente.
- Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, así como de diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los mismos.
- El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores-mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar el edificio.
- Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas del potencial de protección.
- El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de custodial del Libro de Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.
- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de las instalaciones, aportado por el arquitecto, instalador o promotor o bien deberá proceder al levantamiento correspondiente de aquéllas, de forma que en los citados planos queden reflejados los distintos componentes de la instalación.
- Igualmente, recibirá los diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos, codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de todas las características principales de la instalación.
- En la documentación se incluirá razón social y domicilio de la empresa suministradora y/o instaladora.

6.1. AUDIOVISUALES

A. RADIO-TELEVISIÓN

USO

PRECAUCIONES

- Las antenas o sus mástiles de fijación no deberán utilizarse en ningún caso como apoyo de andamios, tablones ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.

PRESCRIPCIONES

- La propiedad recibirá a la entrega de la vivienda planos definitivos del montaje de la antena y referencia del domicilio social de la empresa instaladora. Asimismo, debe conocer de antemano las características del funcionamiento de los aparatos, expuestas por parte del fabricante, para su correcto uso.

PROHIBICIONES

- El usuario no debe subirse a las torres ni a los mástiles y, en consecuencia, no debe manipular ningún elemento del equipo de captación.
- No se podrá modificar la instalación ni ampliar el número de tomas sin un estudio realizado por un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- El mantenimiento deberá ser realizado por un instalador autorizado de una empresa responsable, de manera que el usuario, únicamente desde la azotea u otros puntos que no entrañen peligro, deberá realizar inspecciones visuales de los sistemas de captación para poder detectar problemas de corrosión de torre y mástil, pérdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial de las antenas, goteras en la base de la torre, etc.
- En caso de apreciarse alguna anomalía por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Cada año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisará por parte de un instalador autorizado la instalación, teniendo en cuenta los siguientes apartados:
  - Revisar el sistema de captación terrestre, reorientando las antenas y parábolas que se hayan desviado.
  - Reparar los preamplificadores de antenas terrestres y los conversores de parábolas.
  - Sustituir las antenas u otro material dañado, como cables.
  - Ajustar la tensión de los vientos y la presión de las tuercas y tornillos, revestir con imprimación de pintura antioxidante los elementos metálicos expuestos a la intemperie y reparar la impermeabilización de los anclajes del sistema.
  - Comprobar la ganancia de señal en el amplificador, midiendo la señal a la entrada y salida del mismo.

B. TELEFONÍA BÁSICA

USO

PRECAUCIONES
- Se evitará realizar la conexión a la toma de señal para teléfono desde conectores no normalizados.
- Se evitará, en instalaciones colectivas, utilizar los patinillos y canaladuras previstos para la telefonía para otros usos diferentes.

PRESCRIPCIONES
- La propiedad recibirá a la entrega de la vivienda planos definitivos del montaje de la instalación de telefonía, incluida en las infraestructuras comunes de acceso a las telecomunicaciones, quedando reflejado en los planos los distintos componentes de la instalación, así como doble juego de llaves del Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior y del Recinto de Instalaciones de telecomunicación Superior o del Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Único, según proceda en cada caso. La propiedad contará también con la referencia del domicilio social de la empresa instaladora.
- Asimismo, debe conocer de antemano las características del funcionamiento de los

aparatos, expuestas por parte del fabricante, para su correcto uso.

PROHIBICIONES

- El usuario no debe manipular ningún elemento de la instalación, sea de distribución o interior.
- No se deben conectar teléfonos, faxes ni módem que no posean su etiqueta de homologación.
- No se debe ampliar la red interior sin un asesoramiento y ejecución por parte de un instalador autorizado.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- El mantenimiento deberá ser realizado por un instalador autorizado de una empresa responsable.
- Comprobar la buena comunicación entre interlocutores y procurar el buen estado de las tomas de señal. Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso al operador del que se depende para descartar el problema en la línea con la central o en el punto de terminación de la red y solicitar los servicios de personal cualificado para la red interior y sus terminales.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados, por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Cada año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisará por parte de un instalador autorizado:
  - La instalación tanto de las redes comunes como de la red interior.
  - El estado de fijación, aparición de corrosiones o humedades en las cajas de conexión, instalación y armarios de enlace, base y registro.
- Asimismo, además de lo anteriormente expuesto, en instalaciones colectivas se deberá, por parte del personal de mantenimiento, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos, que no podrán ser utilizados para otros usos diferentes.
- En instalaciones colectivas e individuales:
  - Comprobar la buena recepción.
  - Procurar el buen estado de las tomas de señal.

C. AUDIOVISUALES. INTERFONÍA Y VIDEO

USO

PRECAUCIONES

- Se evitará realizar la conexión a la toma de señal para interfonía y vídeo desde conectores no normalizados.

PRESCRIPCIONES

- La propiedad recibirá a la entrega de la vivienda planos definitivos del montaje de la instalación de interfonía y vídeo, así como diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos (cámaras, monitores, accesorios, etc.), codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de las principales características de la instalación. La documentación incluirá razón social y domicilio de la empresa instaladora.

- Asimismo, debe conocer de antemano las características del funcionamiento de los aparatos, expuestas por parte del fabricante, para su correcto uso.

PROHIBICIONES
- El usuario no debe modificar las condiciones de uso de la instalación ni manipular ningún elemento de la misma ni ampliar el número de terminales de usuario. Todo ello deberá ser realizado por un técnico especialista.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- El mantenimiento deberá ser realizado por un instalador autorizado de una empresa responsable, de manera que el usuario únicamente realizará trabajos de limpieza de la placa exterior y terminales interiores con disolución suave y trapo húmedo.
- En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Cada año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisará por parte de instalador autorizado:
  - El funcionamiento general de toda la instalación.
  - Que la toma de tierra de los elementos de mando funcionan correctamente.
- Cada tres años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía:
  - La fijación de los tubos y elementos.
  - La posible aparición de desperfectos sobre los diversos elementos que componen la instalación.
- Portero y videoportero: Revisión completa de la instalación y reparación de cualquier desperfecto en la misma. En el caso de videoportero, se realizará la sustitución de las lámparas de la placa exterior, el ajuste de la nitidez de la imagen mediante la actualización del enfoque y la limpieza del objetivo, del vidrio de protección y de las luminarias con sus lámparas.
- Sobre los elementos específicos se realizarán las comprobaciones en tiempo y forma que indiquen las diferentes instrucciones de cada uno de los componentes y aparatos.

6.2. ELÉCTRICAS

A. PUESTA A TIERRA

USO

PRECAUCIONES
- Se procurará que cualquier nueva instalación de pararrayos, antena de TV y FM, enchufes eléctricos, masas metálicas de los aseos y baños, fontanería, gas, calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores y, en general, todo elemento metálico importante, esté conectado a la red de toma de tierra del edificio.

PRESCRIPCIONES
- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación de toma de tierra, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos componentes de la

instalación: Líneas principales de tierra, arqueta de conexión y electrodos de toma de tierra, mediante un símbolo y/o número específico.
- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un especialista, siendo aconsejable siempre consultar las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.
- Es obligatoria la conexión a la red de tierra de todos los electrodomésticos y luminarias que incorpores la conexión correspondiente.

PROHIBICIONES
- Nunca se deben interrumpir o cortar las conexiones de la red de tierra.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o reposición serán realizadas por personal especializado.
- Al usuario le corresponde, ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Se indica a continuación la relación de las operaciones especificas de mantenimiento a realizar en los principales elementos o componentes de la instalación de toma de tierra, tales como líneas principales de tierra o arqueta de conexión y electrodos, por parte de personal especializado, que es aquel que está en posesión del título de instalador electricista autorizado y que pertenece a una empresa con la preceptiva autorización administrativa.
- Líneas principales de tierra:
  - Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de todas las conexiones, de la línea principal y derivada de tierra, así como la continuidad de las líneas. Se repararán los defectos encontrados.
  - Cada cinco años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra y entre cada dos conductores no deberá ser inferior a 250.000 Ohm. Se repararán los defectos encontrados.
- Arqueta y puntos de conexión:
  - Cada año, en la época en que el terreno esté más seco y después de cada descarga eléctrica, si el edificio tiene instalación de pararrayos, se comprobará su continuidad eléctrica en los puntos de puesta a tierra, como:
    - Instalación de pararrayos.
    - Instalación de antena colectiva de TV y FM.
    - Enchufes eléctricos y masas metálicas de los aseos.
    - Instalaciones de fontanería, gas y calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores y, en general, todo elemento metálico importante.
    - Estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.
  - Se repararán los defectos encontrados.
- Electrodos:
  - Cada dos años se comprobará que el valor de la resistencia de tierra sigue siendo inferior a los 20 Ohm.
  - En caso de que los valores obtenidos de resistencia a tierra fueran superiores al indicado, se suplementarán electrodos en contacto con el terreno hasta restablecer los valores de resistencia a tierra de proyecto.
  - El punto de puesta a tierra y su arqueta deben estar libres de obstáculos que impidan su accesibilidad. Ante una sequedad extraordinaria del terreno, siempre

que la medición de la resistencia de tierra lo demande, debería realizarse un humedecimiento periódico de la red de tomas de tierra bajo la supervisión de personal cualificado.

B. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN

USO

PRECAUCIONES
- Se procurará no obstruir el acceso libre y permanente de la compañía suministradora a la hornacina donde se ubica la caja general de protección del edificio.

PRESCRIPCIONES
- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por técnico competente.

PROHIBICIONES
- Nunca se deben realizar obras junto a la hornacina donde se ubica la caja general de protección, ni conexiones de ningún tipo, sin autorización de la compañía suministradora.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o reposición serán realizadas por personal especializado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

C. LINEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN

USO

PRECAUCIONES
- Antes de realizar un taladro en un paramento situado en zona común, debe asegurarse de que en ese punto no existe una canalización eléctrica que pueda provocar un accidente.

PRESCRIPCIONES
- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por técnico competente.

PROHIBICIONES
- No manipular la línea en ningún punto de su recorrido por zona común.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o reposición serán realizadas por personal especializado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Cada dos años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea general de alimentación en la CGP.

D. CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

USO

PRECAUCIONES
- Antes de realizar un taladro en un paramento del armario o cuarto de contadores, sobre el que se apoyan los mismos, debe asegurarse de que en ese punto no existe una canalización eléctrica empotrada que pueda provocar un accidente.

PRESCRIPCIONES
- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por técnico competente.

PROHIBICIONES
- No colocar elementos no previstos en el recinto donde se ubican los contadores.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o reposición serán realizadas por personal especializado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Cada dos años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.
- Cada cinco años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

E. DERIVACIONES INDIVIDUALES

USO

PRECAUCIONES
- Se evitará la obstrucción de las tapas de registro.

PRESCRIPCIONES
- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un especialista, siendo aconsejable siempre consultar las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

PROHIBICIONES

- No pasar ningún tipo de instalación por los huecos y canaladuras que discurren por zonas de uso común.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o reposición serán realizadas por personal especializado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Cada cinco años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

F. INSTALACIONES INTERIORES

USO

PRECAUCIONES
- Cuadros de mando y protección.
  - Como precaución, se recomienda desconectar el interruptor general cada vez que se abandone el edificio por un periodo largo de tiempo, comprobando que no afecta a ningún aparato electrodoméstico (frigorífico, etc.).
- Red de distribución interior.
  - Antes de realizar un taladro en un paramento, para colgar un cuadro por ejemplo, debe asegurarse de que en ese punto no existe una canalización eléctrica empotrada que pueda provocar un accidente.
  - En caso de ser necesario introducir alguna modificación que afecte a las instalaciones eléctricas fijas, es preceptivo solicitar los servicios de un instalador electricista autorizado.
- Aparatos eléctricos y mecanismos.
  - Cualquier aparato o receptor que se vaya a conectar a la red deberá llevar las clavijas adecuadas para la perfecta conexión, con su correspondiente toma de tierra.
  - Al utilizar o conectar algún aparato eléctrico se deben tener siempre las manos bien secas, no se debe estar descalzo ni con los pies húmedos.
  - Desconectar los aparatos eléctricos de la red después de usarlos. No desconectar los aparatos eléctricos tirando del cordón que lleva la clavija. La desconexión debe realizarse siempre tirando de la base que aloja las clavijas de conexión.
  - Antes de poner en marcha un aparato eléctrico nuevo, es preceptivo asegurarse de que la tensión de alimentación coincide con la que suministra la red.
  - Ante la necesidad de manipular un aparato eléctrico es preceptivo desconectarlo previamente de la red.
  - Si un aparato da corriente, se debe desenchufar inmediatamente y avisar a un técnico o instalador autorizado. Si la operación de desconexión puede resultar peligrosa, conviene desconectar el interruptor general antes de proceder a la desconexión del aparato.

PRESCRIPCIONES
- Cuadros de mando y protección.
  - Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por técnico competente.
  - Cuando salta algún interruptor automático hay que intentar localizar la causa que

lo produjo antes de proceder a su rearme. Si se originó a causa de la conexión de algún aparato en malas condiciones, lo que hay que hacer es desenchufarlo. Si, a pesar de la desconexión, el mecanismo no se deja rearmar, o bien si el problema está motivado por cualquier otra causa compleja, hay que pasar aviso a un profesional cualificado.

- Red de distribución interior.
  - El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación eléctrica interior de la vivienda, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos componentes de la instalación privativa: cuadro general de distribución, circuitos interiores, puntos de luz, etc., mediante un símbolo y/o número específico.
- Aparatos eléctricos y mecanismos.
  - Las clavijas que posean toma de tierra deben conectarse obligatoriamente a una toma de corriente también con toma de tierra para que el receptor que se conecte a través de ella quede protegido y, por ende, se proteja la integridad del usuario.
  - Es obligatoria la conexión a la red de tierra de todos los electrodomésticos y luminarias que incorporen la conexión correspondiente. Todo receptor que tenga clavija con toma de tierra deberá ser conectado exclusivamente en tomas con dicha toma de tierra.

PROHIBICIONES

- Cuadros de mando y protección.
  - No tocar el cuadro ni accionar cualquiera de sus mecanismos con las manos mojadas o húmedas.
  - Fusibles e interruptores diferenciales:
    - Bajo ningún motivo debe suprimirse o puentearse este mecanismo de seguridad personal.
  - Interruptores magnetotérmicos:
    - Bajo ningún motivo debe suprimirse este mecanismo de seguridad material ni tampoco se debe aumentar unilateralmente su intensidad.
- Red de distribución interior de la vivienda:
  - No se debe permitir la prolongación incontrolada de una línea eléctrica mediante la típica manguera sujeta en la pared o tirada sobre el suelo.
  - No manipular nunca los cables de los circuitos ni sus cajas de conexión o derivación.
- Aparatos eléctricos y mecanismos.
  - No tocar nunca ningún aparato eléctrico estando dentro de la bañera o la ducha y, en general, dentro del volumen de prohibición de cuartos de baño.
- Clavijas y receptores eléctricos:
  - No se debe enchufar una clavija cuyas espigas no estén perfectamente afianzadas a los alvéolos de la toma de corriente, ya que este hecho es siempre origen de averías que pueden llegar a ser muy graves.
  - No se debe forzar la introducción de una clavija en una toma inadecuada de menores dimensiones.
  - No se deben conectar clavijas con tomas múltiples o ladrones, salvo que incorporen sus protecciones específicas.
  - No se deben tocar ni coger las clavijas y sus receptores eléctricos con las manos mojadas o húmedas.
  - El usuario no tiene por qué manipular los hilos de los cables, por lo que nunca debería conectar ningún aparato que no posea la clavija correspondiente.
- Mecanismos interiores:
  - No se debe encender y apagar ni, en su caso, pulsar repetida e innecesariamente, ya que con independencia de los perjuicios del receptor que se alimente, se está fatigando prematuramente el mecanismo.

- Tampoco se deben conectar aparatos de luz o cualquier otro receptor que alcance los 220 vatios de potencia, ya que la consecuencia inmediata es posibilitar el inicio de un incendio en el mecanismo.
- Por supuesto, el usuario no debe retirar ni manipular nunca los mecanismos de la instalación.

- Tomas de corriente (enchufes):
  - No hay que manipular nunca los alvéolos de las tomas con ningún objeto. Nunca se deben tocar con líquidos o humedades.
  - No se deben conectar receptores que superen la potencia de la propia toma. Tampoco deben conectarse enchufes múltiples o "ladrones" cuya potencia total supere a la de la propia toma.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Cuadros de mando y protección.
  - Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación:
  - Comprobación del correcto funcionamiento del interruptor diferencial del cuadro general de distribución de la vivienda, mediante el siguiente procedimiento:
    - Acción manual sobre el botón de prueba que incluye el propio interruptor diferencial.
    - Desconexión automática del paso de la corriente eléctrica mediante la recuperación de la posición de reposo (0) de mando de conexión/desconexión.
    - Acción manual sobre el mismo mando para colocarlo en su posición de conexión (1) para recuperar el suministro eléctrico.
  - Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos. Cuando por sobreintensidad o cortocircuito saltara un interruptor magnetotérmico habría que actuar de la siguiente manera:
    - Desenchufar aquel receptor eléctrico con el que se produjo la avería o, en su caso, desconectar el correspondiente interruptor.
    - Rearmar (o activar) el magnetotérmico del fallo para recuperar el suministro habitual.
    - Hacer revisar el receptor eléctrico que ha originado el problema o, en su caso, cerciorarse de que su potencia es menor que la que soporta el magnetotérmico.
- Red de distribución interior.
  - El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.
- Aparatos eléctricos y mecanismos.
  - Durante las fases de realización de la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados de la red.
  - Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación:
  - Clavijas y receptores eléctricos:
    - El usuario debe procurar un buen trato a las clavijas, asiéndolas tanto para enchufar como para desenchufar y no tirar nunca del cable para esta última operación. El buen mantenimiento debe incluir la ausencia de golpes y roturas.
    - La limpieza debe ser superficial, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.

- Cualquier síntoma de fogueado (quemadura por altas temperaturas a causa de conexiones defectuosas) debe implicar la inmediata sustitución de la clavija (y del enchufe, si también estuviera afectado).

- Mecanismos interiores:
  - Inspección ocular de todo el material para posible detección de anomalías visibles y dar aviso al profesional.
  - Limpieza superficial de los mecanismos, siempre con bayetas secas y preferiblemente con desconexión previa de la corriente eléctrica.
- Tomas de corriente (enchufes):
  - La única acción permitida es la de su limpieza superficial con un trapo seco.
  - Sin embargo, mediante la inspección visual se puede comprobar su buen estado a través del buen contacto con las espigas de las clavijas que soporte y de la ausencia de posibles fogueados de sus alvéolos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Cuadros de mando y protección.
  - Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro, verificando que son estables en sus posiciones de abierto y cerrado.
  - Cada dos años se realizará una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.
  - Cada dos años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del armario y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.
- Red de distribución interior.
  - Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
  - A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas por personal cualificado de la empresa suministradora, para cada uno de los componentes de la instalación interior de la vivienda:
    - Cada cinco años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.
    - Cada diez años, revisión general de la instalación. Todos los temas de cableado son exclusivos de la empresa autorizada.
- Aparatos eléctricos y mecanismos.
  - Todo trabajo que implique manipulación de los elementos materiales del mecanismo, como sustitución de las teclas, los marcos, las lámparas de los visores, el cuerpo del mecanismo o revisión de sus contactos y conexiones, etc., deberá ser realizado por personal especializado.
  - A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas por personal cualificado de la empresa suministradora, para cada uno de los componentes de los mecanismos:
  - Mecanismos eléctricos.
    - Cada dos años se verificará el estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores y bases de enchufe de la instalación. Se repararán los defectos encontrados.
    - Cada diez años, revisión general de la instalación.

6.3. FONTANERÍA

A. ACOMETIDAS

USO

PRECAUCIONES
- La acometida de agua suele ser propiedad de la compañía suministradora. Por lo tanto, y dada su función, no es manipulable.

PRESCRIPCIONES
- Cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento de la acometida deberá comunicarse inmediatamente a la compañía suministradora.

PROHIBICIONES
- No manipular ni modificar las redes ni realizar en las mismas cambios de materiales.
- No se debe dejar la red sin agua.
- No conectar tomas de tierra a la acometida.
- Aunque discurran por tramos interiores, no se deben eliminar los aislamientos que las protegen.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado ante cualquier anomalía encontrada después de cerrar las llaves de corte.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- El mantenimiento de la acometida de agua sólo se puede realizar por parte de la compañía suministradora.
- En caso de que haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

B. TUBOS DE ALIMENTACIÓN

USO

PRECAUCIONES
- El usuario utilizará los distintos elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.

PRESCRIPCIONES
- Cualquier modificación que se quiera realizar en el tubo de alimentación debe contar con el asesoramiento de un técnico competente.

PROHIBICIONES
- No se manipulará ni modificará la red ni se realizarán cambios de materiales.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus

prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado ante cualquier anomalía encontrada.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Siempre que se revise la instalación, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Sin perjuicio de estas revisiones se repararán aquellos defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos.

C. CONTADORES

USO

PRECAUCIONES
- Los contadores de agua suelen ser propiedad de la compañía suministradora o de la comunidad de propietarios, si es que la primera no se hace cargo directo de su lectura. Por lo tanto, y dada su función, no son manipulables.

PRESCRIPCIONES
- Cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento del contador general deberá comunicarse inmediatamente a la compañía suministradora.
- Cualquier solicitud de revisión del funcionamiento del equipo deberá dirigirse a la empresa encargada de su lectura.

PROHIBICIONES
- Nunca desmontar o alterar la lectura de los mismos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada, después de cerrar las llaves de corte del interior de la vivienda.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- El mantenimiento de los contadores de agua sólo se puede realizar por parte de la compañía suministradora.
- En el caso de que haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.
- Operaciones de mantenimiento a realizar periódicamente por parte de la compañía suministradora:
  - Verificación del funcionamiento correcto y limpieza de los dispositivos que el contador incorpore: filtros y válvulas antirretorno.
  - Sustitución de los elementos en mal estado.
  - Comprobación del estado de la batería de contadores.

D. DEPÓSITOS/GRUPOS DE PRESIÓN

USO

PRECAUCIONES

- Mantener el depósito protegido contra la suciedad.
- Como norma general debe dejarse el cuidado y mantenimiento de los equipos de grupos de presión a cargo de personal especializado. El profano no debe manipular llaves, válvulas, presostatos, regulaciones ni cualquier otro dispositivo, salvo en circunstancias que puedan llegar a dañar la instalación.

PRESCRIPCIONES

- No se deben manipular llaves, válvulas de nivel, boyas ni cualquier otro dispositivo, salvo en circunstancias que puedan llegar a dañar la instalación. No se debe dejar que la bomba trabaje en vacío.
- El usuario se pondrá en contacto con el servicio de mantenimiento ante la aparición de cualquier anomalía.

PROHIBICIONES

- No se debe manipular ningún elemento de la instalación.
- No limpiar el depósito con productos agresivos o tóxicos.
- No utilizar el cuarto que aloja el grupo de presión como almacén: el espacio que circunda la bomba debe mantenerse expedito para facilitar la ventilación de la misma.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.
- Se indica, a continuación, la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación.
- Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso a la empresa suministradora.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas por personal cualificado de la empresa suministradora, para cada uno de los componentes del depósito y/o grupo de presión:
  - Depósito regulador (intercalado entre la red y la bomba, evita aspiraciones y trabajo de ésta en vacío):
    - Inspección de posibles fugas en algún punto de la instalación, deficiencias en el funcionamiento de niveles o problemas en la aspiración de la bomba; en cualquier caso, contactar con técnicos cualificados.
    - Cada seis meses se inspeccionará y realizará una limpieza del depósito atmosférico si éste contuviese algún tipo de depósitos o suciedad. En el caso de que sea presurizado, se atenderá a las indicaciones del fabricante al respecto.
    - Reglaje y control de los niveles.
  - Grupo de presión:
    - Inspección de posibles fugas en algún punto de la instalación, existencia de ruidos anómalos en motor o tanque de presión, ausencia de movimiento en los niveles de presión en manómetros, falta de presión en puntos de consumo.
    - Seguirá las instrucciones del fabricante para la lubricación del motor, tipo de

aceite, recambio de juntas, etc.
  - Procederá al reglaje y control de los componentes del grupo de presión.
  - Cada seis meses se comprobará el correcto funcionamiento del mismo, revisando los valores de la presión de referencia, la presión de aspiración y el correcto funcionamiento del equipo de control.
  - Si el grupo está compuesto por dos o más bombas, se realizará el cambio en alternancia de las bombas, al menos, con periodicidad semanal o cada quince días, siendo recomendable la alternancia de las mismas de forma automática cada vez que sea requerida su puesta en funcionamiento.
- Se realizarán todas las operaciones de mantenimiento de los equipos hidráulicos y electromecánicos que indique el fabricante de los mismos con la periodicidad que éstos requieran. Al menos, se tendrán en cuenta las siguientes:
  - Una vez a la semana se verificará la ausencia de goteo por el eje del rotor, así como la alineación correcta entre el eje motor - eje rodete.
  - Cada 6 meses se comprobarán las revoluciones correctas del motor de la bomba (o bombas) y la ausencia de vibraciones. Una vez al año se comprobarán los límites mínimos y máximos de presión en el calderín.
  - Una vez al año se comprobará el funcionamiento y estanqueidad de las llaves de corte y de la válvula (o válvulas) antirretorno.
  - Cada 5 años se limpiarán y arreglarán (en su caso) los elementos susceptibles de mayor deterioro.

E. MONTANTES

USO

PRECAUCIONES
- El usuario utilizará los distintos elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.

PRESCRIPCIONES
- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación de los montantes, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos componentes de la instalación, mediante un símbolo y/o número específico.
- Cualquier modificación que se quiera realizar en las redes de distribución de agua debe contar con el asesoramiento de un técnico competente.

PROHIBICIONES
- No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales.
- No se conectarán tomas de tierra a la instalación.
- No se fijará ningún tipo de elemento a la instalación.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado ante cualquier anomalía encontrada.
- Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación:

- Cada año se comprobará:
  - Que no existen fugas de agua en ningún punto de la red.
  - Que los soportes de sujeción están en buenas condiciones.
  - La ausencia de humedad y goteos.
  - Que no se producen deformaciones por causa de las dilataciones.
  - Que no hay indicios de corrosión ni incrustaciones excesivas.
  - Que no se producen golpes de ariete.
  - Que la llave de seguridad actúa, verificando asimismo la ausencia de depósitos en la misma y procediendo a su limpieza, si es el caso.
- Cada dos años:
  - Se revisarán las llaves, en general, procediendo a su reparación si se observasen signos de deterioro o corrosión. Se comprobará una vez al año su buen funcionamiento de apertura y cierre.
  - Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso a la empresa suministradora.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Sin perjuicio de estas revisiones se repararán aquellos defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos.

F. INSTALACIÓN INTERIOR

USO

PRECAUCIONES

- Como precaución general, se recomienda cerrar la llave de paso general cada vez que se abandone la vivienda, tanto si es por un periodo largo de tiempo como si es para un fin de semana. En cualquier caso, es recomendable dejar correr el agua antes de beber o cocinar si ha pasado un periodo de tiempo sin utilizar la instalación.
- El usuario utilizará los distintos elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.

PRESCRIPCIONES

- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación interior de fontanería de la vivienda, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos componentes de la instalación privativa, mediante un símbolo y/o número específico.
- Cualquier modificación que se quiera realizar en las redes de distribución de agua debe contar con el asesoramiento de un técnico competente, especialmente en lo que se refiere a variación al alza de un 15% de la presión inicial, reducción de forma constante de más del 10% del caudal suministrado o ampliación parcial de la instalación en más del 20% de los servicios o necesidades.

PROHIBICIONES

- No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales.
- No se debe dejar la red sin agua.
- No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.
- No se eliminarán los aislamientos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado ante cualquier anomalía encontrada.
- Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación:
  - Cada año se comprobará:
    - Que no existen fugas de agua en ningún punto de la red.
    - Que los soportes de sujeción están en buenas condiciones.
    - La ausencia de humedad y goteos, así como de condensaciones.
    - El buen estado del aislamiento térmico.
    - Que no se producen deformaciones por causa de las dilataciones.
    - Que no hay indicios de corrosión ni incrustaciones excesivas.
    - Que no se producen golpes de ariete.
    - La existencia y buen funcionamiento de las válvulas de purga situadas en los puntos más altos de la instalación (fundamentalmente que no existan depósitos calcáreos que obstruyan la salida del aire), procediendo a su limpieza, si fuese necesario.
    - Que la válvula de seguridad actúa, verificando asimismo la ausencia de depósitos en la misma y procediendo a su limpieza, si es el caso.
  - Cada dos años:
    - Se revisarán las llaves y válvulas, en general, procediendo a su reparación si se observasen signos de deterioro o corrosión. Se comprobará una vez al año su buen funcionamiento de apertura y cierre.
- Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso a la empresa suministradora.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas por personal cualificado, de la empresa suministradora, para cada uno de los componentes de la instalación interior de la vivienda:
  - Cada dos años se revisará la instalación en general y, si existieran indicios de alguna manifestación patológica (corrosión, incrustación, etc.), se efectuaría una prueba de estanqueidad y presión de funcionamiento, bajo la supervisión de un técnico competente, a ser posible especialista en la materia. Si hubiese que proceder al cambio o sustitución de algún ramal o parte de la instalación, se atenderá a las recomendaciones que en este sentido haga el mencionado especialista, fundamentalmente en los aspectos concernientes a idoneidad y compatibilidad de los posibles materiales a emplear.
  - Cada cuatro años se realizará una prueba de estanqueidad y funcionamiento.
- Sin perjuicio de estas revisiones se repararán aquellos defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos.

6.4. GAS

A. INSTALACIÓN INTERIOR

USO

PRECAUCIONES

- Todos los aparatos de gas deberán cumplir con las disposiciones y reglamentos que les sean de aplicación. Antes de instalar, conectar y poner en marcha un aparato deberá comprobarse que esté preparado para el tipo de gas que se le va a suministrar y que tanto el local como la instalación que lo alimentan cumplen con las disposiciones que les son de aplicación.
- Leer atentamente las instrucciones de uso entregadas con la compra de los aparatos de gas.
- Tener siempre ventilado el lugar donde funcione un aparato de gas.
- Comprobar que los conductos de evacuación de humos estén correctamente instalados.
- En ausencias prolongadas y también durante la noche, cerrar el regulador de gas.
- Impedir que los niños manipulen los aparatos o las llaves de gas.

PRESCRIPCIONES

- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación interior de gas de la vivienda, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos componentes de la instalación privativa, mediante un símbolo y/o número específico.
- Cualquier modificación que se quiera realizar en las redes de distribución de gas debe contar con el asesoramiento de un técnico competente.
- Si se detectara olor a gas, deberán tenerse en cuenta los siguientes apartados:
  - Cerrar inmediatamente el regulador de la bombona.
  - No encender ninguna llama ni accionar timbres ni interruptores eléctricos.
  - Ventilar el local.
  - Avisar inmediatamente al servicio de averías de la empresa suministradora.

PROHIBICIONES

- No manipular las partes interiores de los suministros de gas.
- No modificar las ventilaciones de los recintos donde se ubiquen.
- No manipular ni modificar las redes.
- No conectar tomas de tierra a la instalación de gas.
- No amueblar alrededor de las llaves dejándolas impracticables o sin ventilar.
- No forzar ni manipular los mecanismos de las llaves.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Los elementos y equipos de la instalación sólo serán manipulados por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.
- Por parte del usuario únicamente se realizarán las siguientes operaciones de mantenimiento:
  - Cada cuatro años se revisará la instalación, utilizando los servicios de un instalador autorizado, que extenderá un certificado acreditativo de dicha revisión.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- La empresa suministradora cuidará del mantenimiento de la instalación de gas, realizando las operaciones de mantenimiento que a continuación se señalan:
  - El manejo de los elementos de la instalación en las operaciones de trasvase deberá ser efectuado por el personal asignado a ella.
  - En caso de que las operaciones se efectúen con poca luz, el distribuidor facilitará su linterna antideflagrante en aquellas instalaciones que estén obligadas a tenerla.
  - Comprobación de que no existen fugas de gas y del aspecto adecuado de las

canalizaciones y válvulas. Ante la existencia de fugas, cerrar la llave de paso correspondiente, ventilar y avisar a un técnico competente sin encender luces o accionar mecanismos eléctricos.
- Realizar el mantenimiento que le compete por los aparatos concretos instalados en locales y vivienda.
- Si se detecta la presencia de gases en los tubos, cerrar la llave de paso y ventilar el local.
- Verificar el estado de la canalización con agua jabonosa, nunca con llama. En caso de aparición de defectos, se procederá a la sustitución del tubo.

6.5. ILUMINACIÓN

A. INTERIOR

USO

PRECAUCIONES
- Durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.
- Para cambiar cualquier bombilla de una lámpara, desconectar antes el interruptor automático correspondiente al circuito sobre el que están montados.
- Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los hilos correspondientes a un punto de luz que, únicamente y con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.
- La reposición de las lámparas de los equipos de alumbrado se efectuará cuando éstas alcancen su duración media mínima o en el caso de que se aprecien reducciones de flujo importantes. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

PRESCRIPCIONES
- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un especialista que certifique la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.

PROHIBICIONES
- No colocar en ningún cuarto húmedo (aseo, baño, etc.) un punto de luz que no sea de doble aislamiento dentro de la zona de protección.
- Luminarias:
  - Para evitar posibles incendios no se debe impedir la buena refrigeración de la luminaria mediante objetos que la tapen parcial o totalmente.
- Lámparas incandescentes:
  - No se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.
- Lámparas halógenas o de cuarzo-yodo:
  - Aunque la lámpara esté fría, no se debe tocar con los dedos para no perjudicar la estructura de cuarzo de su ampolla, salvo que sea un formato de doble envoltura en el que existe una ampolla exterior de vidrio normal. En cualquier caso, no se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.
- Lámparas fluorescentes y de descarga:
  - En locales con uso continuado de personas no deberían utilizarse lámparas fluorescentes con un índice de rendimiento de color menor del 70 %.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.
- Teniendo en cuenta siempre que, antes de realizar cualquier operación de limpieza, se debe comprobar la desconexión previa del suministro eléctrico del circuito completo al que pertenezca, se procederá a limpiar la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.
- Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima.
- Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.
- Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.
- Durante las operaciones de mantenimiento estarán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

B. INTERIOR

USO

PRECAUCIONES

- Durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.
- Para cambiar cualquier bombilla de una lámpara, desconectar antes el interruptor automático correspondiente al circuito sobre el que están montados.
- Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los hilos correspondientes a un punto de luz que, únicamente y con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.
- La reposición de las lámparas de los equipos de alumbrado se efectuará cuando éstas alcancen su duración media mínima o en el caso de que se aprecien reducciones de flujo importantes. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

PRESCRIPCIONES

- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un especialista que certifique la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.

PROHIBICIONES

- No colocar en ningún cuarto húmedo (aseo, baño, etc.) un punto de luz que no sea

de doble aislamiento dentro de la zona de protección.

- Luminarias:
  - Para evitar posibles incendios no se debe impedir la buena refrigeración de la luminaria mediante objetos que la tapen parcial o totalmente.
- Lámparas incandescentes:
  - No se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.
- Lámparas halógenas o de cuarzo-yodo:
  - Aunque la lámpara esté fría, no se debe tocar con los dedos para no perjudicar la estructura de cuarzo de su ampolla, salvo que sea un formato de doble envoltura en el que existe una ampolla exterior de vidrio normal. En cualquier caso, no se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.
- Lámparas fluorescentes y de descarga:
  - En locales con uso continuado de personas no deberían utilizarse lámparas fluorescentes con un índice de rendimiento de color menor del 70 %.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.
- Teniendo en cuenta siempre que, antes de realizar cualquier operación de limpieza, se debe comprobar la desconexión previa del suministro eléctrico del circuito completo al que pertenezca, se procederá a limpiar la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.
- Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.
- Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.
- Durante las operaciones de mantenimiento estarán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

6.6. CONTRA INCENDIOS

A. DETECCIÓN Y ALARMA

USO

PRECAUCIONES

- Evitar el uso indebido de los elementos componentes de los sistemas manuales de alarma de incendios (pulsadores de alarma).

PRESCRIPCIONES

- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio

realizado por un técnico competente especialista en la materia. El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

PROHIBICIONES

- Sistema automático y manual de detección (sensores, detectores, central y alarmas):
  - No se debe manipular ninguno de los elementos que forman el conjunto del sistema.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Según Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento a realizar por el personal usuario o titular de la instalación:
  - Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios, cada seis meses:
    - Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc. defectuosos.
    - Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).
  - Sistema manual de alarma de incendios, cada seis meses:
    - Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc. defectuosos.
    - Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Según el Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento, a realizar por personal de empresa mantenedora autorizada, para cada uno de los componentes de la instalación.
  - Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios:
    Cada año:
    - Verificar integralmente la instalación y limpiar el equipo de centrales y accesorios.
    - Verificar las uniones roscadas o soldadas.
    - Limpiar y regular los relés.
    - Regular las tensiones e intensidades.
    - Verificar los equipos de transmisión de alarma.
    - Se hará una prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.
  - Sistema manual de alarma de incendios:
    Cada año:
    - Verificar integralmente la instalación y limpiar sus componentes.
    - Verificar uniones roscadas o soldadas.
    - Se hará una prueba final de la instalación con cada fuente de suministro.

B. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

USO

PRECAUCIONES

- Durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados

los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.
- Cuando voluntariamente se corta el suministro eléctrico, la luminaria de emergencia entra en acción, salvo que se actúe sobre su accionamiento de desconexión para que no se descarguen sus baterías.
- En los sistemas con telemando común para varias luminarias se evitará la descarga pulsando el mencionado telemando, que estará en el cuadro general de distribución.

PRESCRIPCIONES
- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un especialista que certifique la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.

PROHIBICIONES
- No se cargará en los sistemas un telemando común para varias luminarias.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.
- Teniendo en cuenta siempre que, antes de realizar cualquier operación de limpieza, se comprobará la desconexión previa del suministro eléctrico del circuito completo al que pertenezca, se procederá a limpiar la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.
- Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima.
- Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.
- Todas las lámparas de repuesto serán de las mismas características que las reemplazadas.
- Durante las operaciones de mantenimiento estarán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

C. SEÑALIZACIÓN

USO

PRECAUCIONES
- No se colgarán elementos sobre los elementos de señalización ni se impedirá su perfecta visualización.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara el deterioro de los rótulos y placas de señalización, deberán sustituirse

por otros de análogas características.

PROHIBICIONES
- No se utilizarán productos abrasivos que deterioren los rótulos de señalización.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- El papel del usuario debe limitarse a la limpieza periódica de los rótulos y placas, eliminando la suciedad y residuos de polución, preferentemente en seco, con trapos o esponjas que no rayen la superficie.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Siempre que se revisen los elementos de señalización, se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. Todos los elementos serán de las mismas características que los reemplazados.

D. SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

USO

PRECAUCIONES
- Para usar la boca de incendios con manguera plana habría que desplegar completamente toda su longitud y, sólo después, se abriría la llave de paso del agua. Acto seguido, se regularía el flujo del agua si la boquilla lo permite.

PRESCRIPCIONES
- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un técnico competente especialista en la materia. El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

PROHIBICIONES
- Bocas de incendio equipadas:
  - No se debe colocar ningún objeto que obstaculice el acceso a la boca de incendios.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Según Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento a realizar por el personal usuario o titular de la instalación:
  - Bocas de incendio equipadas (BIE); cada tres meses se comprobará:
    - La buena accesibilidad y señalización de los equipos.
    - Por lectura del manómetro, la presión de servicio.
    - La limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.
    - Estado de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y a accionar la boquilla, en caso de tener varias posiciones.
  - Sistema de abastecimiento de agua contra incendios; cada tres meses se comprobará:

  - La verificación de la inspección de todos los elementos y su accesibilidad.
  - El funcionamiento automático y manual de la instalación.
  - El mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornes.
  - La verificación de los niveles (combustible, agua, etc.).
- Sistema de abastecimiento de agua contra incendios; cada seis meses:
  - Accionamiento y engrase de válvulas.
  - Verificación y ajuste de prensaestopas y de la velocidad de los motores con diferentes cargas.
  - Comprobación de la alimentación eléctrica de la líneas de protección.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Según el Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento, a realizar por personal de empresa mantenedora autorizada, para cada uno de los componentes de la instalación.
- Bocas de incendio equipadas (BIE):
  - Cada año:
    - Se desmontará la manguera y se ensayará ésta en lugar adecuado.
    - Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.
    - Comprobación de la estanqueidad de los racores y manguera y estado de las juntas.
    - Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.
  - Cada cinco años:
    - La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm².
- Sistemas de almacenamiento de agua contra incendios (sistema de almacenamiento, impulsión y distribución):
  - Cada tres meses:
    - Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas, motobombas, accesorios, señales, etc.
    - Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador.
    - Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).
    - Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etc.).
    - Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc.
  - Cada seis meses:
    - Accionamiento y engrase de válvulas.
    - Verificación y ajuste de prensaestopas.
    - Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas.
    - Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones.
  - Cada año:
    - Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
    - Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua.
    - Prueba del estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
    - Prueba, en las condiciones de su recepción, con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.

E. EXTINTORES

USO

PRECAUCIONES
- Cuando se ha utilizado un extintor, hay que hacerlo recargar inmediatamente.

PRESCRIPCIONES
- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un técnico competente especialista en la materia. El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

PROHIBICIONES
- Extintores de incendios (portátiles):
  - No se debe retirar el elemento de seguridad o precinto del extintor si no es para usarlo acto seguido. No se deben cambiar los emplazamientos de los extintores, puesto que responden a criterios normativos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Según Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento a realizar por el personal usuario o titular de la instalación:
  - Extintores de incendio; cada tres meses se comprobará:
    - Su accesibilidad, el buen estado de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc.
    - El estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe) y el estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc.), reponiéndolas en caso necesario.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Según el Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento, a realizar por personal de empresa mantenedora autorizada, para cada uno de los componentes de la instalación.
- Extintores de incendios (portátiles):
  - Cada 3 meses:
    - Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.
    - Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc.
    - Comprobación del peso y presión, en su caso.
    - Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).
  - Cada año:
    - Comprobación del peso y presión, en su caso.
    - En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión, se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín.
    - Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.
    - En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifiquen. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema

indicativo que acredite que se ha realizado la revisión interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no puede ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.

- Cada 5 años:
  - A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se retimbrará el extintor de acuerdo con la ITC-MIE AP.5 del reglamento de aparatos a presión sobre extintores (B.O.E, 23/6/82, 7/11/83, 20/6/85, 28/11/89).

F. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

USO

PRECAUCIONES
- Se evitará el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites, disolventes, etc., sobre las juntas y sellados.

PRESCRIPCIONES
- Si el material de sellado resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

PROHIBICIONES
- No se colocarán elementos que perforen las juntas y sellados.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Una vez al año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisarán las juntas, reparando los desperfectos que se observen.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Se seguirán las instrucciones específicas indicadas por el fabricante, debiendo ser sustituidos por otros del mismo tipo en caso de rotura o falta de eficacia.

6.7. SALUBRIDAD

A. SISTEMAS DE ELEVACIÓN

USO

PRECAUCIONES
- Antes de arrancar, leer con atención todas las instrucciones de uso y mantenimiento del fabricante y cerciorarse del estado de eficiencia de los dispositivos de maniobra y seguridad.

PRESCRIPCIONES
- Si la bomba y su conjunto han de soportar temperaturas bajo cero, se deberá vaciar de agua durante los periodos de no funcionamiento.

PROHIBICIONES

- La bomba nunca debe funcionar sin agua.
- No acercarse a las partes mecánicas cuando la bomba esté en funcionamiento.
- No dejar acercarse a niños ni a personal no autorizado cuando la bomba esté trabajando.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Se realizará periódicamente un control visual del cierre mecánico.
- Cuando se observe cualquier fuga, para evitar daños mayores, deberá procederse inmediatamente al paro de la bomba y avisar a un técnico competente.
- Antes de cualquier intervención, asegurarse de que el motor de accionamiento esté aparcado en posición segura y que sea imposible que, accidentalmente, se ponga en funcionamiento.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Los manuales de uso y mantenimiento del fabricante contienen las operaciones a realizar por personal cualificado.
- Cualquier operación de montaje, desmontaje, o sustitución de piezas por otras originales, deberá ser realizado por personal cualificado.

B. BAJANTES

USO

PRECAUCIONES
- Se evitará verter a la red productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradables, colorantes permanentes, sustancias tóxicas, etc., que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.
- Evitar utilizar la red de saneamiento como basurero, no tirando a través suyo pañales, compresas, bolsas de plástico, etc.
- Habitualmente, las redes de saneamiento no admiten la evacuación de residuos muy agresivos, por lo que, de tener que hacer el vertido, se debe diluir al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.
- Se mantendrá agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores y se limpiarán los de las terrazas y azoteas.

PRESCRIPCIONES
- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos sectores de la red, sumideros y puntos de evacuación y señalizados los equipos y componentes principales, mediante un símbolo y/o número específico.
- La documentación incluirá razón social y domicilio de la firma instaladora.
- Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen bajantes respetarán éstas sin que sean dañadas, movidas o puestas en contacto con materiales incompatibles.

PROHIBICIONES
- No se arrojarán al inodoro objetos que puedan obstruir la bajante.
- En ningún caso se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos o instalación eléctrica.

- No utilizar la red de bajantes de pluviales para evacuar otro tipo de vertidos.
- No se deben modificar o ampliar las condiciones de uso de las bajantes existentes sin consultar con un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas y la ausencia de olores, así como realizar el mantenimiento del resto de elementos.
- Por parte del usuario deberán realizarse las siguientes tareas de mantenimiento:
  - Cada mes es conveniente verter agua caliente, sola o con sosa cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras) por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de la misma.
  - Cada año se comprobará la estanqueidad de la red.
- En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las bajantes, un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en las mismas, así como de su modificación en caso de ser necesario, previa consulta con un técnico competente. Se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

C. COLECTORES SUSPENDIDOS

USO

PRECAUCIONES

- Se evitará verter a la red productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradable, colorante permanente, sustancias tóxicas, etc., que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.
- Evitar utilizar la red de saneamiento como basurero, no tirando a través suyo pañales, compresas, bolsas de plástico, etc.
- Habitualmente, las redes de saneamiento no admiten la evacuación de residuos muy agresivos, por lo que, de tener que hacer el vertido, se debe diluir al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.

- Se mantendrá agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores y se limpiarán los de las terrazas y azoteas.
- El usuario procurará utilizar los distintos elementos de la instalación en sus condiciones normales, asegurando la estanqueidad de la red y evitando el paso de olores mefíticos a los locales por la pérdida del sello hidráulico en los sifones, mediante el vertido periódico de agua.
- Evitar que los tramos vistos reciban golpes o sean forzados.
- Evitar que sobre ellos caigan productos abrasivos o químicamente incompatibles.

PRESCRIPCIONES

- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos sectores de la red, sumideros y puntos de evacuación y señalizados los equipos y componentes principales, mediante un símbolo y/o número específico.
- La documentación incluirá razón social y domicilio de la firma instaladora.
- Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen los colectores suspendidos respetarán éstos sin que sean dañados, movidos o puestos en contacto con materiales incompatibles.
- Si se observaran fugas, se procederá a su pronta localización y posterior reparación, recomendándose la revisión y limpieza periódica de los elementos de la instalación.

PROHIBICIONES

- No se arrojarán al inodoro objetos que puedan obstruir la instalación.
- En ningún caso se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos o instalación eléctrica.
- No se deben modificar ni ampliar las condiciones de uso o el trazado de los colectores existentes sin consultar con un técnico competente.
- No se deben modificar ni ampliar las condiciones de uso ni el trazado de los colectores suspendidos existentes sin consultar a un técnico competente.
- Se prohíbe verter por los desagües aguas que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, sustancias tóxicas, detergentes no biodegradables, cuyas espumas se petrifican en los sifones, conductos y arquetas, así como plásticos o elementos duros que puedan obstruir algún tramo de la red.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas y la ausencia de olores, así como realizar el mantenimiento del resto de elementos. Se vigilará la aparición de fugas o defectos en los colectores cuando éstos sean vistos. Si se encuentran ocultos, avisar a un técnico en caso de aparición de fugas.
- Por parte del usuario deberán realizarse las siguientes tareas de mantenimiento:
  - Cada mes es conveniente verter agua caliente, sola o con sosa cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras) por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de la misma.
  - Cada año se comprobará la estanqueidad de la red y se revisarán los colectores suspendidos. Se comprobará que no hay obstrucciones en los puntos críticos de la red.
  - Caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.
  - Cada año se comprobará la aparición de fugas o defectos de los colectores suspendidos.
- Se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red, así como la ausencia de olores y se prestará una especial atención a las posibles fugas de la red de colectores suspendidos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen los colectores suspendidos, un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas, así como de la modificación de los mismos si es necesario, previa consulta con un técnico

competente. Se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesan colectores suspendidos respetarán éstos, sin dañarlos, moverlos o ponerlos en contacto con materiales incompatibles.
- Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en los colectores.

D. VENTILACIÓN, HUMOS Y GASES

USO

PRECAUCIONES
- Las rejillas se deben limpiar con productos que no dañen ni el material de que están hechas ni sus acabados.
- Se procurará no inhalar gases procedentes de las chimeneas.
- La salida a la cubierta para el mantenimiento de los aspiradores será realizada exclusivamente por personal especializado, con las debidas condiciones de seguridad.

PRESCRIPCIONES
- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso que pueda alterar su normal funcionamiento será realizada previo estudio y bajo la dirección de un técnico competente. Se considera que han variado las condiciones de uso en los siguientes casos:
  - Variación de la distribución del local a ventilar o ampliación del mismo.
  - Variación del combustible utilizado por los aparatos de combustión.
  - Aumento del número de aparatos de combustión.
  - Cambios en la Legislación Oficial que afecten a la instalación.
- En caso de ser observada la aparición de grietas o fisuras en los conductos de ventilación, se consultará a un técnico competente, quien dictaminará su importancia y, si es el caso, las medidas a llevar a cabo, se repararán los desperfectos y se procederá a realizar una nueva prueba de servicio.

PROHIBICIONES
- No se utilizarán los conductos de ventilación para otro uso que no sea, específica y absolutamente, el de conducción del aire extraído de los locales interiores del edificio.
- No se deben eliminar ni cegar los conductos ni conectar a ellos rejillas de ventilación de locales.
- Las rejillas no deben ser ocultadas en ningún caso, sea de forma temporal o permanente.
- Las rejillas para extracción de gases o aire viciado y sus marcos no serán forzadas en su posición para evitar que se comunique el aire del local con los patinillos o las cámaras.
- No se deben cegar las salidas de los aspiradores ni disminuir su altura.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Se deben ventilar periódicamente los espacios interiores de las viviendas y elementos comunes, siendo por parte del usuario las siguientes tareas de mantenimiento:
  - Conductos de piezas prefabricadas:

- Comprobación de que no existen problemas de funcionamiento y de que no se producen a través suyo entradas de gases o aire viciado en los locales.

- Rejillas:
  - Observación de su estado y limpieza. Cada seis meses deberán limpiarse las rejillas de los conductos de ventilación.
- Extractores:
  - Realización de labores de limpieza y verificación del estado del extractor, además de la sustitución o limpieza de filtros, si los posee.
- Chimeneas:
  - Comprobación de que no existen problemas de funcionamiento en las chimeneas y de que los aparatos que evacúan en ellas no sufren anomalías en la evacuación de los productos procedentes de la combustión (falta o exceso de tiro).
  - Si las chimeneas son vistas, avisar a un especialista si aparecen síntomas de óxidos o de picado de los esmaltes o galvanizados.
- Aspiradores:
  - Comprobación del funcionamiento adecuado de la aspiración.
  - Inspección visual del estado del aspirador.
  - En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, o antes si fuese apreciada una anomalía, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se sustituirán las piezas que lo precisen.
  - Conductos de piezas prefabricadas:
    - Cada diez años se procederá a realizar una completa revisión de la
    - instalación.
  - Rejillas:
    - Cada cinco años se procederá a la limpieza de las rejillas.
  - Extractores:
    - Cada año se verificarán los elementos antivibratorios de los ventiladores y extractores, así como los conductos elásticos de unión con los conductos de ventilación.
    - Cada cinco años se comprobarán las conexiones eléctricas y se repararán los defectos encontrados.
  - Chimeneas:
    - Cada cinco años se comprobará la estanqueidad de la acometida del conducto de evacuación a la chimenea.
    - Cada cinco años se procederá a su limpieza.
  - Aspiradores:
    - cada cinco años se procederá a la limpieza del aspirador, eliminando aquellos elementos que se hayan podido fijar sobre él, con cuidado de que no caigan restos al interior de los conductos.
    - Se renovarán aquellas piezas que aparezcan rotas o con defectos.

6.8. TRANSPORTE

A. ASCENSORES

USO

PRECAUCIONES

- El uso de la llave de apertura de puertas en caso de emergencia se limitará exclusivamente a operaciones de rescate en momentos de averías.
- La iluminación del recinto del ascensor permanecerá apagada, excepto cuando se proceda a reparaciones en el interior del mismo.
- El cuarto de máquinas será accesible únicamente a la persona encargada del servicio ordinario y al personal de la empresa conservadora.
- La empresa instaladora facilitará una llave para apertura de puertas en caso de emergencia a la persona encargada del servicio ordinario de los ascensores.
- El uso de esta llave se limitará exclusivamente a las operaciones de rescate de las personas que viajasen en el camarín en el momento de la avería.
- Ascensores eléctricos e hidráulicos:
  - Para que no se deterioren, no utilizar como montacargas.
  - No maltratar sus acabados ni su botonera.
  - No obstaculizar el cierre de sus puertas.

PRESCRIPCIONES

- El cuarto de máquinas será accesible únicamente a la persona encargada del servicio ordinario y al personal de la empresa conservadora.

PROHIBICIONES

- No se utilizará el camarín por un número de personas superior al indicado en la placa de carga ni para una carga superior a la que figura en la misma.
- No se accionará el pulsador de alarma, salvo en caso de emergencia.
- No dar saltos ni otros movimientos violentos.
- No obstruir las guías de la puerta.
- No utilizar el ascensor cuando directa o indirectamente se tenga conocimiento de que el ascensor no reúne las debidas condiciones de seguridad.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Los elementos y equipos de la instalación sólo serán manipulados por el personal de la empresa fabricante o por el servicio de mantenimiento contratado a tal efecto, que deberá llevarse a cabo por una empresa conservadora autorizada por los Servicios Territoriales de la Consejería de Industria.
- Por parte de los usuarios únicamente se realizarán las siguientes operaciones de mantenimiento:
  - Comprobar periódicamente las instrucciones de la empresa conservadora, el buen funcionamiento del ascensor, el correcto funcionamiento de las puertas y de la nivelación del camarín en todas las plantas. Subiendo el ascensor, parando en todas ellas y bajando a pie comprobará en todas las plantas que las puertas semiautomáticas no se pueden abrir sin que esté el camarín parado en esa planta.
  - Si alguna de estas comprobaciones fuese desfavorable y observase alguna otra anomalía en el funcionamiento del ascensor, dejará éste fuera de servicio cortando el interruptor de alimentación del mismo, colocará en cada acceso carteles indicativos de "No Funciona" y avisará a la empresa conservadora.
  - Si la anomalía observada es que puede abrirse una puerta de acceso al recinto sin estar frente a ella el camarín, además del letrero "No Funciona" y de dejar fuera de servicio el ascensor, se condenará la puerta impidiendo su apertura.
  - Denunciar ante la Delegación de Industria correspondiente, a través del propietario o administrador del inmueble, cualquier deficiencia o abandono en relación con la debida conservación de la instalación.
  - Conservar en buen estado el libro de registro de revisiones.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Este servicio incluirá la conservación del equipo, las revisiones periódicas (reguladas por ley), la atención de avisos, los engrases y ajustes, así como la reparación o recambio de cualquier componente del conjunto, de modo que el equipo se mantenga en perfectas condiciones de uso.
- Ascensor eléctrico:
  - Se revisarán y subsanarán los problemas que surjan, al menos en los siguientes elementos: puertas de acceso y su enclavamiento, cable de tracción y sus amarres, grupo tractor y mecanismo de freno, paracaídas y limitador de velocidad, topes elásticos y amortiguadores, alarma y parada de emergencia, cabina y su acceso, contrapeso, circuitos eléctricos de seguridad, señalización y maniobras que afectan a la seguridad, hueco del ascensor y otros.
- Ascensor hidráulico:
  - Se revisarán y subsanarán los problemas que surjan, al menos en los siguientes elementos: puertas de acceso y su enclavamiento, cable de tracción, si lo hubiera, y sus amarres, grupo tractor, topes elásticos y amortiguadores, alarma y parada de emergencia, cabina y su acceso, circuitos eléctricos de seguridad, señalización y maniobras que afectan a la seguridad, hueco del ascensor y otros.
- Recinto y sala de máquinas:
  - Se procederá a la limpieza del foso del recinto del ascensor.
  - Se procederá a la comprobación del funcionamiento de la instalación de alumbrado del recinto del ascensor. Se repararán los defectos encontrados.
  - Se limpiará el cuarto de máquinas evitando que caiga suciedad al recinto.

7. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos componentes de los aislamientos e impermeabilizaciones, en la que figurarán las características para las que ha sido proyectada.

7.1. AISLAMIENTOS PARA INSTALACIONES

A. CONDUCCIONES

USO

PRECAUCIONES
- Cualquier manipulación del aislamiento de tuberías, válvulas, etc., debe hacerse por personal cualificado.
- Se evitará someterlos a esfuerzos para los que no han sido previstos.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara durante la realización de cualquier tipo de obra la alteración de las condiciones de aislamiento acústico de las coquillas proyectadas, se repararán inmediatamente.

PROHIBICIONES
- No se colocarán elementos que perforen el aislamiento.
- No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Se seguirán las instrucciones específicas indicadas por el fabricante.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Se seguirán las instrucciones específicas indicadas por el fabricante, debiendo ser sustituidos por otros del mismo tipo en caso de rotura o falta de eficacia.

7.2. IMPERMEABILIZACIONES

A. CIMENTACIONES

USO

PRECAUCIONES
- Se procurará evitar la acumulación de sedimentos, vegetaciones y cuerpos extraños.
- Se evitará el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites, disolventes, etc., sobre la impermeabilización.

PRESCRIPCIONES
- Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

PROHIBICIONES
- No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Una vez al año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisará la superficie de la impermeabilización vista, reparando los desperfectos que se observen.
- Se comprobará periódicamente el estado de la fijación de la impermeabilización al soporte, cuando ésta no esté protegida.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Se seguirán las instrucciones específicas indicadas por el fabricante, debiendo ser sustituidos por otros del mismo tipo en caso de rotura o falta de eficacia.

B. MUROS DE SÓTANO Y CONSTRUCCIÓN ENTERRADA

USO

PRECAUCIONES
- Se procurará evitar la acumulación de sedimentos, vegetaciones y cuerpos extraños.
- Se evitará el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites, disolventes, etc., sobre la impermeabilización.

PRESCRIPCIONES
- Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

PROHIBICIONES
- No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Una vez al año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisará la superficie de la impermeabilización vista, reparando los desperfectos que se observen.
- Se comprobará periódicamente el estado de la fijación de la impermeabilización al soporte, cuando ésta no esté protegida.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Se seguirán las instrucciones específicas indicadas por el fabricante, debiendo ser sustituidos por otros del mismo tipo en caso de rotura o falta de eficacia.

C. JUNTAS ESTRUCTURALES DE DILATACIÓN

USO

PRECAUCIONES
- Se procurará evitar la acumulación de sedimentos, vegetaciones y cuerpos extraños.
- Se evitará el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites, disolventes, etc., sobre las juntas y sellados.

PRESCRIPCIONES

- Si el material de sellado resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

PROHIBICIONES

- No se colocarán elementos que perforen las juntas y sellados.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Una vez al año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisarán las juntas, reparando los desperfectos que se observen.
- Se comprobará periódicamente el estado de la fijación de la impermeabilización al soporte, cuando ésta no esté protegida.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Se seguirán las instrucciones específicas indicadas por el fabricante, debiendo ser sustituidos por otros del mismo tipo en caso de rotura o falta de eficacia.

8. CUBIERTAS

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- En general, no deben almacenarse materiales ni equipos de instalaciones sobre la cubierta. En caso de que fuera estrictamente necesario dicho almacenamiento, deberá comprobarse que el peso de éste no sobrepase la carga máxima que la cubierta puede soportar. Además, deberá realizarse una protección adecuada de su impermeabilización para que no pueda ser dañada.
- Cuando en la cubierta de un edificio se sitúen, con posterioridad a su ejecución, equipos de instalaciones que necesiten un mantenimiento periódico, deberán disponerse las protecciones adecuadas en sus proximidades para que durante el desarrollo de dichas operaciones de mantenimiento no se dañen los elementos componentes de la impermeabilización de la cubierta.
- En caso de que el sistema de estanqueidad resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos ocasionados.

8.1. AZOTEAS

A. TRANSITABLES

USO

PRECAUCIONES
- Se utilizarán solamente para el uso para el cual se hayan previsto. Se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos.
- Se mantendrán limpias y sin hierbas; no se colocarán jardineras cerca de los desagües o bien se colocarán elevadas del suelo para permitir el paso del agua.

PRESCRIPCIONES
- Si se observan humedades en el forjado bajo cubierta, deberá avisarse a un técnico competente, puesto que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

PROHIBICIONES
- No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a los paramentos.
- No modificar las características funcionales o formales de los faldones, limas, desagües etc.
- No modificar las solicitaciones o sobrepasar las cargas previstas.
- No añadir elementos que dificulten el desagüe.
- No verter productos agresivos tales como aceites, disolventes, productos de limpieza, etc.
- No anclar conducciones eléctricas por personal no especializado.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Se inspeccionará después de un período de fuertes lluvias, nieve o vientos poco frecuentes la aparición de humedades en el interior del edificio o en el exterior para evitar que se obstruya el desagüe. Así mismo, se comprobará la ausencia de roturas o

desprendimientos de los elementos de remate de los bordes y encuentros.

- Cada año se realizará un mantenimiento adecuado, visitas periódicas de inspección y mantenimiento de la cubierta al menos una vez, realizando como mínimo las operaciones siguientes:
  - Eliminación de cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.
  - Retirada periódica de los sedimentos que puedan formarse en la cubierta por retenciones ocasionales de agua.
  - Eliminación de la nieve que obstruya los huecos de ventilación de la cubierta.
  - Conservación en buen estado de los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanqueidad, tales como aleros, petos, etc.
  - Mantenimiento de la protección de la cubierta en las condiciones iniciales.
  - En las cubiertas sin protección pesada, comprobación de la fijación de la impermeabilización al soporte y reparación de los defectos observados.
- A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento y conservación específicas para cada uno de los componentes de la cubierta:
  - Faldón:
    - Se reparará en el plazo más breve posible cualquier penetración de agua o deficiencia del solado que se observe.
    - Cada tres años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de todos los faldones, reparando todas aquellas anomalías que se observen.
  - Junta de dilatación:
    - Se reparará en el plazo más breve posible cualquier penetración de agua o deficiencia debida a la junta de dilatación.
  - Limatesa:
    - Cada tres años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de todas las limatesas, reparando todas aquellas anomalías que se observen.
  - Limahoya:
    - Se reparará en el plazo más breve posible cualquier penetración de agua o deficiencia debida a las limahoyas.
    - Cada tres años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de todas las limahoyas, reparando todas aquellas anomalías que se observen.
  - Encuentro con cazoleta:
    - Se reparará en el plazo más breve posible cualquier penetración de agua debida a deficiencias de la cazoleta.
    - Cada seis meses se limpiará la rejilla y se comprobará el cierre sifónico.
    - Cada tres años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisarán todos los encuentros con cazoletas, reparando los desperfectos que se observen.
  - Encuentro de faldón de hormigón aligerado con paramentos:
    - Se reparará en el plazo más breve posible cualquier penetración de agua debida a la deficiencia en el encuentro.
    - Cada tres años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de todos los encuentros con paramentos verticales, reparando todas aquellas anomalías que se observen.
- En caso de ser observado alguno de los síntomas señalados anteriormente, se avisará a un técnico competente, que dictaminará las reparaciones que deban efectuarse.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- La reparación de la impermeabilización deberá realizarse por personal especializado, que deberá ir provisto de calzado de suela blanda, procurando no utilizar en el mantenimiento materiales que puedan producir corrosiones, tanto en la protección

de la impermeabilización como en los elementos de sujeción, soporte, canalones y bajantes.

- La circulación de las máquinas estará limitada a lo estrictamente necesario y deberá respetar los límites de carga impuestos por la documentación técnica.

9. REVESTIMIENTOS

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- Como criterio general, no deben sujetarse elementos en el revestimiento. Se evitarán humedades perniciosas, permanentes o habituales, además de roces y punzonamientos.

9.1. ALICATADOS

A. CERÁMICOS/GRES

USO

PRECAUCIONES
- Se evitará limpiar los alicatados con productos químicos concentrados o mediante espátulas metálicas o estropajos abrasivos que deterioran o rayan la superficie cerámica o provocan su decoloración.
- En el caso de los alicatados utilizados en el revestimiento de cocinas y cuartos de baño, hay que prestar especial atención y cuidado al rejuntado, ya que su buen estado garantiza que el agua y la humedad no penetren en el material de agarre, evitando de esta manera el deterioro del revestimiento.
- Se evitarán golpes con objetos contundentes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

PRESCRIPCIONES
- La propiedad conservará, al concluir la obra, una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas o para corregir desperfectos.
- Si se observara la aparición de manchas que pudiesen penetrar en las piezas por absorción debido a la porosidad de éstas, se eliminarán inmediatamente. La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento normalmente se debe a la presencia de hongos por existir humedad en el recubrimiento. Se deben identificar y eliminar las causas de la humedad lo antes posible.

PROHIBICIONES
- No se admitirá la sujeción de elementos pesados sobre el alicatado, que pueden dañar las piezas o provocar la entrada de agua. Se recibirán al soporte resistente o elemento estructural apropiado.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Periódicamente, se limpiarán los alicatados con un fregado ordinario realizado mediante lavado con paño húmedo. No deben utilizarse ácidos de ningún tipo ni productos abrasivos que puedan manchar o rayar la superficie pulida del material. Para eliminar las manchas negras por existencia de humedad en el recubrimiento, se debe usar lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre la baldosa).
- Periódicamente, se recomienda sellar las juntas sometidas a humedad constante (entrega de bañeras o fregaderos) con la silicona que garantice la impermeabilización de las juntas.
- Periódicamente, se inspeccionarán los alicatados para detectar en las piezas cerámicas anomalías o desperfectos, como roturas, pérdida de plaquetas, manchas diversas, etc.

- Cada cinco años se revisarán los distintos revestimientos, con reposición cuando sea necesario.
- Cada cinco años se comprobará el estado y relleno de juntas, cubrejuntas, rodapiés y cantoneras con material de relleno y sellado.
- La limpieza ordinaria se realizará con bayeta húmeda, agua jabonosa y detergentes no agresivos.
- La limpieza en cocinas debe realizarse frecuentemente con detergentes amoniacados o con bioalcohol.
- Para eliminar restos de cemento debe utilizarse un producto específico o una solución de un vaso de vinagre en un cubo de agua.
- Las colas, lacas y pinturas se eliminan con un poco de gasolina o alcohol en baja concentración.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente.
- Comprobación cada dos años de los siguientes procesos patológicos: erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.
- Cuando se aprecie alguna anomalía no imputable al uso, se estudiará por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.
- En caso de desprendimiento de piezas, se comprobará el estado del soporte de mortero.
- Inspección del estado de las juntas entre piezas y de las juntas de dilatación, comprobando su estanqueidad al agua y reponiendo, cuando sea necesario, los correspondientes sellados.

9.2. CHAPADOS

A. PIEDRA NATURAL

USO

PRECAUCIONES
- En interiores se evitará utilizar productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías u otros detergentes de los que se desconozca si tienen sustancias que puedan perjudicar la piedra y el cemento de las juntas.
- Se tomarán las medidas necesarias para que las jardineras u otros elementos no viertan agua sobre el chapado.
- Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o de peso que puedan descascarillar o romper alguna pieza.
- Se evitará el vertido de productos cáusticos sobre el chapado.

PRESCRIPCIONES
- La propiedad conservará, al concluir la obra, una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas o para corregir desperfectos.
- Si el material utilizado en el chapado es dañado por cualquier circunstancia que pueda producir filtraciones de agua al interior de la fachada, deberá darse aviso a un técnico competente.

PROHIBICIONES
- No se admitirá la sujeción de elementos sobre las placas de piedra, como cables, instalaciones, soportes o anclajes de rótulos, etc., que puedan dañarlas o provocar entrada de agua o su escorrentía sobre la fachada. En su caso, dichos elementos deberán anclarse al soporte o trasdós del chapado.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Periódicamente, se comprobará visualmente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías no imputables al normal envejecimiento o desperfectos, en cuyo caso se dará aviso a un técnico especializado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- La limpieza se llevará a cabo según el tipo de piedra, mediante lavado con agua, limpieza química o proyección de abrasivos, por parte de personal especializado. Antes de proceder a la limpieza se recomienda un reconocimiento, por un técnico especializado, del estado de los materiales y de la adecuación del método a emplear.
- Las manchas ocasionales y pintadas: mediante procedimientos adecuados al tipo de sustancia implicada.
- Se realizarán periódicamente inspecciones visuales de los paramentos chapados por parte de un técnico especializado, que comprobará el estado de las piezas y de los elementos de anclaje y reparará las piezas movidas o estropeadas.
- Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente. Los anclajes que deban reponerse serán de acero inoxidable.
- Comprobación cada dos años de los siguientes procesos patológicos: erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales; comprobación, en su caso, de pérdidas o deterioro de los anclajes y del estado de las juntas entre las chapas y de las juntas de dilatación.

9.3. ESCALERAS

A. CEMENTO/TERRAZOS

USO

PRECAUCIONES
- En interiores se evitará utilizar productos de limpieza de uso doméstico tales como agua fuerte, lejías u otros detergentes de los que se desconozcan si tienen sustancias que puedan perjudicar al terrazo y al cemento de las juntas.
- Las condiciones de uso vendrán en función del tipo de revestimiento de la escalera.
- Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de los agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.

PRESCRIPCIONES
- La propiedad conservará, al concluir la obra, una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas o para corregir desperfectos.
- Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de los agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.

PROHIBICIONES
- No se superarán las cargas máximas previstas en la documentación técnica.
- No se utilizarán ácidos de ningún tipo ni productos abrasivos que puedan manchar o rayar la superficie pulida del material.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- La inspección se realizará cada 5 años, o antes si se aprecia alguna anomalía.
- Se realizará una inspección del pavimento con repaso de juntas y se repararán los desperfectos que se observen: baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán y se procederá a su fijación.
- La limpieza se realizará con bayeta húmeda, evitando el uso de jabones, lejías o amoníaco; no se deben emplear en ningún caso ácidos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Comprobación cada dos años de los siguientes procesos patológicos: erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.
- Las manchas ocasionales y pintadas se eliminarán mediante procedimientos adecuados al tipo de sustancia implicada.
- En peldaños, se procederá a la fijación o reemplazo de las cantoneras que puedan provocar tropiezos.

9.4. PINTURAS EN PARAMENTOS EXTERIORES

A. MINERALES AL SILICADO

USO

PRECAUCIONES
- Evitar el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.
- Evitar golpes y rozaduras.
- Evitar el vertido sobre los paños pintados de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara la aparición de humedades sobre la superficie pintada en fachada, se determinará lo antes posible el origen de dicha humedad, ya que su presencia produce un deterioro del revestimiento.

PROHIBICIONES
- No se permitirá rozar, rayar, golpear los paramentos pintados.
- No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.
- No se permitirá la colocación en las paredes de elementos que deterioren la pintura por la dificultad posterior de reposición, como tacos, escarpias, etc.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos

revestimientos para detectar desperfectos como desconchados, ampollas, cuarteamiento, eflorescencias, etc., vendrá en función del tipo de soporte, así como de su situación de exposición y no será superior al tiempo que a continuación se expresa:
  - Cada tres años se revisará el estado de conservación de los revestimientos sobre cemento y derivados en exteriores.
  - Si anteriormente a estos periodos de reposición marcados se aprecian anomalías o desperfectos en el revestimiento, se efectuará su reparación según los criterios de reposición.
- En las pinturas al silicato, la limpieza se efectuará pasando ligeramente un cepillo de nailon con abundante agua clara.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Reposición, según el clima y grado de exposición. Antes de llevarla a cabo se dejará el soporte preparado adecuadamente. Para eliminar la pintura existente se utilizarán cepillos de púas, rasquetas o lijadores mecánicos.
- En la reposición se utilizará una pintura de suficiente calidad, aplicando un número de manos adecuado a las características del producto y al grado de exposición y agresividad del clima. Ver recomendaciones del fabricante.

9.5. PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES

A. PLÁSTICAS

USO

PRECAUCIONES
- Evitar el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.
- Evitar golpes y rozaduras.
- Evitar el vertido sobre los paños pintados de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara la aparición de humedades sobre la superficie pintada, se determinará lo antes posible el origen de dicha humedad, ya que su presencia produce un deterioro del revestimiento.

PROHIBICIONES
- No se permitirá rozar, rayar o golpear los paramentos pintados, teniendo precaución con el uso de puertas, sillas y demás mobiliario que pudiera ejercer las acciones antes señaladas.
- No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.
- No se permitirá la colocación en las paredes de elementos que deterioren la pintura, por la dificultad posterior de reposición, como tacos, escarpias, chinchetas, etc.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos para detectar desperfectos como desconchados, ampollas, cuarteamiento, eflorescencias, etc., vendrá en función del tipo de soporte, así como

de su situación de exposición y no será superior al tiempo que a continuación se expresa:

- o Cada cinco años se revisará el estado de conservación de los revestimientos sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores.
- o Si anteriormente a estos periodos de reposición marcados se aprecian anomalías o desperfectos en el revestimiento, se efectuará su reparación según los criterios de reposición.
- En las pinturas plásticas la limpieza se efectuará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Reposición, según el clima y grado de exposición. Antes de llevarla a cabo se dejará el soporte preparado adecuadamente. Para eliminar la pintura existente se utilizarán cepillos de púas, rasquetas o lijadores mecánicos.
- En la reposición se aplicará sobre el revestimiento una disolución espesa de cola vegetal, hasta conseguir el ablandamiento del revestimiento, rascándolo a continuación con espátula.
- Tanto el repintado como la reposición del revestimiento se harán con materiales de suficiente calidad y aplicando un número de manos adecuado a las características del producto y al grado de exposición y agresividad del clima. Ver recomendaciones del fabricante.

9.6. PINTURAS SOBRE SOPORTE DE MADERA

A. LACAS

USO

PRECAUCIONES

- Evitar las manchas y salpicaduras con productos que, por su contenido, se introduzcan en la pintura.
- Evitar el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.
- Evitar golpes y rozaduras.
- Evitar el vertido sobre las superficies pintadas de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos.

PRESCRIPCIONES

- Cualquier anomalía o deterioro que se observe en la superficie de la madera pintada deberá ser comunicada a personal cualificado para que determine las causas y tome las oportunas medidas correctoras.

PROHIBICIONES

- No se permitirá rozar, rayar o golpear los paramentos pintados, teniendo precaución con el uso de puertas, sillas y demás mobiliario que pudiera ejercer las acciones antes señaladas.
- No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos

revestimientos para detectar desperfectos como desconchados, ampollas, cuarteamiento, eflorescencias, etc., vendrá en función del tipo de soporte, así como de su situación de exposición y no será superior al

- tiempo que a continuación se expresa:
  - Cada año se revisará el estado de conservación de los revestimientos sobre madera en exteriores y cada tres años en interiores.
  - Si anteriormente a estos periodos de reposición marcados se aprecian anomalías o desperfectos en el revestimiento, se efectuará su reparación según los criterios de reposición.
  - Las superficies de madera pintadas con lacas se limpiarán con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Reposición, según el clima y grado de exposición. Antes de llevarla a cabo se dejará el soporte preparado adecuadamente. Se aplicará sobre el revestimiento una mano del propio disolvente que indica la especificación correspondiente del fabricante, practicando después de su ablandamiento un rascado a espátula sin alterar el soporte.
- Antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como se indique en la especificación técnica del fabricante.

9.7. PINTURAS SOBRE SOPORTE METÁLICO

A. ESMALTES

USO

PRECAUCIONES

- Evitar las manchas y salpicaduras con productos que, por su contenido, se introduzcan en la pintura.
- Evitar el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.
- Evitar golpes y rozaduras.
- Evitar el vertido sobre las superficies pintadas de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos.

PRESCRIPCIONES

- Cualquier anomalía o deterioro que se observe en la superficie de hierro o metálica pintada deberá ser comunicada a personal cualificado para que determine las causas y tome las oportunas medidas correctoras.

PROHIBICIONES

- No se permitirá rozar, rayar o golpear los paramentos pintados, teniendo precaución con el uso de puertas, sillas y demás mobiliario que pudiera ejercer las acciones antes señaladas.
- No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos para detectar desperfectos como desconchados, ampollas,

cuarteamiento, eflorescencias, etc., vendrá en función del tipo de soporte, así como de su situación de exposición y no será superior al tiempo que a continuación se expresa:
  - Cada año se revisará el estado de conservación de los revestimientos sobre soporte metálico en exteriores y cada dos años en interiores.
  - Si anteriormente a estos periodos de reposición marcados se aprecian anomalías o desperfectos en el revestimiento, se efectuará su reparación según los criterios de reposición.
- Las superficies de hierro o metálicas pintadas con esmaltes se limpiarán con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, suavemente, sin dañar la pintura.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Reposición, según el clima y grado de exposición. Antes de llevarla a cabo se dejará el soporte preparado adecuadamente. Para eliminar la pintura existente se podrá recurrir a cualquiera de los siguientes procedimientos:
  - Mecánicos: lijado, acuchillado, soplado con arena o granallado.
  - Quemado con llama: de candileja, lamparilla o soplete.
  - Ataque químico: solución de sosa cáustica hasta ablandar el revestimiento; decapantes o disolventes especiales que produzcan el ablandamiento y desprendimiento del revestimiento sin afectar al soporte.
  - Decapantes técnicos: aplicación sobre el revestimiento de disolventes especiales hasta conseguir un ablandamiento y desprendimiento del mismo sin alterar o atacar el soporte.
- En cualquiera de los procedimientos utilizados, se rascarán posteriormente con espátula de manera que no quede alterada la naturaleza del soporte.
- Antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como se indique en la especificación técnica del fabricante.

9.8. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

A. TRATAMIENTOS RETARDANTES

USO

PRECAUCIONES
- Evitar el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades del mortero.
- Evitar golpes y rozaduras.
- Evitar el vertido sobre los paños revestidos de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara la aparición de desperfectos sobre la superficie protegida, se determinará lo antes posible el origen de dicho deterioro, ya que su presencia produce una falta de eficacia del revestimiento y, por consiguiente, una merma de seguridad.

PROHIBICIONES
- No se permitirá rozar, rayar o golpear los elementos revestidos.
- No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.
- No se permitirá la colocación en los elementos revestidos de objetos que deterioren la capa de mortero, como tacos, escarpias, etc., por la dificultad posterior de

reposición.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos para detectar desperfectos como desconchados, ampollas, cuarteamiento, eflorescencias, etc., vendrá en función del tipo de soporte, así como de su situación de exposición y no será superior al tiempo que a continuación se expresa:
  - Cada año se revisará el estado de conservación de los revestimientos vistos sobre cualquier tipo de superficie.
- Si anteriormente a estos periodos de reposición marcados se aprecian anomalías o desperfectos en el revestimiento, se efectuará su reparación según los criterios de reposición.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Reposición, según el clima y grado de exposición. Antes de llevarla a cabo se dejará el soporte preparado adecuadamente.
- En la reposición se utilizará un mortero de suficiente calidad adecuado a las características del producto y al grado de exposición y agresividad del clima. Ver recomendaciones del fabricante.

9.9. CONGLOMERADOS TRADICIONALES

A. ENFOSCADOS

USO

PRECAUCIONES
- Se evitará verter aguas sobre el enfoscado, especialmente si están sucias o arrastran tierras o impurezas.

PRESCRIPCIONES
- Si se observa alguna anomalía en el enfoscado, no imputable al uso y con riesgo de desprendimiento, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

PROHIBICIONES
- No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente, con las limitaciones que incluyen en cada caso las normas correspondientes.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Inspección periódica para detectar anomalías o desperfectos, como agrietamiento, abombamiento, exfoliación, desconchados, etc., y para comprobar el estado del revestimiento, si lo hubiere.
- La limpieza se realizará con agua a baja presión.
- Cada dos años se revisará el estado del revestimiento de terminación sobre el enfoscado. Cuando sea necesario pintarlo, se hará con pinturas compatibles con la

cal y/o el cemento del enfoscado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Las reparaciones del revestimiento se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original y se revisará el estado de las franjas que contienen tela metálica, levantando aquellas que estén deterioradas.

B. GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS

USO

PRECAUCIONES
- Se evitará someter a las paredes y techos con revestimiento de yeso a humedad relativa habitual superior al 70% y/o a salpicado frecuente de agua.
- En caso de revestirse el yeso con pintura, ésta deberá ser compatible con las características del yeso.
- Evitar golpes y rozaduras con elementos pesados o rígidos que producen retirada de material.

PRESCRIPCIONES
- Si se observa alguna anomalía en el enlucido, no imputable al uso y con riesgo de desprendimiento, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

PROHIBICIONES
- No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente, con las limitaciones que incluyen en cada caso las normas correspondientes.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Inspección periódica para detectar anomalías o desperfectos, como agrietamiento, abombamiento, exfoliación, desconchados, etc., y para comprobar el estado del revestimiento, si lo hubiere. Debe prestarse especial atención a los guardavivos que protegen las aristas verticales.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Las reparaciones del revestimiento se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original y se revisará el estado de las franjas que contienen tela metálica, levantando aquellas que estén deterioradas.
- Se aprovechará para revisar el estado de los guardavivos sustituyendo aquellos que estén deteriorados. Las zonas deterioradas deberán picarse y repararse con la aplicación de un yeso nuevo.

9.10. SUELOS Y PAVIMENTOS

A. CEMENTO/TERRAZO

USO

PRECAUCIONES

- Evitar abrasivos y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.
- Evitar la caída de objetos punzantes o de peso que puedan descascarillar o romper alguna pieza.
- Evitar rayaduras producidas por el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma.
- Evitar la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

PRESCRIPCIONES

- La propiedad conservará al concluir la obra una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas o para corregir desperfectos.
- Si se observara la aparición de manchas que pudiesen penetrar en las piezas por absorción debida a la porosidad de las mismas, se deben eliminar inmediatamente. La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento normalmente se debe a la presencia de hongos por existir humedad en el recubrimiento. Se deben identificar y eliminar las causas de la humedad lo antes posible.
- El tipo de uso será el adecuado al material colocado (grado de dureza), pues de lo contrario sufrirá un deterioro y perderá el color y la textura exterior.

PROHIBICIONES

- No se admitirá el encharcamiento de agua que, por filtración, puede afectar al forjado y a las armaduras del mismo o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.
- No se superarán las cargas máximas previstas.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Periódicamente, se limpiarán los solados de terrazo mediante lavado con jabón neutro; en caso de solados de cemento la limpieza será en seco o en húmedo con detergentes neutros diluidos en agua tibia. No se utilizarán para la limpieza productos de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoníacos u otros detergentes de los que se desconozca si tienen sustancias que pueden perjudicar a los componentes del terrazo y al cemento de las juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos.
- Periódicamente, se recomienda sellar las juntas sometidas a humedad constante (entrega de aparatos sanitarios) con la silicona que garantice la impermeabilización de las juntas.
- Cada cinco años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado.
- Comprobación cada dos años de los siguientes procesos patológicos: erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.
- Periódicamente, se procederá, en el caso de pavimentos de terrazo, a su encerado o pulido por personal especializado.

B. CERÁMICOS/GRES

USO

PRECAUCIONES

- Evitar abrasivos y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar la superficie del suelo.
- Evitar la caída de objetos punzantes o de peso que puedan descascarillar o romper alguna pieza.
- Evitar rayaduras producidas por el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma.
- Evitar la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

PRESCRIPCIONES

- La propiedad conservará al concluir la obra una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas o para corregir desperfectos.
- Si se observara la aparición de manchas que pudiesen penetrar en las piezas por absorción debida a la porosidad de las mismas, se deben eliminar inmediatamente. La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento normalmente se debe a la presencia de hongos por existir humedad en el recubrimiento. Se deben identificar y eliminar las causas de la humedad lo antes posible.
- El tipo de uso será el adecuado al material colocado (grado de dureza), pues de lo contrario sufrirá un deterioro y perderá el color y la textura exterior.

PROHIBICIONES

- No se admitirá el encharcamiento de agua que, por filtración, puede afectar al forjado y a las armaduras del mismo o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.
- No se superarán las cargas máximas previstas.
- En la limpieza no se utilizarán espátulas metálicas ni estropajos abrasivos; no es aconsejable usar productos químicos muy concentrados.
- Antes de utilizar un determinado producto se debe consultar en la tabla de características técnicas la resistencia al ataque de productos químicos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Periódicamente, se limpiarán los solados cerámicos/gres mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos. Para eliminar las manchas negras por existencia de humedad en el recubrimiento, se deben limpiar con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre la baldosa).
- Periódicamente, se recomienda sellar las juntas sometidas a humedad constante (entrega de aparatos sanitarios) con la silicona que garantice la impermeabilización de las juntas.
- Cada cinco años se revisarán los distintos revestimientos, con reposición cuando sea necesario.
- Cada cinco años se comprobará el estado y relleno de juntas, cubrejuntas, rodapiés y cantoneras con material de relleno y sellado.
- La limpieza en cocinas debe realizarse frecuentemente con detergentes amoniacados o con bioalcohol.
- Para eliminar restos de cemento debe utilizarse un producto específico o una solución de un vaso de vinagre en un cubo de agua.
- Las colas, lacas y pinturas se eliminan con un poco de gasolina o alcohol en baja concentración.

- La tinta o rotulador con quitamanchas o con lejía.
- Algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente.
- Comprobación cada dos años de los siguientes procesos patológicos: erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.
- Cuando se aprecie alguna anomalía no imputable al uso, se estudiará por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.
- En caso de desprendimiento de piezas, se comprobará el estado del soporte de mortero.
- Inspección del estado de las juntas entre piezas y de las juntas de dilatación, comprobando su estanqueidad al agua y reponiendo, cuando sea necesario, los correspondientes sellados.

C. PIEDRAS NATURALES

USO

PRECAUCIONES

- Evitar abrasivos y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.
- Evitar la caída de objetos punzantes o de peso que puedan descascarillar o romper alguna pieza.
- Evitar rayaduras producidas por el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma.
- Evitar la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

PRESCRIPCIONES

- La propiedad conservará, al concluir la obra, una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas o para corregir desperfectos.
- Si se observara la aparición de manchas que pudiesen penetrar en las piezas por absorción debida a la porosidad de las mismas, se deben eliminar inmediatamente. La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento normalmente se debe a la presencia de hongos por existir humedad en el recubrimiento. Se deben identificar y eliminar las causas de la humedad lo antes posible.
- El tipo de uso será el adecuado al material colocado (grado de dureza), pues de lo contrario sufrirá un deterioro y perderá el color y la textura exterior.

PROHIBICIONES

- No se admitirá el encharcamiento de agua que, por filtración, puede afectar al forjado y a las armaduras del mismo o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.
- No se superarán las cargas máximas previstas.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Periódicamente, se limpiarán los solados de cuarcita con agua jabonosa y detergentes no agresivos; los de pizarra se frotarán con cepillo; los de caliza admiten agua con lejía. No podrán utilizarse otros productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoníacos u otros detergentes de los que se desconozca si tienen sustancias que puedan perjudicar la piedra y el cemento de las juntas; en ningún caso se utilizarán ácidos.
- Periódicamente, se recomienda sellar las juntas sometidas a humedad constante (entrega de aparatos sanitarios) con silicona que garantice la impermeabilización de las juntas.
- Cada cinco años se revisarán los distintos revestimientos, con reposición cuando sea necesario.
- Cada cinco años se comprobará el estado y relleno de juntas, cubrejuntas, rodapiés y cantoneras con material de relleno y sellado.
- Inspección del pavimento, observando si aparecen en algunas zonas baldosas rotas, agrietadas o desprendidas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado.
- Comprobación cada dos años de los siguientes procesos patológicos: erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.
- Periódicamente, las superficies no deslizantes pueden conservarse a la cera mediante máquinas aspiradoras-enceradoras.

D. REVESTIMIETNOS PROTECTORES

USO

PRECAUCIONES
- Evitar abrasivos y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar la superficie del suelo.
- Evitar la caída de objetos punzantes o de peso que puedan descascarillar o romper la superficie.

PRESCRIPCIONES
- El tipo de uso será el adecuado al revestimiento ejecutado, pues de lo contrario sufrirá un deterioro y perderá el color y la textura exterior.

PROHIBICIONES
- No se someterá directamente el revestimiento a la acción de aguas con pH menor de 6, mayor de 9 ó con una concentración en sulfatos superior a 0,2 g/l, aceites minerales orgánicos y pesados.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- La limpieza periódica se realizará sin utilizar productos que puedan dañar el revestimiento del pavimento y siguiendo las instrucciones del fabricante.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado.

9.11. FALSOS TECHOS

A. BANDEJAS

USO

PRECAUCIONES
- Se evitará el vertido o salpicado de agua procedente de limpieza, jardineras, etc.
- Se evitarán posibles golpes y rozaduras.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara alguna anomalía, será estudiada por un técnico competente, que determinará su importancia y dictaminará si son o no reflejo de fallos de la estructura resistente o de las instalaciones del edificio.

PROHIBICIONES
- No se colgarán elementos pesados de las bandejas ni de los perfiles de sujeción al techo sino en el soporte resistente con las limitaciones impuestas en cada caso por las normas correspondientes.
- No se sujetarán elementos en los paneles que puedan dañar las piezas o provocar su desprendimiento. En cualquier caso, la sujeción deberá hacerse en el soporte resistente o elemento estructural apropiado.
- No se limpiará con productos químicos que afecten a las características del material o mediante espátulas o estropajos abrasivos que deterioran o rayan la superficie del panel o provocan su decoloración.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- Inspección ocular una vez al año para detectar en las piezas anomalías o desperfectos tales como rayados, punzonamientos y desprendimientos del soporte base, manchas diversas, etc.
- Cada 5 años, o antes si se apreciara alguna anomalía, se realizará una inspección ocular para apreciar y corregir las deficiencias.
- La limpieza ordinaria se realizará cada tres meses, como mínimo, con paño ligeramente humedecido en agua con detergentes disueltos, aclarando y secando seguidamente.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Las reparaciones del revestimiento se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original.
- Cuando se proceda al repintado, éste se hará con pistola y pinturas poco densas, cuidando especialmente que la pintura no reduzca las perforaciones de las bandejas.

B. PLACAS CONTINUAS

USO

PRECAUCIONES

- Se evitará someter los techos con revestimiento de placas de escayola o de fibras a humedad relativa habitual superior al 70% o a salpicado frecuente de agua.
- En caso de revestirse la placa con pintura, ésta deberá ser compatible con las características de las placas.
- Se evitarán golpes y rozaduras con elementos pesados o rígidos que producen retirada de material.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara alguna anomalía en las placas, será estudiada por un técnico competente, que determinará su importancia y dictaminará si son o no reflejo de fallos de la estructura resistente o de las instalaciones del edificio.

PROHIBICIONES

- No se colgarán elementos pesados de las placas sino en el soporte resistente con las limitaciones impuestas en cada caso por las normas correspondientes.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Inspección periódica para detectar anomalías o desperfectos, como agrietamientos, abombamientos, estado de las juntas perimetrales de dilatación.
- Cada 5 años, o antes si se apreciara alguna anomalía, se realizará una inspección ocular para apreciar y corregir las deficiencias.
- La limpieza se hará según el tipo de material de la placa:
  - Si las placas son de escayola, la limpieza se hará en seco.
  - Si las placas son conglomeradas o de fibras vegetales, la limpieza se realizará mediante aspiración.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Las reparaciones del revestimiento se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original.
- Cuando se proceda al repintado, éste se hará con pistola y pinturas poco densas, cuidando especialmente que la pintura no reduzca las perforaciones de las placas.

10. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS

10.1. BAÑOS

A. APARATOS SANITARIOS

USO

PRECAUCIONES

- Aparatos sanitarios:
  - Como precaución general, se recomienda poner los tapones de los aparatos sanitarios y un poco de agua en los mismos cada vez que se abandone el edificio, tanto si es por un periodo largo de tiempo como si es para un fin de semana. El objeto de esta medida es asegurar la estanqueidad de la red evitando el paso de olores mefíticos a los locales por pérdida del sello hidráulico en los sifones.
  - Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material.
  - El usuario utilizará los distintos aparatos sanitarios en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.
  - Evitar manejar sobre los sanitarios elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.
- Griferías:
  - El usuario utilizará las distintas griferías en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límites que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.
  - En el caso de griferías de mezclador normal y monomando se deberá evitar el cierre brusco para no provocar daños en las tuberías (ruidos, vibraciones, golpe de ariete).
  - En el caso de la grifería convencional (de asiento inclinado o paralelo, sea individual o monobloc) se debe girar el volante sólo hasta que deje de salir agua; cualquier presión excesiva deteriorará la pieza de asiento y aparecerá un inevitable goteo.
  - Se debe evitar que los rociadores de duchas y fregaderos (cuando éstos los incorporan) se golpeen contra superficies duras y ponerlos en contacto con jabones u otras sustancias que puedan obturar sus orificios.

PRESCRIPCIONES

- La reparación o sustitución de aparatos o griferías se realizará previo cierre de la llave general de paso del local húmedo donde éstos se ubiquen. Para ello, se seguirán las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite, que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.
  - Aparatos sanitarios:
    - El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la situación de los cuartos húmedos con sus correspondientes aparatos sanitarios, de forma que en dicho plano queden reflejados los aparatos en su posición exacta dentro del edificio.
  - Llaves de corte de aparatos:
    - Siempre deben cerrarse con suavidad.
    - Debido a su función, debe limitarse su uso a las ocasiones estrictamente

necesarias para evitar de este modo el desgaste de las juntas y, por tanto, mantener el cierre hermético de la red de agua.
    - Cerrar la llave de vivienda cuando se abandone la vivienda durante un periodo prolongado, en previsión de averías.
    - Cerrar la llaves de aparato o de local cuando se observe alguna anomalía en los mismos.
    - En las llaves, del tipo que sean, se debe girar el volante sólo hasta que deje de salir agua; cualquier presión excesiva deteriorará la pieza de asiento o se forzará el cierre y aparecerá un inevitable goteo.
  - Griferías:
    - Siempre deben cerrarse con suavidad.
    - Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo que pueda causar puntos de óxido en la grifería.

PROHIBICIONES

- Aparatos sanitarios:
  - No someter los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.
  - No se debe desmontar el sanitario, ya que este trabajo está reservado al personal cualificado.
  - No se utilizará salfumán o agua fuerte para su limpieza, ni siquiera muy rebajado, para evitar la corrosión del material.
  - No se deben utilizar los inodoros para evacuar basura.
  - No se debe manipular en el cuerpo de la llave, ya que este trabajo está reservado al personal cualificado. En ningún caso se debe forzar una llave, aunque se encuentre atascada, para evitar roturas de las tuberías de agua.
  - No utilizar materiales abrasivos y evitar en lo posible el arrastre de arenas por su superficie, ya que hace que se raye.
- Griferías:
  - Nunca se debe dejar la grifería goteando. Hay que cerrar los grifos lo suficiente como para que esto no se produzca.
    - No se debe manipular en el cuerpo de la grifería, ya que este trabajo está reservado al personal cualificado.

<u>MANTENIMIENTO</u>

POR EL USUARIO

- Aparatos sanitarios:
  - Para un correcto funcionamiento de los aparatos sanitarios, el usuario deberá atender a las recomendaciones del fabricante para su correcto uso.
  - El usuario deberá realizar las siguientes tareas de mantenimiento:
    - Cada seis meses, comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.
    - Cada 5 años, rejuntar las bases de los sanitarios.
  - Cuando los desagües estén obturados, se desenroscarán y se limpiarán. En caso de que estén rotos, se cambiarán. Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán cerrando previamente las llaves de paso correspondientes.
  - En el caso de que un aparato sanitario se mueva, deberá procederse inmediatamente a su fijación puesto que cuanto más tarde se lleve a cabo esta operación, más puede ser afectada la unión del aparato con la red de saneamiento, hasta llegar incluso a la rotura.
  - En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado, para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

- Según las características de los aparatos sanitarios, se procederá a su limpieza de acuerdo con las siguientes recomendaciones:
  - Sanitarios de fundición esmaltada, de acero esmaltado y de acero inoxidable:
    - Se deberán limpiar con agua y jabón neutro, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo, secándolo después de cada uso con un paño de algodón para evitar la aparición de manchas de cal.
    - Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo que pueda causar puntos de óxido en el sanitario.
  - Sanitarios de materiales sintéticos:
    - Para su limpieza se utilizará una esponja o paño y productos de limpieza no abrasivos.
    - Para manchas más resistentes utilizar agua clorada ligeramente o jabón lavavajillas y aclarar abundantemente con agua. Si fuera necesario, se puede utilizar un producto anticalcáreo o, en su defecto, una solución de agua y vinagre para eliminar depósitos de cal.
  - Bañeras de hidromasaje:
    - Para su limpieza se utilizará una esponja o paño y productos de limpieza no abrasivos. Para manchas más resistentes, utilizar agua clorada ligeramente o jabón lavavajillas y aclarar abundantemente con agua. Si fuera necesario, se puede utilizar un producto anticalcáreo o, en su defecto, una solución de agua y vinagre para eliminar depósitos de cal.
    - Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo que pueda causar fisuras en el sanitario ni posibilidad de introducción de agua en el sistema eléctrico.
  - Sanitarios de porcelana vitrificada:
    - Aunque la porcelana vitrificada resiste muy bien agentes químicos agresivos (por ejemplo, salfumán o agua fuerte), se procurará no utilizarlos para evitar dañar los desagües y la red de saneamiento, siendo preferible la limpieza con detergente líquido neutro y cepillos, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo.
    - Secarlos después de su uso.
    - Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo (golpes, fisuras, etc.) que pueda causar fugas en el sanitario.
  - Sanitarios de gres:
    - Aunque el gres resiste muy bien agentes químicos agresivos (por ejemplo, salfumán o agua fuerte), se procurará no utilizarlos para evitar dañar los desagües y la red de saneamiento, siendo preferible la limpieza con detergente líquido neutro y cepillos, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo. Secarlos después de su uso.
    - Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo (golpes, fisuras, etc.) que puedan causar fugas en el sanitario.
  - Llaves de corte de aparatos:
    - La limpieza se realizará exclusivamente con detergente líquido, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo. No se ejercerá presión sobre la llave.
    - En general, en el interior de la vivienda hay llaves de todo-nada, por lo que nunca se deben dejar parcialmente abiertas, puesto que producirían ruidos, turbulencias y un descenso de presión y de caudal en los aparatos sanitarios a los que suministra.

- Griferías:
  - Para un correcto funcionamiento de las griferías, el usuario deberá atender a las recomendaciones del fabricante para su correcto uso.
  - El usuario deberá realizar las siguientes tareas de mantenimiento:
    - Después de cada uso, debe enjuagar y secar la grifería y los rociadores para

evitar la aparición de manchas. La limpieza se realizará exclusivamente con detergente líquido, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo. En caso de aparición de manchas, limpiar con un descalcificador recomendado por el fabricante.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Aparatos sanitarios:
  - Siempre que se revisen los aparatos sanitarios y sea necesario el cambio de los desagües por apreciarse su deterioro, se realizarán estas operaciones por parte de un instalador acreditado. Se repararán los defectos encontrados y, en caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones en función de las características de los aparatos sanitarios:
    - Sanitarios de fundición esmaltada y de acero esmaltado:
      - En caso de aparición de óxido por haberse eliminado la capa de esmalte en algún punto, esmaltar de nuevo la superficie afectada cuanto antes para evitar la extensión del daño.
    - Sanitarios de materiales sintéticos:
      - En el caso de rayado de la superficie, cuando ésta es lisa, se puede proceder a un lijado suave (lija nº 800 ó 2000) y, en su caso, a la aplicación de un pulimento. En cualquier caso, consultar con el fabricante.
    - Llaves de corte de aparatos:
      - Cambio de juntas o de prensas cuando no se pueda impedir el goteo con el cierre normal.
- Griferías:
  - Siempre que se revisen las griferías, cuando no se pueda impedir el goteo con el cierre normal, por parte de un instalador acreditado se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

10.2. INDICADORES, MARCADOS, ROTULACIONES, ...

A. LUMINOSOS

USO

PRECAUCIONES

- Durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

PRESCRIPCIONES

- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un especialista que certifique la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.

PROHIBICIONES

- Luminarias:
  - Para evitar posibles incendios, no se debe impedir la buena refrigeración de la luminaria mediante objetos que la tapen parcial o totalmente.
- Lámparas incandescentes:
  - No se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.

- Lámparas halógenas o de cuarzo-yodo:
  - Aunque la lámpara esté fría, no se debe tocar con los dedos para no perjudicar la estructura de cuarzo de su ampolla, salvo que sea un formato de doble envoltura en el que existe una ampolla exterior de vidrio normal. En cualquier caso, no se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.
- Lámparas fluorescentes y de descarga:
  - En locales con uso continuado de personas no deberían utilizarse lámparas fluorescentes con un índice de rendimiento de color menor del 70 %.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO
- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.
- Se debe tener en cuenta siempre que, antes de realizar cualquier operación de limpieza, se comprobará la desconexión previa del suministro eléctrico del circuito completo al que pertenezca y se procederá a limpiar la suciedad y residuos de polución, preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.
- Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO
- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima.
- Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.
- Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.
- Durante las operaciones de mantenimiento estarán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

B. RÓTULOS Y PLACAS

USO

PRECAUCIONES
- No se colgarán elementos sobre los elementos de señalización ni se impedirá su perfecta visualización.

PRESCRIPCIONES
- Si se observara el deterioro de los rótulos y placas de señalización, deberán sustituirse por otros de análogas características.

PROHIBICIONES
- No se utilizarán productos abrasivos que deterioren los rótulos de señalización.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- El papel del usuario debe limitarse a la limpieza periódica de los rótulos y placas, eliminando la suciedad y residuos de polución, preferentemente en seco, con trapos o esponjas que no rayen la superficie.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen los elementos de señalización, se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. Todos los elementos serán de las mismas características que los reemplazados.

Cádiz, Junio de 2.011

Fdo.: Manuel Narváez Pérez
Arquitecto

Fdo.: Sebastián de Alba González
Arquitecto

ANEJO 5.6. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

Peticionario: **UNIVERSIDAD DE CADIZ**

Termino Municipal: **PUERTO REAL**



Expediente: **O/1109/296**

Presupuesto: **2011/02352**

Fecha: **JUNIO DE 2011**

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A
C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

cemosa
Ingenieria y Control

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Estudios geotécnicos del terreno
Estudios de estabilidad de taludes
Patología de cimentaciones

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

UNIVERSIDAD DE CADIZ
PUERTO REAL EXPEDIENTE: O/1109/296 PRESUPUESTO: 2011/02352

cemosa Ingeniería y Control

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN....1
2.- ENTORNO GEOGRÁFICO....2
3.- TRABAJOS REALIZADOS....3
3.1.- Reconocimientos de campo....3
3.2.- Ensayos de campo y laboratorio....3
4.- GEOLOGÍA....8
4.1.- Hidrogeología....9
5.- SISMOLOGÍA....11
5.1.- Introducción....11
5.2.- Aplicación de la normativa....12
5.3.- Mapa de peligrosidad sísmica. Coeficiente de distribución....14
5.4.- Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica....14
5.5.- Clasificación del terreno. Coeficiente del terreno....16
6.- CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES....18
6.1.- Nivel freático....19
6.2.- UG.1 Relleno de aporte....20
6.3.- Muestras ensayada en la UG-1....20
6.3.1.- Identificación....20
6.3.2.- Ensayos químicos y agresividad en suelos....22
6.3.3.- Parámetros de estado natural....22
6.3.4.- Parámetros de resistencia....22
6.3.5.- Ensayos de expansividad y colapso....22
6.4.- UG.2 Arenas limosas de compacidad media....23
6.5.- Muestras ensayada en la UG-2....24
6.5.1.- Identificación....24
6.5.2.- Ensayos químicos y agresividad en suelos....25
6.5.3.- Parámetros de estado natural....25

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

6.6.- UG.3 Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos25
6.7.- Muestras ensayada en la UG-3 27
6.7.1.- Identificación 27
6.7.2.- Parámetros de estado natural 28
6.7.3.- Parámetros de resistencia 28
6.8.- UG.4 Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos 28

7.- PARAMETRIZACIÓN 29

8.- DETERMINACIÓN DE LA EXCAVABILIDAD 31
8.1.- Metodología 31
8.2.- Evaluación de la excavabilidad 34

9.- AGRESIVIDAD 35
9.1.- Definición del tipo de ambiente 35
9.2.- Clases generales de exposición ambiental en relación con la corrosión de armaduras 36
9.3.- Clases específicas de exposición ambiental en relación con otros procesos de degradación distintos de la corrosión 36
9.4.- Valores obtenidos 40

10.- PERMEABILIDAD 42
10.1.- Movimiento del agua libre 42
10.2.- Factores que influyen en la permeabilidad 44
10.3.- Valores obtenidos 45

11.- MODELO DE CIMENTACIÓN PROPUESTO 46
11.1.- Condicionantes geotécnicos 46
11.2.- Hipótesis de cálculo 46
11.3.- Determinación de los parámetros geotécnicos 47
11.4.- Carga de hundimiento del pilote aislado 48
11.5.- Resistencias nominales 50
11.6.- Rozamiento negativo 52
11.7.- Eficiencia del grupo de pilotes 52
11.8.- Asientos 52

12.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CÁLCULO 53

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

12.1.- Resultados de carga admisible 53
12.2.- Resultados de rozamiento negativo 56
12.3.- Resultados de la eficiencia o efecto grupo 56
12.4.- Resultados de los asientos estimados 57

13.- CONCLUSIONES 58

14.- RECOMENDACIONES GENERALES 67

ANEJOS

ANEJO 1. PLANTA GENERAL Y DE SITUACIÓN

ANEJO 2. MARCO GEOLÓGICO

ANEJO 3. PERFIL GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ANEJO 4. TRABAJOS DE CAMPO
- ANEJO 4.1 Registro de sondeos a rotación
- ANEJO 4.2 Fotografías de testigos de sondeos a rotación
- ANEJO 4.3 Registro de los ensayo de penetración dinámica DPSH

ANEJO 5. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ANEJO 6. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

APENDICES

APÉNDICE 1. HOJA DOCUMENTAL

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

1.- Introducción

El presente documento responde al **E.G. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS**, en PUERTO REAL solicitado a **CEMOSA** por la **UNIVERSIDAD DE CADIZ**.

El trabajo se establece al presupuesto de referencia 2011/02352, con expediente O/1109/296, y realizado por la delegación de CEMOSA en SEVILLA.

El objeto del presente estudio tiene por finalidad caracterizar los materiales existentes en la zona de estudio, así como determinar el sistema de cimentación más adecuado para la construcción de una escalera y un ascensor adosado a un módulo del edificio de departamentos de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz. Los aspectos que se recogen son los siguientes:

-Trabajos de campo y laboratorio realizados.

-Caracterización geotécnica de los materiales implicados: definición y parametrización.

-Entorno geológico e hidrogeológico.

-Presencia de nivel freático y posibles fluctuaciones.

-Perfil geológico-geotécnico.

-Agresividad del agua frente al hormigón.

-Recomendaciones de cimentación: tipología, carga admisible y otros aspectos.

El estudio geotécnico se ha realizado conforme al Documento Básico de Seguridad Estructural Cimientos (DB-SE-C), contenido en el Código Técnico de la Edificación (CTE), R.D. 314/2006, en vigor desde el 17 de marzo de 2006, quedando así justificada la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

2.- Entorno geográfico

La zona estudiada se sitúa en el término municipal de PUERTO REAL.

En las fotografías siguientes se muestra la ubicación de la zona y sus características principales.



Figura Nº 1.- Ubicación de la zona estudiada.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

3.- Trabajos realizados

Los trabajos realizados han tenido dos caracteres diferentes, los ejecutados en campo o "in situ" y los de laboratorio.

Así mismo también se ha llevado a cabo un estudio bibliográfico, como complemento al trabajo de gabinete.

3.1.- Reconocimientos de campo

Los trabajos de campo realizados se definen a continuación:

Tabla 1. Trabajos de campo.

Tipo	Unidades	Profundidad mínima alcanzada (m.)	Profundidad máxima alcanzada (m.)
Sondeos mecánicos con recuperación de testigo	1	11,55	11,55
Sondeos a penetración dinámica	2	10	10

Las diferentes actas de todos los reconocimientos de campo desarrollados para este trabajo se aportan en los anejos correspondientes.

3.2.- Ensayos de campo y laboratorio

Los ensayos y trabajos de campo realizados para determinar las características de los materiales detectados han sido los siguientes:

Tabla 2. Ensayos y Trabajos de campo.

Ensayo	unidades	norma
Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo abierto	3	ASTM D6169-98, ASTM D3550-01, XP P94-202
Ensayo de penetración estándar (SPT)	4	UNE 103800
Testigo parafinado	1	ASTM D6640-01

Los ensayos de laboratorio realizados para la elaboración de este documento quedan reflejados en las tablas siguientes:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 3. Trabajos de laboratorio.

Ensayo	unidades	norma
Clasificación USCS	3	ISSMGE
Análisis granulométrico por tamizado	3	UNE 103101
Determinación de los límites de Atterberg	3	UNE 103103 - 104
Determinación de humedad natural	3	UNE 103300
Determinación de peso específico aparente	3	UNE 103301
Ensayo de compresión simple en suelos	2	UNE 103400
Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro	1	UNE 103601
Determinación del contenido en sulfatos	2	UNE 103202
Determinación del grado de acidez Baumann-Gully	2	EHE
Análisis de agresividad del agua según EHE	1	EHE

Los valores obtenidos para cada uno de los ensayos realizados se establecen en las siguientes tablas y gráficos:

Tabla 4. Valores de consistencia o compacidad.

Muestra			Consistencia o Compacidad					
			Golpeo/15cm					
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	V1	V2	V3	V4	N30 MI	N30 SPT
S-01	MI	1,80	4	6	9	11	15	-
S-01	SPT	2,40	3	5	7	-	-	12
S-01	MI	4,00	12	14	14	17	28	-
S-01	SPT	4,60	5	8	10	-	-	18
S-01	MI	7,00	5	4	4	1	8	-
S-01	SPT	7,60	0	0	1	-	-	1
S-01	SPT	11,10	7	9	11	-	-	20

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

UNIVERSIDAD DE CADIZ
PUERTO REAL EXPEDIENTE: O/1109/296 PRESUPUESTO: 2011/02352

cemosa Ingeniería y Control

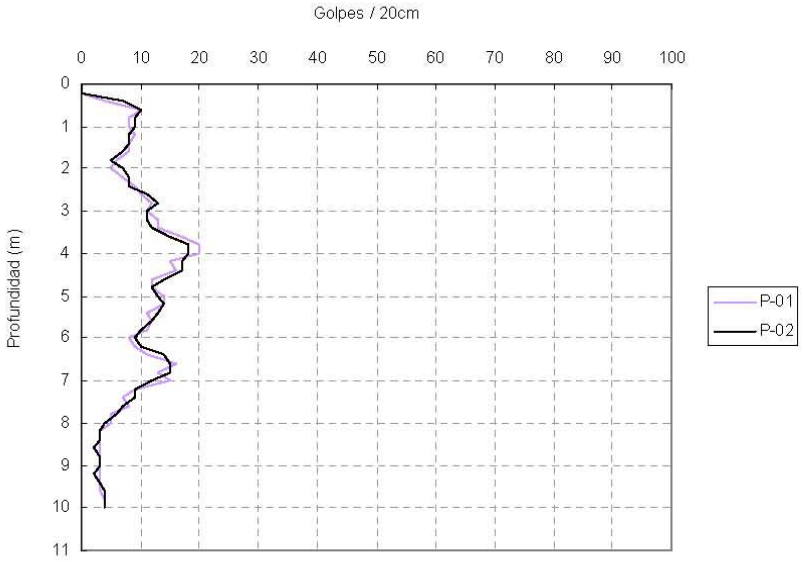


Figura Nº 2.- Resumen gráfico de los ensayos de penetración dinámica DPSH.

Tabla 5. Ensayos de identificación.

Muestra			Identificación											
			Granulometría								L. Atterberg			
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	20 mm.	5 mm.	2 mm.	0,4 mm.	0,08 mm.	Grava (>2mm) %	Arena (2-0.08mm) %	Finos (<0,08mm) %	Límite Líquido	Límite Plástico	Indice Plasticidad	Clasificación USCS
S-01	MI	1,80	100,00	99,60	98,50	97,40	15,50	1,50	83,00	15,50	0,00	0,00	0,00	SM
S-01	MI	4,00	100,00	99,80	99,50	98,70	3,90	0,50	95,60	3,90	0,00	0,00	0,00	SP
S-01	TP	10,50	100,00	100,00	99,70	99,10	89,70	0,30	10,00	89,70	53,70	29,50	24,20	MH

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Tabla 6. Valores de ensayos químicos.

Muestra			Ensayos Químicos	
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	Sulfatos (SO3) %	A.Baumann-Gully ml/kg
S-01	MI	1,80	0,00	0,00
S-01	MI	4,00	0,00	0,00

Tabla 7. Ensayos de definición del estado natural y resistencia.

Muestra			Parámetros de estado natural			Resistencia
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	Densd.Seca kN/m3	Densd.Aparente kN/m3	Humedad %	RCS Kpa
S-01	MI	1,80	17,50	20,60	17,60	33,80
S-01	MI	4,00	14,80	18,90	27,80	-
S-01	TP	10,50	15,30	19,90	29,80	31,20

Tabla 8. Ensayos de expansividad.

Muestra			Expansividad
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	Hinchamiento Libre %
S-01	MI	1,80	0,10

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Tabla 9. Resultados de ensayos de laboratorio: agresividad del agua.

Prospección	-	*SR-01*
pH	-	8,60
Magnesio	mg/l	30,00
Amonio	mg/l	0,00
Sulfato	mg/l	51,00
CO_2	mg/l	0,00
Residuo seco	mg/l	670,00
Tipo de exposición EHE	-	NO AGRESIVA

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

4.- Geología

La ubicación geológica, a efectos gráficos, del término municipal de PUERTO REAL se aporta en el anejo correspondiente.

La situación geológica de la zona estudiada se expresa en el siguiente gráfico extraído de la documentación existente del Mapa Geológico de España (MAGNA), a escala original 1:50.000, del Instituto Geológico y Minero de España, del Ministerio de Ciencia e Innovación.



Figura Nº 3.- Mapa geológico donde se sitúa el área estudiada en el término municipal de PUERTO REAL. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

La zona se enmarca dentro de la Depresión (o cuenca) del Guadalquivir, localizada entre el macizo hercínico de la Meseta y el borde septentrional de las Cordilleras Béticas. Se trata de una cuenca de antepaís, que se superpone al surco frontal que existiría al norte de la cordillera a la vez que se iba formando. Tiene una marcada asimetría ya que el borde norte (macizo hercínico) es tectónicamente inactivo mientras que el borde sur sería activo, lo que trae como consecuencia que junto a este borde activo se depositasen importantes volúmenes de olistostromas formados por masas (olistolitos) de procedencia bética en el seno de materiales del Mioceno. La mitad norte de la Depresión del

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C/Benaque Nº2, 29004 (Malaga). C.I.F.: A-29021334 R.J. de Malaga, T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Guadalquivir corresponde a afloramientos del Mioceno superior y Plioceno sin olistostromas.

La zona objeto de estudio se encuentra dentro de la zona de influencia de La Bahía de Cádiz. Los materiales que afloran en el área en estudio son limos y arcillas y arenas con presencia de conchas pertenecientes al Holoceno (Cuaternario).

En ella se localizan materiales de la Zona Subbética corridos en dirección W-NO, presentando abundantes depósitos de "albarizas" o "moronitas" de carácter para-autóctono.

El mar, que durante el Plioceno Superior y Medio ocupa una amplia franja del litoral gaditano, con extensos entrantes que, en general, coinciden con las desembocaduras de los valles actuales más importantes de la región, comienza a retroceder durante el Plioceno Superior, de tal modo, que durante este periodo de claro carácter regresivo, sólo aquí perdura un régimen marino abierto, mientras que hacia el interior se forman extensos lagos, totalmente desconectados del mar.

Geológicamente la Ciudad de Puerto Real esta situada sobre materiales Pliocuaternarios y Cuaternarios (Pleistoceno y Holoceno).

4.1.- Hidrogeología

En cuanto a las características hidrogeológicas del término municipal de Puerto Real, cabe señalar que se encuentra incluido en una de las unidades hidrogeológicas de la Cuenca Atlántica, la unidad denominada 05.59 Puerto Real-Conil. Este sistema acuífero se extiende entre las poblaciones de Puerto Real y Conil de la Frontera, presentando una superficie de unos 210 Km^2.

El territorio objeto de estudio se engloba mayoritariamente sobre formaciones detríticas permeables en general no consolidadas. En la zona septentrional, aparecen formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad, que pueden albergar acuíferos superficiales por alteración o fisuración, en general poco extensos y de baja productividad.

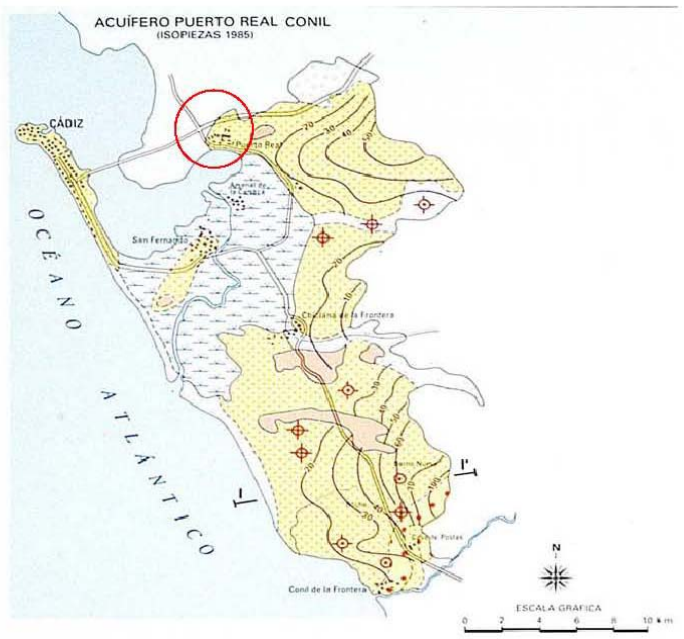
El acuífero es libre y se encuentra bien individualizado, siendo sus límites impermeables:

- Al Este: margas del Trías, margas del Cretácico y areniscas del Aljibe
- Al Norte: margas del Trías
- Al Oeste y Sur: limos y arcillas de marismas y el Océano Atlántico

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Los materiales del acuífero son arenas, areniscas y calcarenitas del Mioceno Superior que en profundidad y de forma gradual pasan a margas, arenas y areniscas del Plioceno marino y por las terrazas del Cuaternario Medio y reciente.

Los espesores de estos materiales son muy variables de unos puntos a otros. La permeabilidad está comprendida entre 10^{-3} y 10^{-4} m/s, siendo algo mayor en las terrazas fluviales, del orden de 10^{-2}.



	Litología	Edad Geológica	Comportamiento
	Limos y arcillas (marismas)	Cuaternario	Baja permeabilidad
	Arenas, limos y gravas (depósitos aluviales) Arenas (dunas y depósitos litorales) Arcillas, arenas y cantos (derrubios de ladera y conos de deyección)	Cuaternario	Permeabilidad media
	Arenas y areniscas	Mioceno-Plioceno	Permeabilidad media
	Areniscas calcáreas	Mioceno	Alta permeabilidad
	Margas y margocalizas del Subbético Arcillas, margas y materiales tipo flysch de las Unidades del Campo de Gibraltar	Indiferenciado	Baja permeabilidad

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

5.- Sismología

5.1.- Introducción

La normativa utilizada a la hora de tener en cuenta o no los posibles efectos sísmicos sobre las obras proyectadas, ha sido la "Norma de Construcción Sismorresistente". NCSE-02. REAL DECRETO 997/2002 de 27 de septiembre.

NCSE-02 o Norma de construcción sismorresistente, es una norma española, publicada en BOE 11 octubre 2002.

Típicamente la norma NCSE-02 propone un método de cálculo, que al igual que su predecesora, la NCSE-94 utiliza los métodos tradicionales de proyecto sismorresistente basados en la resistencia.

La NCSE-02 está centrada en la seguridad de la estructura, pero no en cuantificar los daños, por lo que sus comprobaciones sólo son válidas en estado límite último.

Sus capítulos se ordenan como sigue:

- Capítulo 1: generalidades.
- Capítulo 2: peligrosidad sísmica y acción sísmica en cada punto del territorio.
- Capítulo 3: métodos de cálculo para obtención de acciones y desplazamientos.
- Capítulo 4: reglas de proyecto y prescripciones constructivas.

La norma NCSE-02 sigue las fases típicas del análisis dinámico de estructuras:

- En un primer paso se establece el modelo estructural adecuado. A partir de las características geométricas, los materiales y la configuración de la estructura del modelo se construyen las matrices de masa, amortiguación y rigidez de acuerdo a las convenciones habituales del análisis dinámico. A partir de esas matrices se puede determinar gracias al análisis modal espectral las frecuencias propias de la estructura y sus modos propios. El movimiento oscilatorio de la estructura se representa de hecho como un movimiento armónico compuesto, que en general no será periódico.
- A partir de la ubicación de la estructura, las propiedades del terreno y la zonificación sísmica asociada a la norma se estiman unas aceleraciones típicas impuestas por el terreno y recogidas en los espectros elásticos de respuesta.
- A continuación la combinación de la solicitación sísmica resumida en los espectros de respuesta y las características de respuesta del terreno resumidas en las frecuencias y modos propios de la estructura, se determinan las fuerzas sísmicas equivalentes sobre el edificio. Posteriormente, estas fuerzas son reducidas en función de la ductilidad de la estructura.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334, R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

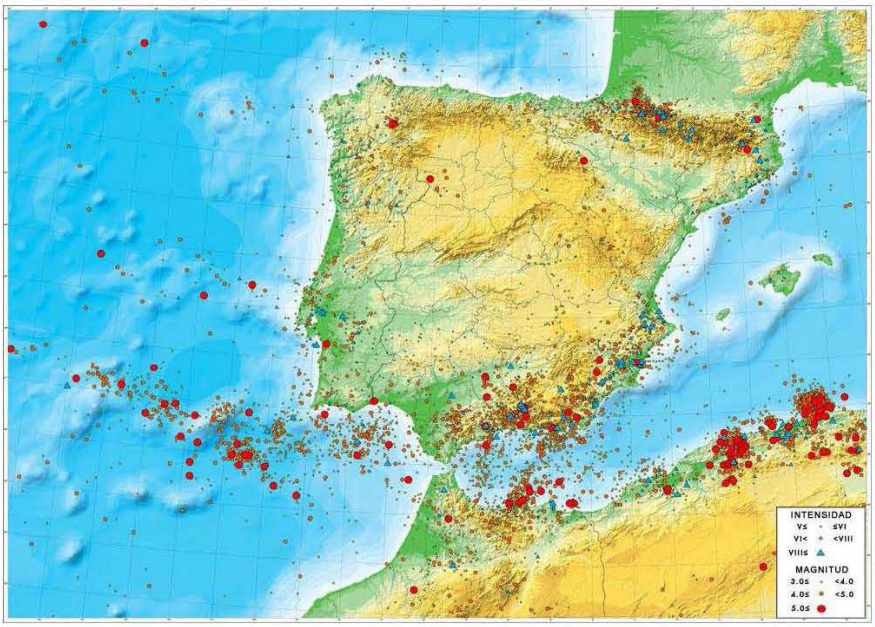


Figura Nº 4.- Magnitud y profundidad de los principales sismos en la zona. Ministerio de Fomento Subsecretaría. Dirección General del Instituto Geográfico.

5.2.- Aplicación de la normativa

Atendiendo a la normativa referida el tipo de obra a considerar son las siguientes:

1. De moderada importancia: "Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros".

2. De normal importancia: "Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni puedan dar lugar a efectos catastróficos".

3. De especial importancia: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.165, L.98-SA, F.195, P.1356

- Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
- Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
- Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
- Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y de ambulancias.
- Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
- Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.
- Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
- Edificios e instalaciones industriales incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.
- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas.
- Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

5.3.- Mapa de peligrosidad sísmica. Coeficiente de distribución

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

El valor obtenido es el siguiente:

Tabla 10. Coeficiente de distribución.

Coeficiente de contribución	K	1,30

5.4.- Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, ab –un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno.

En la NSCE en su anejo nº 1 se representan los valores de la aceleración sísmica básica y del coeficiente de contribución, K, de los términos municipales con ab > ó = a 0,04g, organizado por comunidades autónomas.

El valor obtenido es el siguiente:

Tabla 11. Aceleración sísmica básica.

Aceleración sísmica básica	a_b / g	0,06

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334, R.J. de Málaga, T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

UNIVERSIDAD DE CADIZ

PUERTO REAL EXPEDIENTE: O/1109/296 PRESUPUESTO: 2011/02352

cemosa Ingeniería y Control

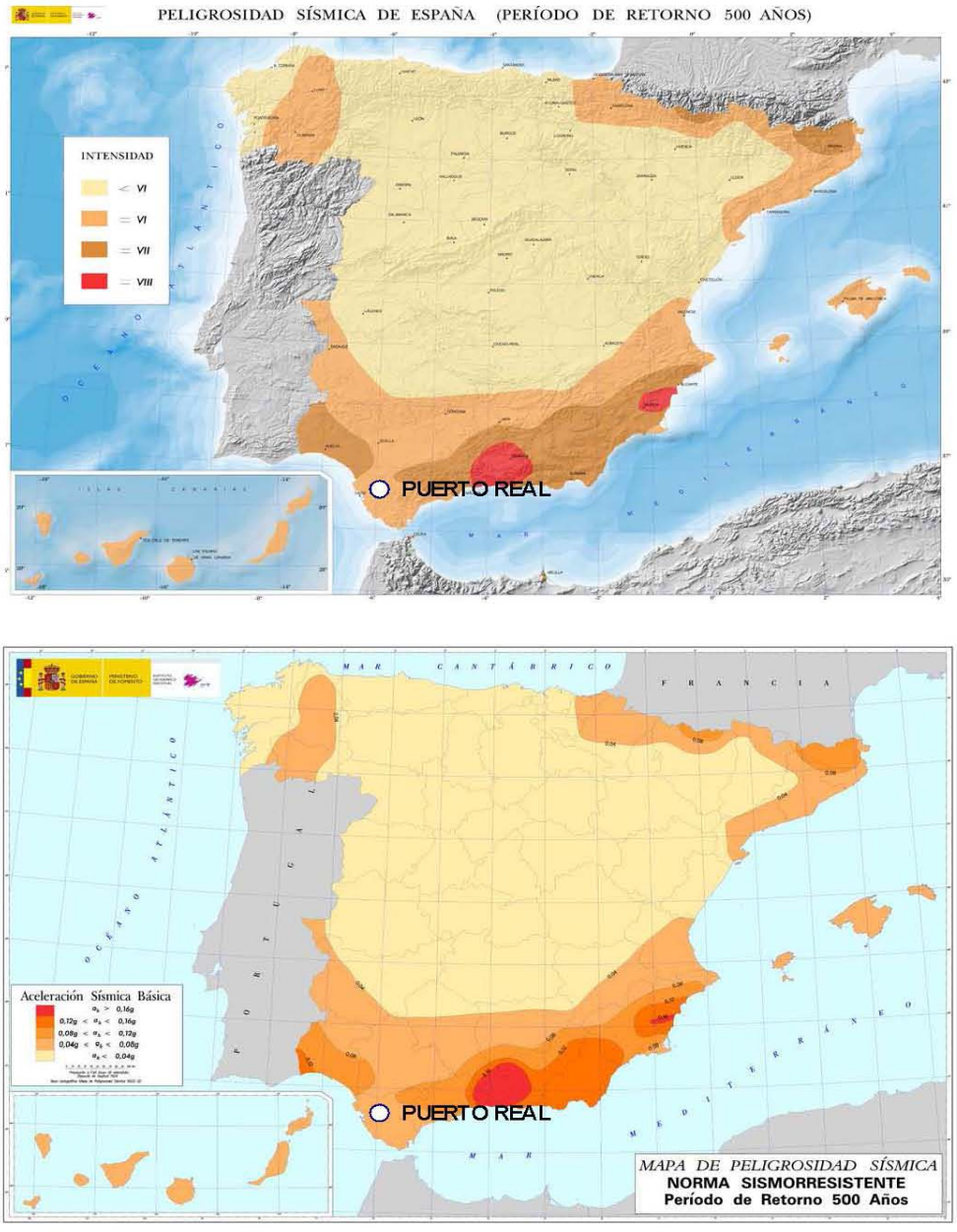


Figura Nº 5.- Peligrosidad sísmica de España (Periodo de retorno 500 años). Intensidad y aceleración sísmica básica.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Malaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1366

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

5.5.- Clasificación del terreno. Coeficiente del terreno

Según la normativa vigente, los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, vS > 750 m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 750 m/s ≥ vS > 400 m/s.
- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 400 m/s ≥ vS > 200 m/s.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, vS ≤ 200 m/s.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna el valor del coeficiente C del siguiente modo:

Tabla 12. Coeficiente del Terreno.

Tipo de terreno	*Coeficiente C*
I	1.0
II	1.3
III	1.6
IV	2.0

Para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores e1, e2, e3 y e4 de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie. Se adoptará como valor de C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes Ci de cada estrato con su espesor ei, en metros.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Dependiendo de los tipos de materiales diferenciados se ha obtenido el coeficiente del terreno que se indica en las tablas siguientes, junto con el resumen de los valores obtenidos:

Tabla 13. Estimación del coeficiente C.

Material	*Tipo Terreno*	*Espesor*	*Coef. C*	*Ponderación*	*Coef. C*
Relleno de aporte	IV	1,80	2,00	3,60	1,67
Arenas limosas de compacidad media	III	5,20	1,60	8,32	
Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos	IV	3,80	2,00	7,60	
Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos	III	19,20	1,60	30,72	

Tabla 14. Valores fundamentales.

Variable	símbolo	valor
Aceleración sísmica de cálculo	ac / g	0,08
Coeficiente de contribución	K	1,30
Aceleración sísmica básica	ab / g	0,06
Coeficiente adimensional de riesgo	r	1,00
Coeficiente de amplificación del terreno	S	1,34
Coeficiente del terreno	C	1,67
Municipio	PUERTO REAL	

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

6.- Caracterización geológica y geotécnica de los materiales

Los datos obtenidos se han analizado en gabinete, integrándolos con los existentes en la bibliografía consultada y permitiendo de esta manera la síntesis de los mismos en la que quedan representadas las distintas formaciones y suelos existentes, los datos hidrogeológicos más relevantes (zonas encharcadas, cursos de agua, etc.), las zonas potencialmente inestables (deslizamientos, etc.) y los condicionantes constructivos del terreno.

Una vez conocidas las diferentes formaciones existentes y su geometría, se procede a caracterizar los materiales.

Sintetizando, los aspectos fundamentales del trabajo realizado han sido el reconocimiento de los terrenos atravesados definiendo:

- Litologías.
- Clasificaciones de los materiales.
- Características geotécnicas.
- Situación del nivel freático.
- Obtención del perfil geotécnico.
- Niveles geotécnicos.
- Espesor de tierra vegetal y rellenos.

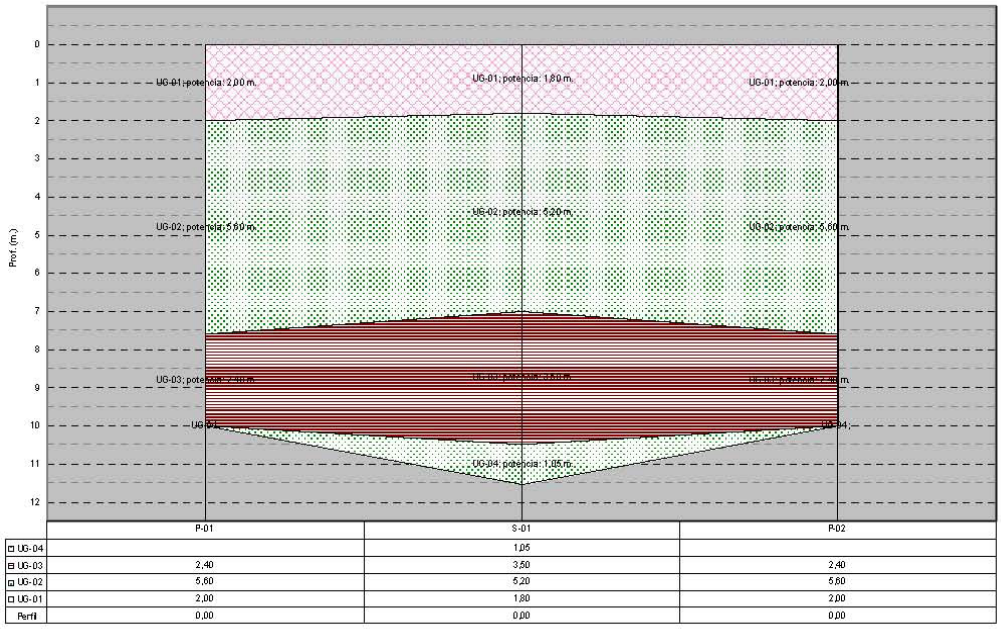
En función de los trabajos de campo realizados, junto con ensayos de laboratorio ejecutados podemos establecer la siguiente secuencia estratigráfica modelo:

Tabla 15. Modelo estratigráfico establecido.

Nivel	*Material*
UG.1	Relleno de aporte
UG.2	Arenas limosas de compacidad media
UG.3	Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos
UG.4	Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

El perfil esquemático obtenido se adapta a la siguiente secuencia de materiales detectados.



	P-01	S-01	P-02
UG-04		1,05	
UG-03	2,40	3,50	2,40
UG-02	5,60	5,20	5,60
UG-01	2,00	1,80	2,00
Perfil	0,00	0,00	0,00

Figura Nº 6.- Perfil esquemático.

6.1.- Nivel freático

Durante las labores de campo se ha comprobado la existencia o no de los niveles freáticos.

Se ha detectado el nivel freático en los siguientes reconocimientos: S-01. Las cotas respectivas a las cuales se ha detectado dicho nivel freático son las siguientes: -1,80.

No obstante, el nivel freático se considera estacional por lo que no se descartan posibles fluctuaciones del mismo.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

6.2.- UG.1 Relleno de aporte

La UG.1 esta formada por Relleno de aporte constituido por arcillas limosas con cantos dispersos de naturaleza poligénica, según los trabajos de campo y laboratorio realizados, junto con el seguimiento realizado en gabinete.

La distribución de este nivel, en referencia a su potencia, dentro de las perforaciones realizadas se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 16. Distribución y potencia del nivel estudiado.

	P-01	S-01	P-02
UG-01	2,00	1,80	2,00
UG-02	5,60	5,20	5,60
UG-03	2,40	3,50	2,40
UG-04	-	1,05	-

Este nivel, para la columna estratigráfica adoptada, se ha situado entre las cotas 0,00 m. a techo y -1,80 m. a muro.

Los ensayos de campo realizados, en cuanto a consistencia o compacidad, junto con las muestras extraídas se detallan a continuación:

Tabla 17. Toma de Muestras. Ensayos de Consistencia o Compacidad.

Recon.	*Tipo Muestra*	*Prof. (m.)*	*N(1)*	*N(2)*	*N(3)*	*N(4)*	*N30 (MI)*	*N30 (SPT)*
S-01	MI	1,80	4	6	9	11	15	-

Las muestras ensayadas, tanto en campo como en laboratorio, a este nivel, han sido las siguientes:

Tabla 18. Muestras ensayadas.

Reconocim.	*Prof. (m.)*
S-01	1,80

6.3.- Muestras ensayada en la UG-1

6.3.1.- *Identificación*

De los ensayos granulométricos y de límites de Atterberg, se puede observar que la mayoría de las muestras ensayadas responden a SM (Arenas limosas).

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Los ensayos granulométricos realizados, para esta unidad se detallan en la siguiente tabla, donde se aportan los resultados obtenidos:

Tabla 19. Valores granulométricos.

Recon.	Prof. (m.)	Diámetro (mm.)				
		20,00	5,00	2,00	0,40	0,08
S-01	1,80	100,00	99,60	98,50	97,40	15,50

Los valores obtenidos en las curvas granulométricas han sido las siguientes:

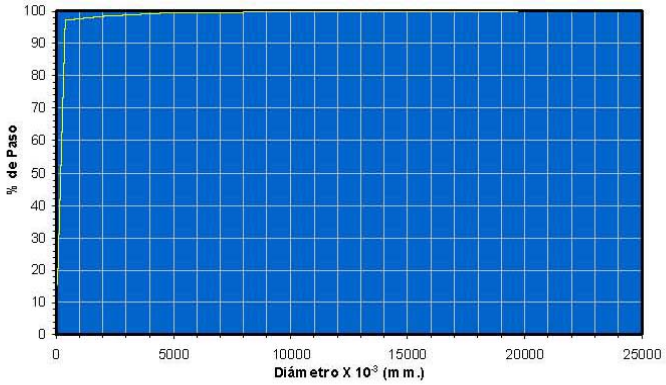


Figura Nº 7.- Distribución de curvas granulométricas.

Los valores obtenidos para cada uno de los ensayos de límites de Atterberg desarrollados en este trabajo se definen a continuación:

Tabla 20. Límites de Atterberg

Recon.	Prof. (m.)	Límite Líquido	Límite Plástico	Indice Plásticidad
S-01	1,80	0,00	0,00	0,00

La clasificación obtenida según los ensayos realizados ha sido la que se aporta en la tabla siguiente:

Tabla 21. Clasificación (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos).

Recon.	Prof. (m.)	Clasificación
S-01	1,80	SM

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

6.3.2.- *Ensayos químicos y agresividad en suelos*

Los valores obtenidos a partir de los ensayos realizados se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 22. Valores de ensayos químicos.

	Sulfatos (SO3) (%)	A. Baumann-Gully
Resultados	0,00	0,00

6.3.3.- *Parámetros de estado natural*

Los valores obtenidos de los parámetros naturales ensayados han sido los siguientes:

Tabla 23. Valores obtenidos de estado natural.

Recon.	Prof. (m.)	Densidad seca (kN/m3)	Densidad aparente (kN/m3)	Humedad (%)
S-01	1,80	17,50	20,60	17,60

6.3.4.- *Parámetros de resistencia*

Los valores de resistencia obtenidos para este nivel son los siguientes:

Tabla 24. Valores obtenidos en los ensayos de resistencia ejecutados.

Recon.	Prof. (m.)	Comp.Simple (KPa)
S-01	1,80	33,80

6.3.5.- *Ensayos de expansividad y colapso*

Los ensayos de expansividad y colapso, junto con los valores obtenidos, se aportan en la siguiente tabla:

Tabla 25. Valores obtenidos en los ensayos de laboratorio.

Recon.	Prof. (m.)	Hincham. libre (%)
S-01	1,80	0,10

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

6.4.- UG.2 Arenas limosas de compacidad media

La UG.2 esta formada por Arenas limosas de compacidad media, según los trabajos de campo y laboratorio realizados, junto con el seguimiento realizado en gabinete.

La distribución de este nivel, en referencia a su potencia, dentro de las perforaciones realizadas se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 26. Distribución y potencia del nivel estudiado.

	P-01	S-01	P-02
UG-01	2,00	1,80	2,00
UG-02	5,60	5,20	5,60
UG-03	2,40	3,50	2,40
UG-04	-	1,05	-

Este nivel, para la columna estratigráfica adoptada, se ha situado entre las cotas -1,80 m. a techo y -7,00 m. a muro.

Los ensayos de campo realizados, en cuanto a consistencia o compacidad, junto con las muestras extraídas se detallan a continuación:

Tabla 27. Toma de Muestras. Ensayos de Consistencia o Compacidad.

Recon.	*Tipo Muestra*	*Prof. (m.)*	*N(1)*	*N(2)*	*N(3)*	*N(4)*	*N30 (MI)*	*N30 (SPT)*
S-01	SPT	2,40	3	5	7	-	-	12
S-01	MI	4,00	12	14	14	17	28	-
S-01	SPT	4,60	5	8	10	-	-	18

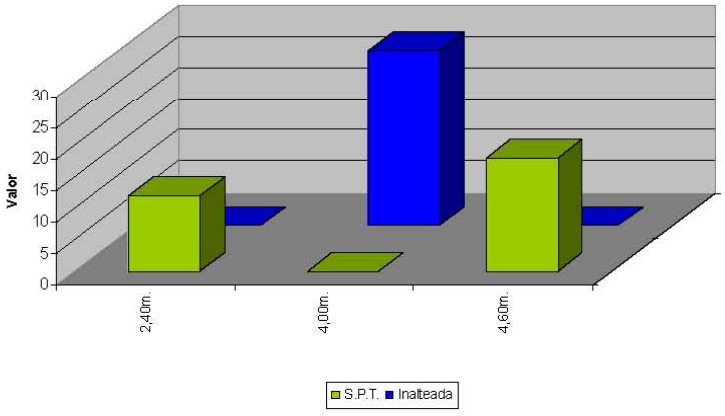


Figura Nº 8.- Valores de compacidad o consistencia.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Las muestras ensayadas, tanto en campo como en laboratorio, a este nivel, han sido las siguientes:

Tabla 28. Muestras ensayadas

Reconocim.	*Prof. (m.)*
S-01	2,40
S-01	4,00
S-01	4,60

6.5.- Muestras ensayada en la UG-2

6.5.1.- *Identificación*

De los ensayos granulométricos y de límites de Atterberg, se puede observar que la mayoría de las muestras ensayadas responden a SP (Arenas mal graduadas).

Los ensayos granulométricos realizados, para esta unidad se detallan en la siguiente tabla, donde se aportan los resultados obtenidos:

Tabla 29. Valores granulométricos.

Recon.	*Prof. (m.)*	Diámetro (mm.)				
		20,00	*5,00*	*2,00*	*0,40*	*0,08*
S-01	4,00	100,00	99,80	99,50	98,70	3,90

Los valores obtenidos en las curvas granulométricas han sido las siguientes:

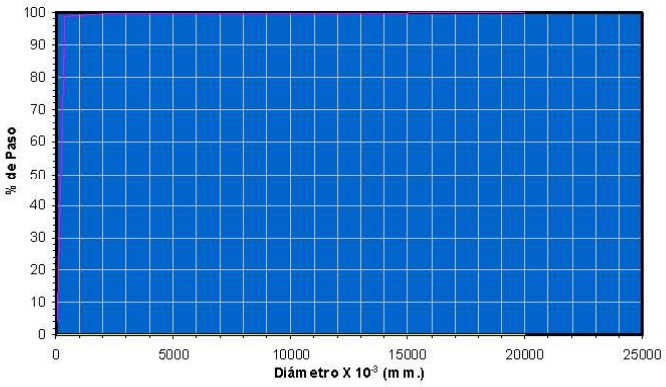


Figura Nº 9.- Distribución de curvas granulométricas.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Los valores obtenidos para cada uno de los ensayos de límites de Atterberg desarrollados en este trabajo se definen a continuación:

Tabla 30. Límites de Atterberg.

Recon.	*Prof. (m.)*	*Límite Líquido*	*Límite Plástico*	*Indice Plásticidad*
S-01	4,00	0,00	0,00	0,00

La clasificación obtenida según los ensayos realizados ha sido la que se aporta en la tabla siguiente:

Tabla 31. Clasificación (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos).

Recon.	*Prof. (m.)*	*Clasificación*
S-01	4,00	SP

6.5.2.- *Ensayos químicos y agresividad en suelos*

Los valores obtenidos a partir de los ensayos realizados se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 32. Valores de ensayos químicos.

	Sulfatos (SO3) (%)	*A. Baumann-Gully*
Resultados	0,00	0,00

6.5.3.- *Parámetros de estado natural*

Los valores obtenidos de los parámetros naturales ensayados han sido los siguientes:

Tabla 33. Valores obtenidos de estado natural.

Recon.	*Prof. (m.)*	*Densidad seca (kN/m3)*	*Densidad aparente (kN/m3)*	*Humedad (%)*
S-01	4,00	14,80	18,90	27,80

6.6.- UG.3 Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos

La UG.3 esta formada por Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos, según los trabajos de campo y laboratorio realizados, junto con el seguimiento realizado en gabinete.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

La distribución de este nivel, en referencia a su potencia, dentro de las perforaciones realizadas se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 34. Distribución y potencia del nivel estudiado.

	P-01	S-01	P-02
UG-01	2,00	1,80	2,00
UG-02	5,60	5,20	5,60
UG-03	2,40	3,50	2,40
UG-04	-	1,05	-

Este nivel, para la columna estratigráfica adoptada, se ha situado entre las cotas -7,00 m. a techo y -10,80 m. a muro.

Los ensayos de campo realizados, en cuanto a consistencia o compacidad, junto con las muestras extraídas se detallan a continuación:

Tabla 35. Toma de Muestras. Ensayos de Consistencia o Compacidad.

Recon.	*Tipo Muestra*	*Prof. (m.)*	*N(1)*	*N(2)*	*N(3)*	*N(4)*	*N30 (MI)*	*N30 (SPT)*
S-01	MI	7,00	5	4	4	1	8	-
S-01	SPT	7,60	0	0	1		-	1
S-01	TP	10,50	-	-	-	-	-	-

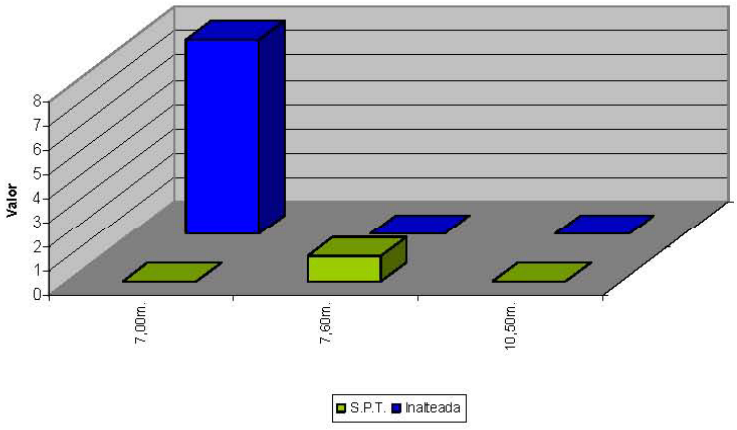


Figura Nº 10.- Valores de compacidad o consistencia.

Las muestras ensayadas, tanto en campo como en laboratorio, a este nivel, han sido las siguientes:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 36. Muestras ensayadas.

Reconocim.	*Prof. (m.)*
S-01	7,00
S-01	7,60
S-01	10,50

6.7.- Muestras ensayada en la UG-3

6.7.1.- *Identificación*

De los ensayos granulométricos y de límites de Atterberg, se puede observar que la mayoría de las muestras ensayadas responden a MH (Limos inorgánicos de alta plasticidad).

Los ensayos granulométricos realizados, para esta unidad se detallan en la siguiente tabla, donde se aportan los resultados obtenidos:

Tabla 37. Valores granulométricos.

Recon.	*Prof. (m.)*	Diámetro (mm.)				
		20,00	*5,00*	*2,00*	*0,40*	*0,08*
S-01	10,50	100,00	100,00	99,70	99,10	89,70

Los valores obtenidos en las curvas granulométricas han sido las siguientes:

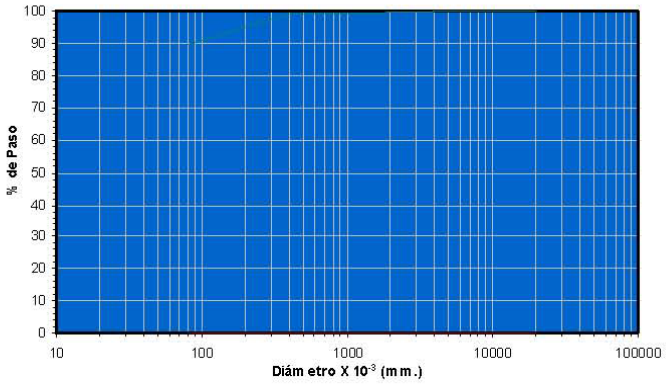


Figura Nº 11.- Distribución de curvas granulométricas.

Los valores obtenidos para cada uno de los ensayos de límites de Atterberg desarrollados en este trabajo se definen a continuación:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 38. Límites de Atterberg.

Recon.	Prof. (m.)	Límite Liquido	Límite Plástico	Indice Plásticidad
S-01	10,50	53,70	29,50	24,20

La clasificación obtenida según los ensayos realizados ha sido la que se aporta en la tabla siguiente:

Tabla 39. Clasificación (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos).

Recon.	Prof. (m.)	Clasificación
S-01	10,50	MH

6.7.2.- *Parámetros de estado natural*

Los valores obtenidos de los parámetros naturales ensayados han sido los siguientes:

Tabla 40. Valores obtenidos de estado natural

Recon.	Prof. (m.)	Densidad seca (kN/m3)	Densidad aparente (kN/m3)	Humedad (%)
S-01	10,50	15,30	19,90	29,80

6.7.3.- *Parámetros de resistencia*

Los valores de resistencia obtenidos para este nivel son los siguientes:

Tabla 41. Valores obtenidos en los ensayos de resistencia ejecutados.

Recon.	Prof. (m.)	Comp.Simple (KPa)
S-01	10,50	31,20

6.8.- UG.4 Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos

La UG.4 esta formada por Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos, según los trabajos de campo y el seguimiento realizado en gabinete.

Esta unidad es análoga a la UG.2, se han diferenciado por la existencia de un nivel de limos de alta plasticidad intercalado entre ambas, de forma que el modelo geotécnico a considerar sea lo más fehaciente posible. El valor de compacidad de esta unidad es sensiblemente mayor al de la UG.2.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

La distribución de este nivel, en referencia a su potencia, dentro de las perforaciones realizadas se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 42. Distribución y potencia del nivel estudiado.

	P-01	S-01	P-02
UG-01	2,00	1,80	2,00
UG-02	5,60	5,20	5,60
UG-03	2,40	3,50	2,40
UG-04	-	1,05	-

Este nivel, para la columna estratigráfica adoptada, se ha situado entre las cotas -10,80 m. a techo y hasta el final de los reconocimientos efectuados.

Los ensayos de campo realizados, en cuanto a consistencia o compacidad, junto con las muestras extraídas se detallan a continuación:

Tabla 43. Toma de Muestras. Ensayos de Consistencia o Compacidad

Recon.	*Tipo Muestra*	*Prof. (m.)*	*N(1)*	*N(2)*	*N(3)*	*N(4)*	*N30 (Ml)*	*N30 (SPT)*
S-01	SPT	11,10	7	9	11	-	-	20

7.- Parametrización

A partir de las consideraciones realizadas, junto con los trabajos de campo y laboratorio ejecutados se ha establecido la siguiente parametrización y características geotécnicas en función de los niveles descritos a lo largo de este documento.

Relleno de aporte

SPT	-	*δ nat.*	20,60 KN/m3	*Mod.Def.*	
Clasif.princ.	SM	*δ seca*	17,50 KN/m3	K(permb.)	10^-5 - 10^-9 m/s
Clasif.otros		*δ sat.*	-	Excavab.	Excavación manual
L.Liquido	0	*cu*	16,90 KPa	Expans.	Nulo
Ind.Plast.	0	*ϕ*	-	Agresiv.	No agresivo
D50	0,24 mm	*c`*	-	*Colapso*	

Arenas limosas de compacidad media

SPT	15	*δ nat.*	18,90 KN/m3	*Mod.Def.*	
Clasif.princ.	SP	*δ seca*	14,80 KN/m3	*K(permb.)*	10^-2 - 10^-5 m/s
Clasif.otros		*δ sum.*	10,50 KN/m3	*Excavab.*	Excavación manual
L.Liquido	0	*cu*	-	*Expans.*	Nulo
Ind.Plast.	0	*ϕ*	31,79°	*Agresiv.*	No agresivo
D50	0,24 mm	*c`*	0,00 KPa	*Colapso*	

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos					
SPT	1	δ *nat.*	19,90 KN/m3	Mod.Def.	
Clasif.princ.	MH	δ *seca*	15,30 KN/m3	K(permb.)	10^-5 - 10^-9 m/s
Clasif.otros		δ *sat.*	20,00 KN/m3	Excavab.	Excavación manual
L.Liquido	54	cu	15,60 KPa	Expans.	Critico
Ind.Plast.	24	ϕ	-	Agresiv.	-
D50	0,08 mm	c`	-	Colapso	
Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos					
SPT	20	δ *nat.*	19,50 KN/m3	*Mod.Def.*	
Clasif.princ.	-	δ *seca*	14,80 KN/m3	*K(permb.)*	
Clasif.otros		δ *sum.*	11,00 KN/m3	*Excavab.*	Excavación manual
L.Liquido	-	*cu*	-	*Expans.*	
Ind.Plast.	-	ϕ	33,21 °	*Agresiv.*	-
D50	-	*c`*	0,00 KPa	*Colapso*	

Tabla 44. Parametrización realizada.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

8.- Determinación de la excavabilidad

8.1.- Metodología

Para estimar la excavabilidad de cualquier tipo de terreno suele acudirse a la velocidad de las ondas obtenidas en perfiles sísmicos de refracción. En el caso de suelos no es habitual la realización de este tipo de ensayos, ya que comúnmente las velocidades de transmisión de las ondas suelen ser inferiores a 1500m/s.

Como referencia, en el National Engineering Handbook del Departamento de Agricultura de Estados Unidos se facilita la siguiente tabla de indicadores de la excavabilidad del terreno:

Tabla 45. Correlación de varios indicadores para la excavabilidad del terreno. Modificada del National Engineering Handbook .

Resistencia del terreno	Descripción	Velocidad sísmica (m/s)	Potencia necesaria (Hp)
Suelo cohesivo muy blando a firme o suelo granular de densidad muy suelta a media	Excavación manual	< 600	-
Suelo cohesivo firme o suelo granular denso en transición a roca muy blanda o dura. Material con aspecto de roca	Maquinaria común	600-1500	≥ 100
Roca blanda a moderadamente blanda	Ripado fácil	1500-2100	≥ 150
Roca moderadamente dura a dura	Ripado difícil	2100 - 2450	≥ 250
Roca muy dura	Ripado muy difícil	2450 - 2750	≥ 350
Roca extremadamente dura	Ripado extremadamente difícil o voladura	>3000	≥ 500

En el caso de rocas, existen numerosos métodos para estimar la facilidad de excavación o ripabilidad del terreno, dependientes todos ellos del tipo de maquinaria empleada o los parámetros del macizo rocoso.

El primer caso es evidente, por cuanto la utilización de maquinaria más potente puede hacer que sea "excavable" un terreno que no lo era con medios más modestos.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

En cuanto a los factores inherentes al terreno que influyen en la excavabilidad se pueden señalar los siguientes:

- Tipo de roca: Las rocas sedimentarias son normalmente más fáciles de ripar debido en parte a su estratificación. Las rocas metamórficas son generalmente más difíciles de ripar, aunque esto es muy variable, dependiendo de su grado de foliación. Las rocas ígneas son las más difíciles de excavar debido a la escasa existencia de planos de debilidad.
- Estructura: Las discontinuidades en las rocas facilitan el ripado. Establecer la continuidad, espaciado, orientación e inclinación de las juntas, existencia o no de rellenos, es de particular importancia para asegurar la ripabilidad
- Resistencia: Las rocas con menor resistencia a la compresión simple son más fácilmente excavables.
- Meteorización: Las rocas más alteradas se excavan más fácilmente
- Fábrica: Las rocas de grano grueso se ripan más fácilmente que las de grano fino.

El método de determinación de la ripabilidad mediante la medida de la velocidad de las ondas sísmicas fue desarrollado inicialmente en 1958 por la empresa constructora de maquinaria Caterpillar, y se basa en que las ondas sísmicas viajan más rápidamente a través de rocas que tienen una alta densidad que por las menos consolidadas. La velocidad sísmica media depende de factores geológicos tales como dureza, estratificación, grado de fracturación y grado de meteorización, que como se ha indicado anteriormente, todos ellos influyen en la ripabilidad.

Sin embargo, la simple determinación de la velocidad sísmica media no se correlaciona bien con la ripabilidad, de modo que rocas con velocidades sísmicas similares pueden presentar distinta resistencia a la excavación.

Así, Caterpillar desarrolla una serie de gráficos de ripabilidad en función del tipo de maquinaria, litología implicada y velocidad sísmica. Ejemplos de estos gráficos se muestran en las siguientes figuras:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

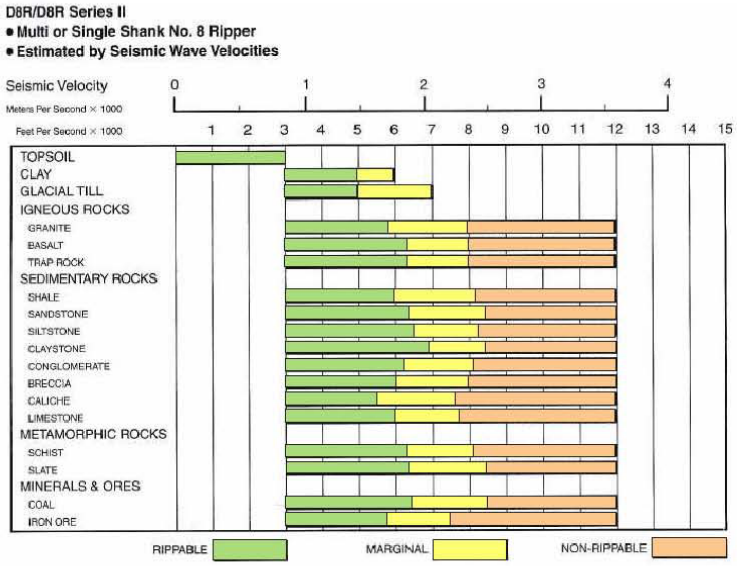


Figura Nº 12.- Ejemplo de gráfico de ripabilidad de Caterpillar para un bulldozer tipo D8.

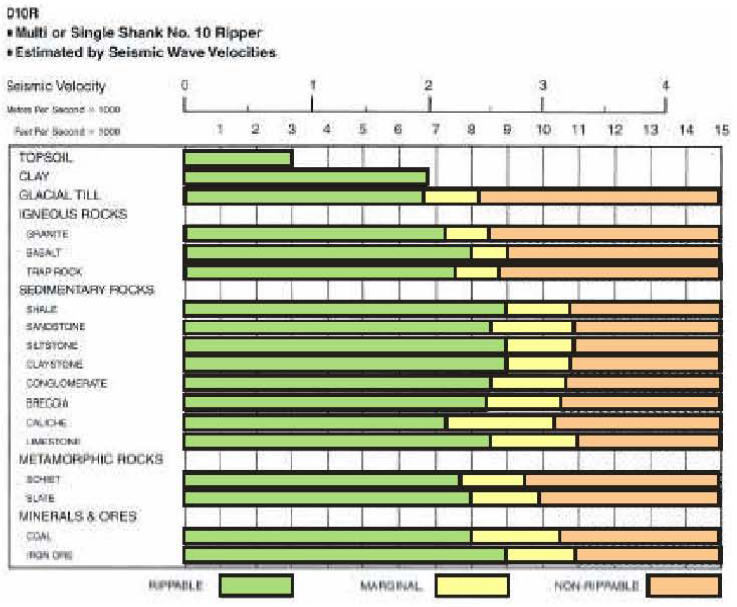


Figura Nº 13.- Ejemplo de gráfico de ripabilidad de Caterpillar para un bulldozer tipo D10.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Igualmente, se han desarrollado gráficos de estimación de la productividad, si bien es necesario señalar que se refieren a condiciones ideales de máquinas que dedican todo su tiempo al escarificado, con el cien por cien de eficiencia, por lo que los resultados reales pueden ser considerablemente menores:

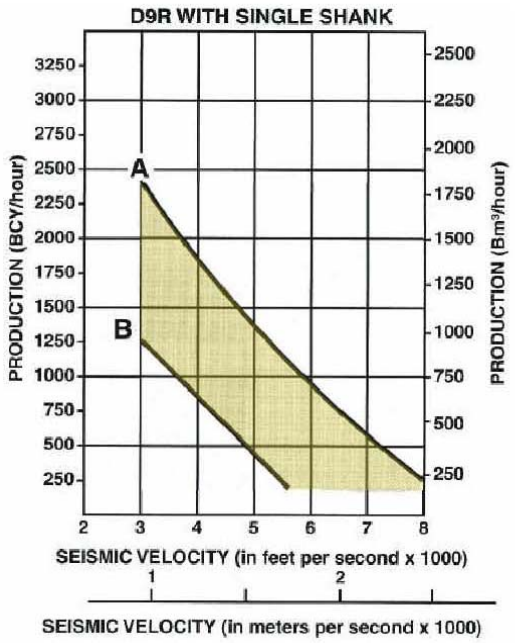


Figura Nº 14.- Ejemplo de gráfico de productividad de Caterpillar para un bulldozer tipo D9.

8.2.- Evaluación de la excavabilidad

De acuerdo con los resultados obtenidos en los diferentes trabajos realizados se puede estimar la excavabilidad del siguiente modo, para cada uno de los niveles definidos en los apartados anteriores apartados:

Tabla 46. Excavabilidad.

Unidad Geotécnica	*Definición*	*Excavabilidad*
UG.1	Relleno de aporte	Excavación manual
UG.2	Arenas limosas de compacidad media	Excavación manual

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 46. Excavabilidad.

Unidad Geotécnica	*Definición*	*Excavabilidad*
UG.3	Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos	Excavación manual
UG.4	Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos	Excavación manual

9.- Agresividad

9.1.- Definición del tipo de ambiente

El tipo de ambiente al que está sometido un elemento estructural viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto, y que puede llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a los de las cargas y solicitaciones consideradas en el análisis estructural.

El tipo de ambiente viene definido por la combinación de:

- Una de las clases generales de exposición, frente a la corrosión de las armaduras.
- Las clases específicas de exposición relativas a los otros procesos de degradación que procedan para cada caso.

En el caso de que un elemento estructural esté sometido a alguna clase específica de exposición, en la designación del tipo de ambiente se deberán reflejar todas las clases, unidas mediante el signo de adición "+".

Cuando una estructura contenga elementos con diferentes tipos de ambiente, el Autor del Proyecto deberá definir algunos grupos con los elementos estructurales que presenten características similares de exposición ambiental. Para ello, siempre que sea posible, se agruparán elementos del mismo tipo (por ejemplo, pilares, vigas de cubierta, cimentación, etc.), cuidando además que los criterios seguidos sean congruentes con los aspectos propios de la fase de ejecución.

Para cada grupo, se identificará la clase o, en su caso, la combinación de clases, que definen la agresividad del ambiente al que se encuentran sometidos sus elementos.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

9.2.- Clases generales de exposición ambiental en relación con la corrosión de armaduras

En general, todo elemento estructural está sometido a una única clase o subclase general de exposición.

A los efectos de esta Instrucción, se definen como clases generales de exposición las que se refieren exclusivamente a procesos relacionados con la corrosión de armaduras.

En el caso de estructuras marinas aéreas, el Autor del Proyecto podrá, bajo su responsabilidad, adoptar una clase general de exposición diferente de IIIa siempre que la distancia a la costa sea superior a 500m y disponga de datos experimentales de estructuras próximas ya existentes y ubicadas en condiciones similares a las de la estructura proyectada, que así lo aconsejen.

9.3.- Clases específicas de exposición ambiental en relación con otros procesos de degradación distintos de la corrosión

Además de las clases recogidas, se establece otra serie de clases específicas de exposición que están relacionadas con otros procesos de deterioro del hormigón distintos de la corrosión de las armaduras.

Un elemento puede estar sometido a ninguna, a una o a varias clases específicas de exposición relativas a otros procesos de degradación del hormigón.

Por el contrario, un elemento no podrá estar sometido simultáneamente a más de una de las subclases definidas para cada clase específica de exposición.

En el caso de estructuras sometidas a ataque químico (clase Q), la agresividad se clasificará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla.

Tabla 47. Clase general de exposición.

Clase general de exposición				*Descripción*	*Ejemplos*
Clase	*Subclase*	*Desig.*	*Tipo de proceso*		
No agresiva		*I*	*Ninguno*	- Interiores de edificios, no sometidos a condensaciones. - Elementos de hormigón en masa.	- Elementos estructurales de edificios, incluidos los forjados, que estén protegidos de la intemperie.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 47. Clase general de exposición.

Clase general de exposición				Descripción	Ejemplos
Clase	Subclase	Desig.	Tipo de proceso		
Normal	Humedad alta	IIa	Corrosión de origen diferente de los cloruros	- Interiores sometidos a humedades relativas medias altas (>65%) o a condesaciones. - Exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. - Elementos enterrados o sumergidos	- Elementos estructurales en sótanos no ventilados. - Cimentaciones. - Estribos, pilas y tableros de puentes en zonas, sin impermeabilizar con precipitación media anual superior a 600 mm. - Tableros de puentes impermeabilizados, en zonas con sales de deshielo y precipitación media anual superior a 600 mm. - Elementos de hormigón, que se encuentren a la intemperie o en las cubiertas de edificios en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. - Forjados en cámara sanitaria, o en interiores en cocinas y baños, o en cubierta no protegida.
	Humedad media	IIb	Corrosión de origen diferente de los cloruros	- Exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm.	- Elementos estructurales en construcciones exteriores protegidas de la lluvia. - Tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm.
Marina	Aérea	IIIa	Corrosión por cloruros	- Elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar. - Elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km).	- Elementos estructurales de edificaciones en las proximidades de la costa. - Puentes en las proximidades de la costa. - Zonas aéreas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral. - Instalaciones portuarias.
	Sumergida	IIIb	Corrosión por cloruros	- Elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar.	- Zonas sumergidas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral. - Cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar.
	En zona de carrera de mareas y en zonas de salpicadura	IIIc	Corrosión por cloruros	- Elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas.	- Zonas situadas en el recorrido de marea de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral. - Zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 47. Clase general de exposición.

Clase general de exposición				Descripción	Ejemplos
Clase	Subclase	Desig.	Tipo de proceso		
Con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	Corrosión por cloruros	- Instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el mundo marino. - Superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas.	- Piscinas e interiores de los edificios que las albergan. - Pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve. - Estaciones de tratamiento de agua.

Tabla 48. Clase específica de exposición (Cont.).

Clase especifica de exposición				Descripción	Ejemplos
Clase	Subclase	Desig.	Tipo de proceso		
Química agresiva	Débil	Qa	Ataque químico	- Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad lenta (ver tabla 8.2.3.b)	- Instalaciones industriales, con sustancias débilmente agresivas según tabla 8.2.3.b. - Construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad débil según tabla 8.2.3.b.
	Media	Qb	Ataque químico	- Elementos en contacto con agua de mar. - Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (ver tabla 8.2.3.b)	- Dolos, bloques y otros elementos para diques. - Estructuras marinas, en general. - Instalaciones industriales con sustancias de agresividad media según tabla 8.2.3.b. - Construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad media según tabla 8.2.3.b. - Instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad media según tabla 8.2.3.b.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 48. Clase específica de exposición (Cont.).

Clase especifica de exposición				*Descripción*	*Ejemplos*
Clase	*Subclase*	*Desig.*	*Tipo de proceso*		
	Fuerte	*Qc*	*Ataque químico*	- Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad rápida (ver tabla 8.2.3.b)	- Instalaciones industriales con sustancias de agresividad alta de acuerdo con la tabla 8.2.3.b. - Instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad alta de acuerdo con tabla 8.2.3.b. - Construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad fuerte según tabla 8.2.3.b.
Con heladas	*Sin sales fundentes*	*H*	*Ataque hielo-deshielo*	- Elementos situados en contacto frecuente con agua, o zonas con humedad relativa media ambiental en invierno superior al 75% y que tengan una probabilidad anual superior al 50% de alcanzar al menos una vez temperaturas por debajo de -5ºC.	- Construcciones en zonas de alta montaña. - Estaciones invernales.
	Con sales fundentes	*F*	*Ataque por sales fundentes*	- Elementos destinados al tráfico de vehículos o peatones en zonas con más de 5 nevadas anuales o con valor medio de la temperatura mínima en los meses de invierno inferior a 0ºC.	- Tableros de puentes o pasarelas en zonas de alta montaña, en las que se utilizan sales fundentes.
	Erosión	*E*	*Abrasión cavitación*	- Elementos sometidos a desgaste superficial. - Elementos de estructuras hidráulicas en los que la cota piezométrica pueda descender por debajo de la presión de vapor del agua.	- Pilas de puentes en cauces muy torrenciales. - Elementos de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral que se encuentren sometidos a fuertes oleajes. - Pavimentos de hormigón. - Tuberías de alta presión.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 49. Tipo de exposición.

Tipo de medio agresivo	*Parámetros*	*Tipo de exposición*		
		Qa	*Qb*	*Qc*
		Ataque débil	*Ataque medio*	*Ataque fuerte*
Agua	VALOR DEL PH, SEGÚN UNE 83.952	6,5-5,5	5,5-4,5	< 4,5
	CO2 AGRESIVO (MG CO2/ L), SEGÚN UNE- EN 13.577	15- 40	40- 100	> 100
	IÓN AMONIO (MG NH4+/ L), SEGÚN UNE 83.954	15- 30	30- 60	> 60
	IÓN MAGNESIO (MG MG2+/ L), SEGÚN UNE 83.955	300- 1000	1000- 3000	> 3000
	IÓN SULFATO (MG SO42-/ L), SEGÚN UNE 83.956	200- 600	600- 3000	> 3000
	RESIDUO SECO (MG/L), SEGÚN UNE 83.957	75- 150	50- 75	< 50
Suelo	GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ML/KG), SEGÚN UNE 83.962	> 200	(*)	(*)
	IÓN SULFATO (MG SO42-/ KG DE SUELO SECO), SEGÚN UNE 83.963	2000- 3000	3000- 12000	> 12000

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica

9.4.- Valores obtenidos

Según los trabajos realizados en referencia a la agresividad del suelo frente al hormigón, se establecen los siguientes tipos de exposición obtenidos:

Tabla 50. Tipos de exposición obtenidos.

Unidad Geotécnica	*Definición*	*Tipo de exposición*
UG.1	Relleno de aporte	No agresivo
UG.2	Arenas limosas de compacidad media	No agresivo
UG.3	Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos	-

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 50. Tipos de exposición obtenidos.

Unidad Geotécnica	*Definición*	*Tipo de exposición*
UG.4	Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos	-

En referencia a la agresividad del agua frente al hormigón, se han obtenido los siguientes resultados:

Tabla 51. Resultados de ensayos de laboratorio: agresividad del agua

Prospección	-	SR-01	*Qa (ataque débil)*	*Qb (ataque medio)*	*Qc (ataque fuerte)*
pH	-	8,60	6.5 – 5.5	5.5 – 4.5	< 4.5
Magnesio	mg/l	30,00	300 – 1000	1000 – 3000	> 3000
Amonio	mg/l	0,00	15 – 30	30 – 60	> 60
Sulfato	mg/l	51,00	200 – 600	600 – 3000	> 3000
CO_2	mg/l	0,00	15 – 40	40 – 100	> 100
Residuo seco	mg/l	670,00	75 – 150	50 – 75	< 50
Tipo de exposición EHE	-	NO AGRESIVA	-	-	-

Nota sobre agresividad: Según el Artº 37.3.4 de la EHE: "*En el caso particular de existencia de sulfatos, el cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:96, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg, en el caso de suelos*".

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

10.- Permeabilidad

En el estudio de las propiedades hidráulicas del suelo, nos referiremos al movimiento del agua libre entre las partículas, cuya magnitud depende de la permeabilidad del material. Se define un material permeable como aquel que tiene vacíos continuos. Siguiendo este concepto, todos los suelos y materiales constructivos, excluyendo los metálicos, son permeables.

El general distinguiremos dos tipos de flujo: laminar y turbulento. El flujo laminar es aquel en el cual las partículas de agua se mueven o desplazan sin interferencias, o sea, que las partículas no chocan entre sí. Es característico de los limos y las arcillas, pero puede ocurrir en las arenas bajo ciertas condiciones hidráulicas. Un flujo se definirá como turbulento cuando las líneas se flujo de juntan debido al choque de las partículas de agua que se mueven indisciplinadamente. Es propio de las gravas.

10.1.- Movimiento del agua libre

El escurrimiento del agua a través de un material permeable se realiza siguiendo aproximadamente las líneas de filtración. Hay una pérdida de energía (convertida en calor y sonido) debido a la fricción de las partículas de agua dentro de los poros del suelo que genera la sobrepresión hidrostática. Es ésta el elemento motor que provoca el movimiento del agua a través de la masa de suelo.

Definamos los siguientes términos:

Altura de posición o potencial: es la distancia medida desde un plano de referencia arbitrario.

Presión piezométrica: es la presión que provoca que el nivel del agua se eleve en el tubo.

Carga hidráulica: es la pérdida de altura h obtenida por la diferencia de alturas totales h1 y h2.

Sobrepresión hidrostática: es la pérdida de energía determinable por el producto h * Y, donde Yw es el peso específico del agua (g/cm3) y h la carga hidráulica.

Principio de Bernoulli.

En un punto de un líquido, la energía total es igual a la suma de las energías de posición o potencial, piezométrica o de presión, y de velocidad.

Ley de Darcy

Una antigua fórmula empírica mide la cantidad de agua que circula en la unidad de tiempo a través de una superficie unitaria normal a las líneas de filtración, expresada como:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

K: permeabilidad de un material poroso, función exclusiva de las características del suelo (cm^2) N : viscosidad del líquido que circula (g . seg /cm^2) ip: gradiente de presión (g/cm^3) v: velocidad de agua a través de la sección total del suelo.

La consideración de la sección total del suelo es irreal ya que el flujo de agua se efectúa a través de los vacíos del suelo.

Area total = área "ciega" + área de poros.

Reemplazando en la fórmula precedente el gradiente de presión por el gradiente hidráulico tenemos:

Ip = i . Yw

v = (K/h) * i * Yw

Como K, h y Yw son valores constantes los vamos a reunir del siguiente modo:

k = ((K*Yw)/h)

Sustituyendo en la ecuación anterior, donde k es el coeficiente de permeabilidad al cual le corresponden unidades de velocidad (cm/seg), nos queda:

v = k . i Ley de Darcy

Limitaciones de la Ley de Darcy

El flujo debe ser laminar, lo que implica que la Ley de Darcy sólo es aplicable en materiales finos y en algunos casos de arenas cuyas condiciones sean:

i < 0.4 en arenas densas i < 0.2 en arenas sueltas

La turbulencia no es congruente con la Ley de Darcy, por lo que no es aplicable a gravas.

Por otra parte, la Ley de Darcy supone que la forma y volumen de los poros por donde circula el agua son independientes de la presión y del tiempo.

Coeficiente de permeabilidad (k)

Se define el coeficiente de permeabilidad como la velocidad que adquiere el agua que fluye cuando el gradiente hidráulico es la unidad.

En la fórmula de Darcy, para i = 1 se tiene:

V = i . k = k (cm/seg)

Para llegar a la expresión simplificada de Darcy, asumimos que los factores del coeficiente de permeabilidad eran constantes, lo cual es válido sólo en los casos de filtración de agua a poca profundidad, donde la temperatura varía muy poco y el peso específico y la viscosidad del agua son prácticamente constantes. De modo que el coeficiente de permeabilidad no es un valor absoluto, sino que depende de la temperatura del agua.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

En los problemas relativos al flujo de líquidos en general la determinación correcta del coeficiente de permeabilidad es un dato de importancia primordial. Existen diversos procesos en la obtención de la permeabilidad de los suelos: unos de prueba "in situ" (Lugeon/Lefranc) y otros de laboratorio (permeámetros).

10.2.- Factores que influyen en la permeabilidad

Los principales factores, tanto característicos del suelo como del líquido que circula, influyentes en la permeabilidad son:

- Forma y tamaño de la partículas
- Relación de vacíos del suelo
- Grado de saturación del suelo
- Cantidad de gases disueltos en el líquido, ya que el aire dificulta la filtración
- Propiedades, sobre todo la viscosidad, del líquido que fluye.

VALORES RELATIVOS DE PERMEABILIDAD (Según Terzaghi y Peck) Permeabilidad relativa valores de k Suelo típico (cm/seg).

Tabla 52. Valores relativos de permeabilidad (Según Terzaghi y Peck) Permeabilidad relativa valores de k Suelo típico (cm/seg).

Grado de permeabilidad	Valor de k (cm/s)
Elevada	Superior a 10^{-1}
Media	10^{-1} a 10^{-3}
Baja	10^{-3} a 10^{-5}
Muy baja	10^{-5} a 10^{-7}
Prácticamente impermeable	Menor de 10^{-7}

Tabla 53. Valores relativos de permeabilidad en función del tipo de material.

Material	Valor de k (cm/s)
Muy permeable: Grava gruesa	Superior a 10^{-1}
Moderadamente permeable: Arena, arena fina	10^{-1} a 10^{-3}

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 53. Valores relativos de permeabilidad en función del tipo de material.

Material	Valor de k (cm/s)
Poco permeable: Arena limosa, arena sucia	10^{-3} a 10^{-5}
Muy poco permeable: Limo, arenisca fina	10^{-5} a 10^{-7}
Impermeable Menor: Arcilla	Menor de 10^{-7}

Tabla 54. Valores relativos de permeabilidad en función del tipo de material.

Tipo de suelo	Valor de k (m/s)
Grava limpia	> 10^{-2}
Arena limpia y mezcla y arena limpia	10^{-2} a 10^{-5}
Arena fina, limo, mezclas de arenas, limos y arcillas	< 10^{-9}
Arcilla	10^{-5} a 10^{-7}

10.3.- Valores obtenidos

Según los trabajos realizados se establecen los siguientes parámetros de permeabilidad:

Tabla 55. Valores de permeabilidad.

Unidad Geotécnica	*Definición*	*K (m/seg)*
UG.1	Relleno de aporte	10^-5 - 10^-9 m/s
UG.2	Arenas limosas de compacidad media	10^-2 - 10^-5 m/s
UG.3	Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos	10^-5 - 10^-9 m/s
UG.4	Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos	10^-2 - 10^-5 m/s

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

11.- Modelo de cimentación propuesto

Dada la disposición de los materiales del subsuelo, se establece la necesidad de recomendar una cimentación profunda, se adopta el pilotaje como la solución más factible frente al micropilotaje desde el punto de vista económico.

11.1.- Condicionantes geotécnicos

Desde el punto de vista de geotécnico se han determinado los siguientes condicionantes a la hora de recomendar la tipología de cimentación más factible:

- Presencia de rellenos de aporte hasta una profundidad máxima reconocida de 2,0 m. Este nivel, dada su heterogeneidad, errática distribución y potencial colapsable se desaconseja como nivel portante de cualquier tipo de cimentación.
- Existencia de material de componente granular de compacidad media, arenas limosas, entre las que se dispone una capa de limos arcillosos de consistencia muy blanda detectada a 7,0 m. de profundidad aproximada y espesor entorno a 4,0 m.
- Presencia de nivel freático a 1,80 m. de profundidad.

11.2.- Hipótesis de cálculo

En cualquier trabajo de pilotaje y una vez determinado el tipo de pilote, el cálculo del mismo comprende las fases siguientes:

- Definición de la resistencia estructural de pilote o pilotes a estudiar, considerándolo como carga máxima a aplicar, independientemente de que la carga de hundimiento, obtenida por consideraciones geotécnicas, sea mayor.
- Determinación de la carga de hundimiento del pilote aislado para diversas longitudes de implantación, hasta lograr un aprovechamiento adecuado de la resistencia nominal.
- Estimación de los asientos correspondientes a la carga admisible o de trabajo.
- Estimación de la carga admisible de los pilotes en grupo y de los asientos asociados.
- Solicitaciones especiales como cargas horizontales, rozamiento negativo, flexiones, esfuerzos al corte, etc.
- Dimensionado de elementos auxiliares como encepados, vigas riostras, etc.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

El cálculo se realizará en tensiones efectivas con la siguiente expresión, despreciando la pequeña diferencia entre el peso del terreno, extraído o desplazado y del hormigón del pilote:

$$Qh = rp \times Ap + rf \times Af = \sigma'o\ Nq \times Ap + Ks\ \sigma'v\ \ tg\delta \times Af$$

Siendo:

Ap: Area de la punta.

Afi: Area del fuste en cada uno de los estratos existentes.

Rp: Resistencia unitaria por punta.

Rfi: Resistencia unitaria por el fuste en cada uno de los estratos existentes.

$\sigma'o$: Tensión efectiva vertical a nivel de la punta del pilote.

Nq: Coeficiente de capacidad de carga.

Ks: Coeficiente de empuje que depende de la forma de instalación del pilote.

$\sigma'v$: Tensión efectiva vertical media a lo largo del fuste.

δ: Ángulo de rozamiento terreno/pilote.

Para determinar las áreas hay que decidir, en función de las cargas, el tipo de pilote comercial que se va a emplear. A efectos de cálculo desarrollaremos los tipos de pilotes más convencionales.

11.3.- Determinación de los parámetros geotécnicos

La discretización de las diferentes unidades, así como la definición del muro y el techo de cada una de ellas se ha establecido empleando un criterio conservador, de manera que quedemos del lado de la seguridad, para ello se ha utilizado la testificación del sondeo realizado, interpretando también los resultados de los ensayos de penetración dinámica.

En la siguiente tabla se muestran los parámetros de cálculo en cada uno de los materiales considerados en la zona objeto de estudio.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 56. Parámetros de cálculo.

Nivel geotécnico	-	*UG.1 (*)*	*UG.2(**)*	*UG.3*	*UG.4*
Densidad adoptada (δ)(***)	Tn/m^3	2,5	1,05	2,0	1,1
Ángulo de rozamiento interno (Φ)	º	-	31,8	-	33,2
Cohesión efectiva (c)	Tn/m^2	-	0,0	-	0,0
Cohesión aparente sin drenaje (c_u)	Tn/m^2	-	-	1,56	-
Espesores	*m*	2,0	5,0	3,8	Variable

(*) La unidad constituida por rellenos de aporte, sólo se considerará su contribución para el efecto del rozamiento negativo. No aporta resistencia. La profundidad 0,0 m. se considera el techo de la unidad UG.2 (Arenas limosas).

(**) La unidad UG.2 se considera que aporta resistencia, aunque mínima (C_u=1,56 t/m^2), no obstante se deberá valorar el posible rozamiento negativo de esta capa, susceptible de este tipo de fenómeno.

(***) Las densidades adoptadas corresponden a las densidades saturadas o sumergidas, dada la existencia de nivel freático y en función de la naturaleza del material.

Los parámetros geomecánicos empleados en el cálculo del pilotaje se han obtenido mediante el análisis de los ensayos de laboratorio junto con las correlaciones y consideraciones oportunas, de forma que se utilicen parámetros representativos de los materiales implicados.

En todo caso habrá de comprobarse que: **Para los pilotes empotrados, y en los materiales del modelo adoptado, deberán comprobarse que estos deberán quedar empotrados en dichos materiales al menos 6 diámetros debiendo quedar bajo la punta unos 3 diámetros de terreno análogo.**

11.4.- Carga de hundimiento del pilote aislado

La expresión de la carga de hundimiento para un pilote que atraviesa (i) estratos distintos es:

$$Qh = Ap \times rp + \Sigma Afi \times rfi$$

Siendo:

Ap: Area de la punta.

Afi: Area del fuste en cada uno de los estratos.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334, R.J. de Málaga, T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Rp: Resistencia unitaria por punta.

Rfi: Resistencia unitaria por el fuste en cada uno de los estratos existentes.

Para determinar las áreas hay que decidir, en función de las cargas, el tipo de pilote comercial que se ha empleado. A efectos de cálculo desarrollaremos los pilotes desde 0.35 a 0.85 m. de diámetro.

Las resistencias unitarias por fuste (rf) y por punta (qp) se calcularán del siguiente modo, se ha desestimado el método de cálculo mediante Nspt, debido al contenido en finos de la unidad granular.

$$q_p = N_q{}^* \cdot \sigma'_{vo} + N_c{}^* \cdot c$$

Donde:

qp=Carga de hundimiento unitaria por punta.

σ'vo=Presión vertical efectiva al nivel de la punta del pilote.

Nc*, Nq* =Factores de capacidad de carga para cimentaciones profundas.

c=Cohesión.

$$N_q{}^* = 1{,}5 \cdot \frac{1+\operatorname{sen}\phi}{1-\operatorname{sen}\phi} \cdot e^{\pi \operatorname{tg}\phi} \cdot f_D \qquad N_c{}^* = \frac{N_q{}^* - 1}{\operatorname{tg}\phi}$$

Donde:

φ= Ángulo de rozamiento interno.

Esta aproximación se considera adecuada para profundidades de la punta inferiores o iguales a 20 diámetros (z punta=20 D). Para profundidades mayores (z punta>20 D) se utilizará como valor de s'vo, la presión vertical efectiva a una profundidad igual a veinte diámetros. El factor fd tiene en cuenta el efecto del diámetro del pilote en el coeficiente de capacidad de carga, y puede estimarse mediante la expresión indicada en 5.10.2.1.1 (Guía del Ministerio de Fomento).Para comprobar las situaciones de corto plazo, en las que se supone que f cálculo= 0, el valor de Nc* dado por las expresiones anteriores, debe tomarse igual a:

$$N_c{}^* (\phi_{cálculo} = 0) = 9 \cdot f_D$$

Siendo fd el parámetro anteriormente referido para tener en cuenta el efecto del diámetro del pilote.

La resistencia unitaria por fuste puede tomarse igual a:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

$$\tau_f = c + K_o \cdot \text{tg}\ \delta \cdot \sigma'_v \leq 90\ \text{kPa}$$

Donde:

τf=Resistencia unitaria por fuste al nivel considerado.

c=Cohesión al nivel considerado.

Ko=Coeficiente de empuje al reposo.

δ=Ángulo de fricción del contacto pilote-terreno.

σ'v=Presión vertical efectiva al nivel considerado.

Cuando no se disponga de información fehaciente, acerca de los valores de Ko, y/o del ángulo δ, se puede suponer: Para el caso de pilotes cuyo fuste esté en contacto con suelos arcillosos saturados, y para el análisis concreto de situaciones de corto plazo, se utilizará el valor:

$$K_o \cdot \text{tg}\ \delta = 0{,}3$$

Para el caso de pilotes cuyo fuste esté en contacto con suelos arcillosos saturados, y para el análisis concreto de situaciones de corto plazo, se utilizará el valor:

$$\tau_f = s_u \cdot \frac{p_o}{p_o + s_u} \leq 70\ \text{kPa}$$

Donde:

su= Resistencia al corte sin drenaje al nivel considerado.

po= Presión de referencia, que se toma igual a 100 kPa, (p_o= 100 kPa).

11.5.- Resistencias nominales

Una vez asegurada la capacidad portante del pilotaje, debe comprobarse que el material del pilote resiste las cargas aplicadas.

Por tratarse de piezas enterradas las resistencias de cálculo se obtienen aplicando coeficientes de seguridad grandes (de 3 a 4) respecto a la resistencia característica. La reducción es máxima en los hormigones bajo nivel freático y mínima en los prefabricados.

El tope estructural o máxima carga a aplicar sobre un pilote puede obtenerse por:

$$T_e = \alpha * f_{yk} * S_a + \beta * f_{ck} * S_h + \chi * f'_{yk} * S_c$$

Siendo:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Sa, Sh y Sc las áreas de acero, hormigón y camisa metálica del pilote.

fyk, fck y f'yk las resistencias características de los materiales. A efectos de cálculo no se supondrán valores superiores a los siguientes, según recomendaciones de Rodríguez Ortiz:

Perfiles laminados o tubos fyk = 4000 kp/cm2

Armaduras de acero fyk = 3500 kp/cm2

Hormigón en prefabricados fck = 400 kp/cm2. (Inst. fijas)

Hormigón en prefabricados fck = 350 kp/cm2. (Inst. de obra)

Hormigón in situ fck = 225 kp/cm2

α; β; χ coeficientes que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 57. Coeficientes de cálculo de tope estructural.

	α	β	χ
PREFABRICADOS METÁLICOS			
Perfiles		0,35	
Tubulares, rellenos	0,40	0,25	0,35
PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	0,40	0,25	
HORMIGONADOS IN SITU			
Con camisa perdida	0,40	0,25	0,35
Con entubación recuperable	0,35	0,22	
En seco, sin entubación	0,35	0,22	
Bajo lodos bentoníticos	0,32	0,20	
A través de barrena	0,30	0,30	

En el área de la camisa Sc se descontarán las posibles pérdidas por corrosión. A título orientativo puede contarse con pérdidas de orden siguiente:

Terreno poco corrosivos < 0.01 mm/año

Terrenos medios 0.03 mm/año

Terrenos muy corrosivos > 0.10 mm/año

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

11.6.- Rozamiento negativo

Para realizar estos cálculos se supondrá que, desde la superficie hasta una profundidad de-nominada x, el terreno no existe (el pilote queda sustentado únicamente por debajo de di-cha profundidad) y que la carga sobre el pilote es igual a la suma de la carga actuante sobre su cabeza más el peso del pilote y más el rozamiento negativo hasta la profundidad x. Es decir:

$$P_{virtual} = P + W + R^{-}(x)$$

Donde:

Pvirtual= Carga vertical de referencia, incluyendo el rozamiento negativo. P=Carga vertical que actúa sobre el pilote.

W=Peso propio del pilote.

R--(x) =Rozamiento negativo hasta la profundidad x.

11.7.- Eficiencia del grupo de pilotes

Frecuentemente los pilotes se colocan agrupados, con separación entre ejes no inferior a 2.5 diámetros ni superior a unos 4 diámetros. La proximidad da lugar a fenómenos de interacción cuyo efecto depende del tipo de pilote y del terreno.

En el caso de pilotes perforados disminuye algo la resistencia por el fuste y, sobre todo, en la punta por efecto de la superposición de tensiones.

$$\eta = \frac{\text{Carga de hundimiento del grupo}}{n \cdot \text{Carga hundimiento del pilote individual}} = \frac{R_{ckg}}{n \cdot R_{ck}}$$

11.8.- Asientos

Los asientos de pilotes y grupos de pilotes, resultan muy difíciles de calcular, siendo el mejor método la realización de pruebas de carga. Sin embargo, en obras normales se recurre a estimar la deformación elástica como elemento cargado. A efectos de cálculo podemos estimar que los pilotes experimentarán un escaso asiento debido a la deformación elástica, siendo los asientos de consolidación improcedentes, teniendo en cuenta las profundidades implicadas así como los niveles freáticos detectados, quedando en cualquier caso, una columna de material saturado por encima de la punta de los pilotes.

Todos los pilotes, cualquiera que sea su forma de trabajo (columnas o flotantes), sufren una deformación elástica, debido a la carga aplicada, de valor:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334, R.J. de Málaga, T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Se = Q x L / A x E

Siendo:

Q = carga aplicada

L = longitud del pilote

A = Área transversal del pilote

E= módulo de elasticidad del pilote

Además de esta deformación, que suele ser muy pequeña los pilotes asientan en el proceso de transmisión de cargas al terreno.

Para el grupo de pilotes suele recurrirse a sustituir el pilotaje por una "zapata equivalente" cuyos asientos se calculan como si fueran zapatas.

Para pilotes perforados:

s = d/25 a d/30

Para grupo de pilotes de ancho B el asiento es:

Sg = αg x s

Siendo αg un coeficiente de mayoración

12.- Resultados del análisis de cálculo

12.1.- Resultados de carga admisible

La contribución de la resistencia por punta dependerá del material que se alcanza con la punta del pilote, asegurando el empotramiento mínimo para asegurar la totalidad de la contribución.

A continuación se acompañan los resultados obtenidos de la carga admisible del pilote aislado para los diferentes diámetros considerados y en función de la profundidad; se ha adoptado un factor de seguridad de 3.

Tabla 58. Carga admisible de pilote unitario.

Prof. (m.)	Diámetro de pilotes								
	0,450 m	0,550 m	0,650 m	0,850 m	1,000 m	1,250 m	1,500 m	1,800 m	2,000 m
0,00 m (*)	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn
0,83 m	1,39 Tn	1,98 Tn	2,65 Tn	4,13 Tn	5,30 Tn	8,25 Tn	11,84 Tn	17,01 Tn	20,97 Tn
1,67 m	2,88 Tn	4,10 Tn	5,45 Tn	8,45 Tn	10,83 Tn	16,78 Tn	24,03 Tn	34,43 Tn	42,41 Tn
2,50 m	4,48 Tn	6,33 Tn	8,39 Tn	12,96 Tn	16,59 Tn	25,60 Tn	36,55 Tn	52,27 Tn	64,30 Tn
3,33 m	6,18 Tn	8,70 Tn	11,49 Tn	17,67 Tn	22,58 Tn	34,70 Tn	49,43 Tn	70,51 Tn	86,65 Tn
4,17 m	7,98 Tn	11,18 Tn	14,73 Tn	22,58 Tn	28,80 Tn	44,10 Tn	62,64 Tn	89,17 Tn	109,45 Tn
5,00 m	9,89 Tn	13,80 Tn	18,13 Tn	27,67 Tn	35,24 Tn	53,78 Tn	76,20 Tn	108,24 Tn	132,72 Tn

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 58. Carga admisible de pilote unitario.

Prof. (m.)	Diámetro de pilotes								
	0,450 m	0,550 m	0,650 m	0,850 m	1,000 m	1,250 m	1,500 m	1,800 m	2,000 m
5,83 m	3,38 Tn	4,37 Tn	5,43 Tn	7,72 Tn	9,56 Tn	13,28 Tn	17,54 Tn	23,35 Tn	27,65 Tn
6,67 m	4,00 Tn	5,15 Tn	6,38 Tn	9,03 Tn	11,18 Tn	15,44 Tn	20,29 Tn	26,88 Tn	31,75 Tn
7,50 m	4,62 Tn	5,93 Tn	7,33 Tn	10,35 Tn	12,79 Tn	17,59 Tn	23,04 Tn	30,42 Tn	35,85 Tn
8,33 m	5,24 Tn	6,71 Tn	8,28 Tn	11,67 Tn	14,40 Tn	19,75 Tn	25,78 Tn	33,95 Tn	39,95 Tn
9,17 m	27,11 Tn	38,30 Tn	50,77 Tn	78,37 Tn	100,31 Tn	154,75 Tn	220,95 Tn	315,89 Tn	388,58 Tn
10,00 m	30,32 Tn	42,58 Tn	56,20 Tn	86,30 Tn	110,18 Tn	169,10 Tn	240,57 Tn	342,90 Tn	421,16 Tn
10,83 m	35,08 Tn	48,75 Tn	63,86 Tn	97,13 Tn	123,48 Tn	187,73 Tn	265,33 Tn	376,07 Tn	460,58 Tn
11,67 m	38,51 Tn	53,29 Tn	69,61 Tn	105,46 Tn	133,84 Tn	202,67 Tn	285,67 Tn	403,95 Tn	494,12 Tn
12,50 m	42,04 Tn	57,97 Tn	75,51 Tn	114,00 Tn	144,43 Tn	217,92 Tn	306,37 Tn	432,26 Tn	528,14 Tn
13,33 m	45,69 Tn	62,78 Tn	81,57 Tn	122,74 Tn	155,27 Tn	233,47 Tn	327,44 Tn	460,99 Tn	562,64 Tn
14,17 m	47,79 Tn	67,72 Tn	87,78 Tn	131,68 Tn	166,35 Tn	249,32 Tn	348,86 Tn	490,17 Tn	597,62 Tn
15,00 m	49,99 Tn	72,79 Tn	94,15 Tn	140,83 Tn	177,66 Tn	265,47 Tn	370,65 Tn	519,77 Tn	633,08 Tn
15,83 m	52,31 Tn	78,00 Tn	100,68 Tn	150,18 Tn	189,22 Tn	281,92 Tn	392,79 Tn	549,81 Tn	669,01 Tn
16,67 m	54,73 Tn	80,96 Tn	107,36 Tn	159,74 Tn	201,01 Tn	298,67 Tn	415,29 Tn	580,27 Tn	705,43 Tn
17,50 m	57,26 Tn	84,05 Tn	114,20 Tn	169,50 Tn	213,05 Tn	315,72 Tn	438,16 Tn	611,17 Tn	742,33 Tn
18,33 m	59,90 Tn	87,27 Tn	118,01 Tn	179,46 Tn	225,33 Tn	333,07 Tn	461,38 Tn	642,51 Tn	779,71 Tn
19,17 m	62,64 Tn	90,63 Tn	121,97 Tn	189,63 Tn	237,84 Tn	350,71 Tn	484,96 Tn	674,27 Tn	817,57 Tn
20,00 m	65,50 Tn	94,12 Tn	126,10 Tn	200,00 Tn	250,60 Tn	368,66 Tn	508,91 Tn	706,46 Tn	855,91 Tn
20,83 m	68,46 Tn	97,74 Tn	130,38 Tn	210,58 Tn	263,59 Tn	386,91 Tn	533,21 Tn	739,09 Tn	894,72 Tn
21,67 m	71,53 Tn	101,49 Tn	134,81 Tn	221,36 Tn	276,83 Tn	405,46 Tn	557,87 Tn	772,15 Tn	934,02 Tn
22,50 m	74,71 Tn	105,37 Tn	139,40 Tn	227,36 Tn	290,31 Tn	424,31 Tn	582,90 Tn	805,64 Tn	973,80 Tn
23,33 m	77,99 Tn	109,39 Tn	144,15 Tn	233,57 Tn	304,02 Tn	443,46 Tn	608,28 Tn	839,57 Tn	1.014,06 Tn
24,17 m	81,39 Tn	113,54 Tn	149,05 Tn	239,98 Tn	317,98 Tn	462,91 Tn	634,02 Tn	873,92 Tn	1.054,80 Tn
25,00 m	84,89 Tn	117,82 Tn	154,11 Tn	246,60 Tn	332,17 Tn	482,66 Tn	660,13 Tn	908,71 Tn	1.096,02 Tn
25,83 m	88,50 Tn	122,23 Tn	159,32 Tn	253,41 Tn	340,20 Tn	502,70 Tn	686,59 Tn	943,93 Tn	1.137,71 Tn
26,67 m	92,22 Tn	126,77 Tn	164,69 Tn	260,44 Tn	348,46 Tn	523,05 Tn	713,41 Tn	979,58 Tn	1.179,89 Tn
27,50 m	96,04 Tn	131,45 Tn	170,22 Tn	267,66 Tn	356,96 Tn	543,70 Tn	740,60 Tn	1.015,66 Tn	1.222,55 Tn
28,33 m	99,98 Tn	136,26 Tn	175,90 Tn	275,09 Tn	365,70 Tn	564,65 Tn	768,14 Tn	1.052,18 Tn	1.265,69 Tn
29,17 m	104,02 Tn	141,20 Tn	181,74 Tn	282,73 Tn	374,68 Tn	585,90 Tn	796,04 Tn	1.089,13 Tn	1.309,31 Tn
30,00 m	108,17 Tn	146,27 Tn	187,73 Tn	290,57 Tn	383,91 Tn	607,45 Tn	824,31 Tn	1.126,51 Tn	1.353,40 Tn

(*) La profundidad 0,0 m. se considera el techo del nivel UG.2 (muro de UG.1) por lo que la profundidad total de los pilotes será ésta más el espesor de rellenos detectados.

El cálculo se ha llevado a cabo hasta 30,0 m. de profundidad, habiendo sido la profundidad máxima de reconocimiento de 11,55 m. Se entiende que aunque la unidad granular (arenas limosas) se presuponga su continuidad en profundidad, se deberá comprobar que los materiales encontrados en el subsuelo en el momento de la ejecución corresponden con los adoptados en el cálculo del presente documento.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

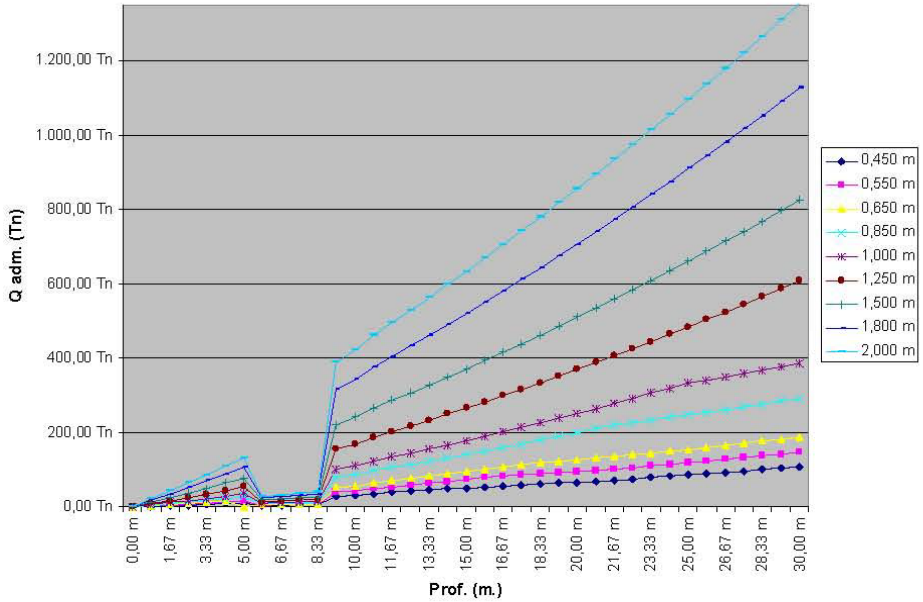


Figura Nº 15.- Resumen gráfico de los resultados de carga admisible del pilote aislado.

Se marca una deflexión en las curvas de resultados de carga admisible, originadas por la diferencias de resistencia de los niveles previamente definidos.

Si bien se aprecia una resistencia por punta considerable en la unidad UG.1 no se cumplen los requerimientos de empotramiento mínimo establecidos, por lo que no podrá conformar el nivel de punta del pilote esta unidad.

Para la obtención de las resistencias unitarias por fuste y punta (sin factor de seguridad) de cada unidad geotécnica se deberá recurrir a las hojas de cálculo aportadas en el anejo correspondiente.

Los resultados de eficiencia o efecto grupo así como el efecto del fenómeno parásito de rozamiento negativo o la estimación de asientos se acompañan a continuación.

La longitud seleccionada del grupo de pilotes dependerá del tope estructural utilizado, condicionada por el máximo aprovechamiento de la resistencia estructural.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

12.2.- Resultados de rozamiento negativo

Se acompañan los resultados obtenidos de rozamiento negativo producidos por la unidad UG.1 (rellenos de aporte) para los diámetros de pilote referidos a continuación:

Tabla 59. Rozamiento negativo (Tn.).

Diámetro (m)	*0,45*	*0,55*	*0,65*	*0,85*	*1,00*	*1,25*
Carga negativa máxima (T). Pilote Aislado	1,46	1,78	2,10	2,75	3,24	4,04
Esbeltez	4,44	3,64	3,08	2,35	2,00	1,60
Distancia entre ejes m. (s)	1,13	1,38	1,63	2,13	2,50	3,13
s/D	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
ß	0,614	0,614	0,614	0,614	0,614	0,614
Sobrecarga uniforme sobre el terreno (tn)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carga negativa máxima (T). Grupo de pilotes (suponiendo separación de 2.5 diám.)	0,89	1,09	1,29	1,69	1,99	2,48

Se aporta el rozamiento negativo para diámetros de 0,45 a 1,25 m., el resto de los diámetros se puede consultar en el anejo correspondiente.

Resaltar la relación positiva del grupo de pilotes sobre el efecto de rozamiento negativo, dada la escasa potencia del material considerado a estos efectos (relleno de aporte).

Se deberá valorar el rozamiento negativo producido por la capa de limos arcillosos de consistencia muy blanda.

12.3.- Resultados de la eficiencia o efecto grupo

Se acompañan los resultados obtenidos de eficiencia o efecto grupo para separación de ejes de 2,5 D- 4,0 D, siendo D el diámetro de los pilotes considerados.

Tabla 60. Resultados de eficiencia.

Eficiencia para separación 2,5 D- 4,0 D		*n*				
		1	*2*	*3*	*4*	*5*
m	*1*	1,000	0,700	0,700	0,700	0,700
	2	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	3	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	4	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	5	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

12.4.- Resultados de los asientos estimados

Se acompañan los resultados obtenidos de la estimación aproximada de asientos en suelos granulares, los resultados completos se pueden consultar en el anejo correspondiente.

Tabla 61. Asiento del pilote aislado.

Diámetro (m)	*Desde*	*Hasta*
0,45 m	1,50 cm	1,80 cm
0,55 m	1,83 cm	2,20 cm
0,65 m	2,17 cm	2,60 cm
0,85 m	2,83 cm	3,40 cm
1,00 m	3,33 cm	4,00 cm
1,25 m	4,17 cm	5,00 cm
1,50 m	5,00 cm	6,00 cm
1,80 m	6,00 cm	7,20 cm
2,00 m	6,67 cm	8,00 cm

Tabla 62. Asiento del grupo de pilotes.

	B/d						
Diámetro (m)	*3,00*	*5,00*	*10,00*	*15,00*	*20,00*	*25,00*	*50,00*
0,45 m	3,59 cm	4,91 cm	7,72 cm	9,81 cm	11,18 cm	11,84 cm	4,39 cm
0,55 m	3,21 cm	4,33 cm	6,78 cm	8,76 cm	10,25 cm	11,27 cm	9,17 cm
0,65 m	2,94 cm	3,91 cm	6,08 cm	7,91 cm	9,39 cm	10,53 cm	11,09 cm
0,85 m	2,59 cm	3,35 cm	5,10 cm	6,65 cm	8,00 cm	9,15 cm	11,90 cm
1,00 m	2,41 cm	3,07 cm	4,59 cm	5,98 cm	7,22 cm	8,31 cm	11,60 cm
1,25 m	2,21 cm	2,74 cm	4,00 cm	5,16 cm	6,24 cm	7,22 cm	10,72 cm
1,50 m	2,08 cm	2,52 cm	3,59 cm	4,59 cm	5,53 cm	6,41 cm	9,81 cm
1,80 m	1,97 cm	2,34 cm	3,24 cm	4,10 cm	4,91 cm	5,68 cm	8,85 cm
2,00 m	1,91 cm	2,25 cm	3,07 cm	3,85 cm	4,59 cm	5,30 cm	8,31 cm

Independientemente de todo lo aportado en los epígrafes anteriores, finalmente se deberán comprobar las resistencias nominales a fin de evaluar las resistencias estructurales adecuadas para la carga geotécnica que se requiera necesaria.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

13.- Conclusiones

- El presente documento responde al E.G. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS, en PUERTO REAL solicitado a CEMOSA por la UNIVERSIDAD DE CADIZ.
- Los trabajos de campo realizados se definen a continuación:

Tabla 63. Trabajos de campo.

Tipo	Unidades	Profundidad mínima alcanzada (m.)	Profundidad máxima alcanzada (m.)
Sondeos mecánicos con recuperación de testigo	1	11,55	11,55
Sondeos a penetración dinámica	2	10	10

- Los ensayos y trabajos de campo realizados para determinar las características de los materiales detectados han sido los siguientes:

Tabla 64. Ensayos y Trabajos de campo.

Ensayo	unidades	norma
Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo abierto	3	ASTM D6169-98, ASTM D3550-01, XP P94-202
Ensayo de penetración estándar (SPT)	4	UNE 103800
Testigo parafinado	1	ASTM D6640-01

- Los ensayos de laboratorio realizados para la elaboración de este documento quedan reflejados en las tablas siguientes:

Tabla 65. Trabajos de laboratorio.

Ensayo	unidades	norma
Clasificación USCS	3	ISSMGE
Análisis granulométrico por tamizado	3	UNE 103101
Determinación de los límites de Atterberg	3	UNE 103103 - 104
Determinación de humedad natural	3	UNE 103300
Determinación de peso específico aparente	3	UNE 103301
Ensayo de compresión simple en suelos	2	UNE 103400
Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro	1	UNE 103601
Determinación del contenido en sulfatos	2	UNE 103202
Determinación del grado de acidez Baumann-Gully	2	EHE
Análisis de agresividad del agua según EHE	1	EHE

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

- Dependiendo de los tipos de materiales diferenciados se ha obtenido el coeficiente del terreno que se indica en las tablas siguientes, junto con el resumen de los valores obtenidos:

Tabla 66. Estimación del coeficiente C.

Material	*Tipo Terreno*	*Espesor*	*Coef. C*	*Ponderación*	*Coef. C*
Relleno de aporte	IV	1,80	2,00	3,60	1,67
Arenas limosas de compacidad media	III	5,20	1,60	8,32	
Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos	IV	3,80	2,00	7,60	
Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos	III	19,20	1,60	30,72	

Tabla 67. Valores fundamentales.

Variable	símbolo	valor
Aceleración sísmica de cálculo	ac / g	0,08
Coeficiente de contribución	K	1,30
Aceleración sísmica básica	ab / g	0,06
Coeficiente adimensional de riesgo	r	1,00
Coeficiente de amplificación del terreno	S	1,34
Coeficiente del terreno	C	1,67
Municipio	PUERTO REAL	

- En función de los trabajos de campo realizados, junto con ensayos de laboratorio ejecutados podemos establecer la siguiente secuencia estratigráfica modelo:

Tabla 68. Modelo estratigráfico establecido.

Nivel	*Material*
UG.1	Relleno de aporte
UG.2	Arenas limosas de compacidad media
UG.3	Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 68. Modelo estratigráfico establecido.

Nivel	*Material*
UG.4	Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos

A partir de las consideraciones realizadas, junto con los trabajos de campo y laboratorio ejecutados se ha establecido la siguiente parametrización y características geotécnicas en función de los niveles descritos a lo largo de este documento.

Relleno de aporte					
SPT	-	*δ nat.*	20,60 KN/m3	*Mod.Def.*	
Clasif.princ.	SM	*δ seca*	17,50 KN/m3	K(permb.)	10^-5 - 10^-9 m/s
Clasif.otros		*δ sat.*	-	Excavab.	Excavación manual
L.Liquido	0	*cu*	16,90 KPa	Expans.	Nulo
Ind.Plast.	0	*ϕ*	-	Agresiv.	No agresivo
D50	0,24 mm	*c`*	-	*Colapso*	
Arenas limosas de compacidad media					
SPT	15	*δ nat.*	18,90 KN/m3	*Mod.Def.*	
Clasif.princ.	SP	*δ seca*	14,80 KN/m3	*K(permb.)*	10^-2 - 10^-5 m/s
Clasif.otros		*δ sum.*	10,50 KN/m3	*Excavab.*	Excavación manual
L.Liquido	0	*cu*	-	*Expans.*	Nulo
Ind.Plast.	0	*ϕ*	31,79°	*Agresiv.*	No agresivo
D50	0,24 mm	*c`*	0,00 KPa	*Colapso*	
Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos					
SPT	1	*δ nat.*	19,90 KN/m3	Mod.Def.	
Clasif.princ.	MH	*δ seca*	15,30 KN/m3	K(permb.)	10^-5 - 10^-9 m/s
Clasif.otros		*δ sat.*	20,00 KN/m3	Excavab.	Excavación manual
L.Liquido	54	cu	15,60 KPa	Expans.	Critico
Ind.Plast.	24	*ϕ*	-	Agresiv.	-
D50	0,08 mm	c`	-	Colapso	
Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos					
SPT	20	*δ nat.*	19,50 KN/m3	*Mod.Def.*	
Clasif.princ.	-	*δ seca*	14,80 KN/m3	*K(permb.)*	
Clasif.otros		*δ sum.*	11,00 KN/m3	*Excavab.*	Excavación manual
L.Liquido	-	*cu*	-	*Expans.*	
Ind.Plast.	-	*ϕ*	33,21°	*Agresiv.*	-
D50	-	*c`*	0,00 KPa	*Colapso*	

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

- De acuerdo con los resultados obtenidos en los diferentes trabajos realizados se puede estimar la excavabilidad del siguiente modo, para cada uno de los niveles definidos en los apartados anteriores apartados:

Tabla 69. Excavabilidad.

Unidad Geotécnica	*Definición*	*Excavabilidad*
UG.1	Relleno de aporte	Excavación manual
UG.2	Arenas limosas de compacidad media	Excavación manual
UG.3	Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos	Excavación manual
UG.4	Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos	Excavación manual

- Según los trabajos realizados en referencia a la agresividad del suelo frente al hormigón, se establecen los siguientes tipos de exposición obtenidos:

Tabla 70. Tipos de exposición obtenidos.

Unidad Geotécnica	*Definición*	*Tipo de exposición*
UG.1	Relleno de aporte	No agresivo
UG.2	Arenas limosas de compacidad media	No agresivo
UG.3	Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos	-
UG.4	Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos	-

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

- En referencia a la agresividad del agua frente al hormigón, se han obtenido los siguientes resultados:

Tabla 71. Resultados de ensayos de laboratorio: agresividad del agua

Prospección	-	SR-01	*Qa (ataque débil)*	*Qb (ataque medio)*	*Qc (ataque fuerte)*
pH	-	8,60	6.5 – 5.5	5.5 – 4.5	< 4.5
Magnesio	mg/l	30,00	300 – 1000	1000 – 3000	> 3000
Amonio	mg/l	0,00	15 – 30	30 – 60	> 60
Sulfato	mg/l	51,00	200 – 600	600 – 3000	> 3000
CO_2	mg/l	0,00	15 – 40	40 – 100	> 100
Residuo seco	mg/l	670,00	75 – 150	50 – 75	< 50
Tipo de exposición EHE	-	NO AGRESIVA	-	-	-

Nota sobre agresividad: Según el Artº 37.3.4 de la EHE: "*En el caso particular de existencia de sulfatos, el cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:96, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg, en el caso de suelos*".

- Según los trabajos realizados se establecen los siguientes parámetros de permeabilidad:

Tabla 72. Valores de permeabilidad.

Unidad Geotécnica	*Definición*	*K (m/seg)*
UG.1	Relleno de aporte	10^-5 - 10^-9 m/s
UG.2	Arenas limosas de compacidad media	10^-2 - 10^-5 m/s
UG.3	Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos	10^-5 - 10^-9 m/s
UG.4	Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos	10^-2 - 10^-5 m/s

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

- Dada la disposición de los materiales del subsuelo, se establece la necesidad de recomendar una cimentación profunda, se adopta el pilotaje como la solución más factible frente al micropilotaje desde el punto de vista económico.
- Desde el punto de vista de geotécnico se han determinado los siguientes condicionantes a la hora de recomendar la tipología de cimentación más factible:
  - Presencia de rellenos de aporte hasta una profundidad máxima reconocida de 2,0 m. Este nivel, dada su heterogeneidad, errática distribución y potencial colapsable se desaconseja como nivel portante de cualquier tipo de cimentación.
  - Existencia de material de componente granular de compacidad media, arenas limosas, entre las que se dispone una capa de limos arcillosos de consistencia muy blanda detectada a 7,0 m. de profundidad aproximada y espesor entorno a 4,0 m.
  - Presencia de nivel freático a 1,80 m. de profundidad.
- La discretización de las diferentes unidades, así como la definición del muro y el techo de cada una de ellas se ha establecido empleando un criterio conservador, de manera que quedemos del lado de la seguridad, para ello se ha utilizado la testificación del sondeo realizado, interpretando también los resultados de los ensayos de penetración dinámica.
- En la siguiente tabla se muestran los parámetros de cálculo en cada uno de los materiales considerados en la zona objeto de estudio.

Tabla 73. Parámetros de cálculo.

Nivel geotécnico	-	*UG.1 (*)*	*UG.2(**)*	*UG.3*	*UG.4*
Densidad adoptada (δ)(***)	Tn/m^3	2,5	1,05	2,0	1,1
Ángulo de rozamiento interno (Φ)	º	-	31,8	-	33,2
Cohesión efectiva (c)	Tn/m^2	-	0,0	-	0,0
Cohesión aparente sin drenaje (c_u)	Tn/m^2	-	-	1,56	-
Espesores	*m*	2,0	5,0	3,8	Variable

(*) La unidad constituida por rellenos de aporte, sólo se considerará su contribución para el efecto del rozamiento negativo. No aporta resistencia. La profundidad 0,0 m. se considera el techo de la unidad UG.2 (Arenas limosas).

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

(**) La unidad UG.2 se considera que aporta resistencia, aunque mínima (C_u=1,56 t/m^2), no obstante se deberá valorar el posible rozamiento negativo de esta capa, susceptible de este tipo de fenómeno.

(***) Las densidades adoptadas corresponden a las densidades saturadas o sumergidas, dada la existencia de nivel freático y en función de la naturaleza del material.

- Los parámetros geomecánicos empleados en el cálculo del pilotaje se han obtenido mediante el análisis de los ensayos de laboratorio junto con las correlaciones y consideraciones oportunas, de forma que se utilicen parámetros representativos de los materiales implicados.
- En todo caso habrá de comprobarse que: Para los pilotes empotrados, y en los materiales del modelo adoptado, deberán comprobarse que estos deberán quedar empotrados en dichos materiales al menos 6 diámetros debiendo quedar bajo la punta unos 3 diámetros de terreno análogo.
- La contribución de la resistencia por punta dependerá del material que se alcanza con la punta del pilote, asegurando el empotramiento mínimo para asegurar la totalidad de la contribución.
- Los resultados de carga admisible del pilote aislado se acompañan a continuación:

Tabla 74. Carga admisible de pilote unitario.

Prof. (m.)	Diámetro de pilotes								
	0,450 m	0,550 m	0,650 m	0,850 m	1,000 m	1,250 m	1,500 m	1,800 m	2,000 m
0,00 m (*)	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn
0,83 m	1,39 Tn	1,98 Tn	2,65 Tn	4,13 Tn	5,30 Tn	8,25 Tn	11,84 Tn	17,01 Tn	20,97 Tn
1,67 m	2,88 Tn	4,10 Tn	5,45 Tn	8,45 Tn	10,83 Tn	16,78 Tn	24,03 Tn	34,43 Tn	42,41 Tn
2,50 m	4,48 Tn	6,33 Tn	8,39 Tn	12,96 Tn	16,59 Tn	25,60 Tn	36,55 Tn	52,27 Tn	64,30 Tn
3,33 m	6,18 Tn	8,70 Tn	11,49 Tn	17,67 Tn	22,58 Tn	34,70 Tn	49,43 Tn	70,51 Tn	86,65 Tn
4,17 m	7,98 Tn	11,18 Tn	14,73 Tn	22,58 Tn	28,80 Tn	44,10 Tn	62,64 Tn	89,17 Tn	109,45 Tn
5,00 m	9,89 Tn	13,80 Tn	18,13 Tn	27,67 Tn	35,24 Tn	53,76 Tn	76,20 Tn	108,24 Tn	132,72 Tn
5,83 m	3,38 Tn	4,37 Tn	5,43 Tn	7,72 Tn	9,56 Tn	13,28 Tn	17,54 Tn	23,35 Tn	27,65 Tn
6,67 m	4,00 Tn	5,15 Tn	6,38 Tn	9,03 Tn	11,18 Tn	15,44 Tn	20,29 Tn	26,88 Tn	31,75 Tn
7,50 m	4,62 Tn	5,93 Tn	7,33 Tn	10,35 Tn	12,79 Tn	17,59 Tn	23,04 Tn	30,42 Tn	35,85 Tn
8,33 m	5,24 Tn	6,71 Tn	8,28 Tn	11,67 Tn	14,40 Tn	19,75 Tn	25,78 Tn	33,95 Tn	39,95 Tn
9,17 m	27,11 Tn	38,30 Tn	50,77 Tn	78,37 Tn	100,31 Tn	154,75 Tn	220,95 Tn	315,89 Tn	388,58 Tn
10,00 m	30,32 Tn	42,58 Tn	56,20 Tn	86,30 Tn	110,18 Tn	169,10 Tn	240,57 Tn	342,90 Tn	421,16 Tn
10,83 m	35,08 Tn	48,75 Tn	63,86 Tn	97,13 Tn	123,48 Tn	187,73 Tn	265,33 Tn	376,07 Tn	460,58 Tn
11,67 m	38,51 Tn	53,29 Tn	69,61 Tn	105,46 Tn	133,84 Tn	202,67 Tn	285,67 Tn	403,95 Tn	494,12 Tn
12,50 m	42,04 Tn	57,97 Tn	75,51 Tn	114,00 Tn	144,43 Tn	217,92 Tn	306,37 Tn	432,26 Tn	528,14 Tn
13,33 m	45,69 Tn	62,78 Tn	81,57 Tn	122,74 Tn	155,27 Tn	233,47 Tn	327,44 Tn	460,99 Tn	562,64 Tn
14,17 m	47,79 Tn	67,72 Tn	87,78 Tn	131,68 Tn	166,35 Tn	249,32 Tn	348,86 Tn	490,17 Tn	597,62 Tn

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 74. Carga admisible de pilote unitario.

Prof. (m.)	Diámetro de pilotes								
	0,450 m	0,550 m	0,650 m	0,850 m	1,000 m	1,250 m	1,500 m	1,800 m	2,000 m
15,00 m	49,99 Tn	72,79 Tn	94,15 Tn	140,83 Tn	177,66 Tn	265,47 Tn	370,65 Tn	519,77 Tn	633,08 Tn
15,83 m	52,31 Tn	78,00 Tn	100,68 Tn	150,18 Tn	189,22 Tn	281,92 Tn	392,79 Tn	549,81 Tn	669,01 Tn
16,67 m	54,73 Tn	80,96 Tn	107,36 Tn	159,74 Tn	201,01 Tn	298,67 Tn	415,29 Tn	580,27 Tn	705,43 Tn
17,50 m	57,26 Tn	84,05 Tn	114,20 Tn	169,50 Tn	213,05 Tn	315,72 Tn	438,16 Tn	611,17 Tn	742,33 Tn
18,33 m	59,90 Tn	87,27 Tn	118,01 Tn	179,46 Tn	225,33 Tn	333,07 Tn	461,38 Tn	642,51 Tn	779,71 Tn
19,17 m	62,64 Tn	90,63 Tn	121,97 Tn	189,63 Tn	237,84 Tn	350,71 Tn	484,96 Tn	674,27 Tn	817,57 Tn
20,00 m	65,50 Tn	94,12 Tn	126,10 Tn	200,00 Tn	250,60 Tn	368,66 Tn	508,91 Tn	706,46 Tn	855,91 Tn
20,83 m	68,46 Tn	97,74 Tn	130,38 Tn	210,58 Tn	263,59 Tn	386,91 Tn	533,21 Tn	739,09 Tn	894,72 Tn
21,67 m	71,53 Tn	101,49 Tn	134,81 Tn	221,36 Tn	276,83 Tn	405,46 Tn	557,87 Tn	772,15 Tn	934,02 Tn
22,50 m	74,71 Tn	105,37 Tn	139,40 Tn	227,36 Tn	290,31 Tn	424,31 Tn	582,90 Tn	805,64 Tn	973,80 Tn
23,33 m	77,99 Tn	109,39 Tn	144,15 Tn	233,57 Tn	304,02 Tn	443,46 Tn	608,28 Tn	839,57 Tn	1.014,06 Tn
24,17 m	81,39 Tn	113,54 Tn	149,05 Tn	239,98 Tn	317,98 Tn	462,91 Tn	634,02 Tn	873,92 Tn	1.054,80 Tn
25,00 m	84,89 Tn	117,82 Tn	154,11 Tn	246,60 Tn	332,17 Tn	482,66 Tn	660,13 Tn	908,71 Tn	1.096,02 Tn
25,83 m	88,50 Tn	122,23 Tn	159,32 Tn	253,41 Tn	340,20 Tn	502,70 Tn	686,59 Tn	943,93 Tn	1.137,71 Tn
26,67 m	92,22 Tn	126,77 Tn	164,69 Tn	260,44 Tn	348,46 Tn	523,05 Tn	713,41 Tn	979,58 Tn	1.179,89 Tn
27,50 m	96,04 Tn	131,45 Tn	170,22 Tn	267,66 Tn	356,96 Tn	543,70 Tn	740,60 Tn	1.015,66 Tn	1.222,55 Tn
28,33 m	99,98 Tn	136,26 Tn	175,90 Tn	275,09 Tn	365,70 Tn	564,65 Tn	768,14 Tn	1.052,18 Tn	1.265,69 Tn
29,17 m	104,02 Tn	141,20 Tn	181,74 Tn	282,73 Tn	374,68 Tn	585,90 Tn	796,04 Tn	1.089,13 Tn	1.309,31 Tn
30,00 m	108,17 Tn	146,27 Tn	187,73 Tn	290,57 Tn	383,91 Tn	607,45 Tn	824,31 Tn	1.126,51 Tn	1.353,40 Tn

(*) La profundidad 0,0 m. se considera el techo del nivel UG.2 (muro de UG.1) por lo que la profundidad total de los pilotes será ésta más el espesor de rellenos detectados (se desprecia la carga efectiva del nivel de rellenos de aporte).

- El cálculo se ha llevado a cabo hasta 30,0 m. de profundidad, habiendo sido la profundidad máxima de reconocimiento de 11,55 m. Se entiende que aunque la unidad granular (arenas limosas) se presuponga su continuidad en profundidad, se deberá comprobar que los materiales encontrados en el subsuelo en el momento de la ejecución corresponden con los adoptados en el cálculo del presente documento.
- Si bien se aprecia una resistencia por punta considerable en la unidad UG.1 no se cumplen los requerimientos de empotramiento mínimo establecidos, por lo que no podrá conformar el nivel de punta del pilote esta unidad.
- Para la obtención de las resistencias unitarias por fuste y punta (sin factor de seguridad) de cada unidad geotécnica se deberá recurrir a las hojas de cálculo aportadas en el anejo correspondiente.
- La longitud seleccionada del grupo de pilotes dependerá del tope estructural utilizado, condicionada por el máximo aprovechamiento de la resistencia estructural.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334, R.J. de Málaga, T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

- Se acompañan los resultados obtenidos de rozamiento negativo producidos por la unidad UG.1 (rellenos de aporte) para los diámetros de pilote referidos a continuación:

Tabla 75. Rozamiento negativo (Tn.).

Diámetro (m)	*0,45*	*0,55*	*0,65*	*0,85*	*1,00*	*1,25*
Carga negativa máxima (T). Pilote Aislado	1,46	1,78	2,10	2,75	3,24	4,04
Esbeltez	4,44	3,64	3,08	2,35	2,00	1,60
Distancia entre ejes m. (s)	1,13	1,38	1,63	2,13	2,50	3,13
s/D	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
ß	0,614	0,614	0,614	0,614	0,614	0,614
Sobrecarga uniforme sobre el terreno (tn)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carga negativa máxima (T). Grupo de pilotes (suponiendo separación de 2.5 diám.)	0,89	1,09	1,29	1,69	1,99	2,48

- Resaltar la relación positiva del grupo de pilotes sobre el efecto de rozamiento negativo, dada la escasa potencia del material considerado a estos efectos (relleno de aporte).
- Se deberá valorar el rozamiento negativo producido por la capa de limos arcillosos de consistencia muy blanda (altamente expansiva).
- Se acompañan los resultados obtenidos de eficiencia o efecto grupo para separación de ejes de 2,5 D- 4,0 D, siendo D el diámetro de los pilotes considerados.

Tabla 76. Resultados de eficiencia.

Eficiencia para separación 2,5 D- 4,0 D		*n*				
		1	*2*	*3*	*4*	*5*
m	*1*	1,000	0,700	0,700	0,700	0,700
	2	0.700	0.700	0.700	0.700	0.700
	3	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	4	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	5	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700

- Se acompañan los resultados obtenidos de la estimación aproximada de asientos en suelos granulares, los resultados completos se pueden consultar en el anejo correspondiente.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 77. Asiento del pilote aislado.

Diámetro (m)	Desde	Hasta
0,45 m	1,50 cm	1,80 cm
0,55 m	1,83 cm	2,20 cm
0,65 m	2,17 cm	2,60 cm
0,85 m	2,83 cm	3,40 cm
1,00 m	3,33 cm	4,00 cm
1,25 m	4,17 cm	5,00 cm
1,50 m	5,00 cm	6,00 cm
1,80 m	6,00 cm	7,20 cm
2,00 m	6,67 cm	8,00 cm

Tabla 78. Asiento del grupo de pilotes.

	B/d						
Diámetro (m)	3,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	50,00
0,45 m	3,59 cm	4,91 cm	7,72 cm	9,81 cm	11,18 cm	11,84 cm	4,39 cm
0,55 m	3,21 cm	4,33 cm	6,78 cm	8,76 cm	10,25 cm	11,27 cm	9,17 cm
0,65 m	2,94 cm	3,91 cm	6,08 cm	7,91 cm	9,39 cm	10,53 cm	11,09 cm
0,85 m	2,59 cm	3,35 cm	5,10 cm	6,65 cm	8,00 cm	9,15 cm	11,90 cm
1,00 m	2,41 cm	3,07 cm	4,59 cm	5,98 cm	7,22 cm	8,31 cm	11,60 cm
1,25 m	2,21 cm	2,74 cm	4,00 cm	5,16 cm	6,24 cm	7,22 cm	10,72 cm
1,50 m	2,08 cm	2,52 cm	3,59 cm	4,59 cm	5,53 cm	6,41 cm	9,81 cm
1,80 m	1,97 cm	2,34 cm	3,24 cm	4,10 cm	4,91 cm	5,68 cm	8,85 cm
2,00 m	1,91 cm	2,25 cm	3,07 cm	3,85 cm	4,59 cm	5,30 cm	8,31 cm

- Independientemente de todo lo aportado en los epígrafes anteriores, finalmente se deberán comprobar las resistencias nominales a fin de evaluar las resistencias estructurales adecuadas para la carga geotécnica que se requiera necesaria.

14.- Recomendaciones generales

Las conclusiones alcanzadas en el presente avance al estudio geotécnico se basan en reconocimientos puntuales en campo y en análisis de laboratorio realizados sobre muestras, también puntuales, extraídas del terreno. De este modo cabe la posibilidad de que existan diferencias, en cuanto a las características geológicas y geotécnicas del terreno, entre la interpretación que se expone en el presente estudio y los condicionantes realmente presentes en el subsuelo.

Por estos motivos, antes de proceder a la realización de la estructura de cimentación un técnico competente deberá comprobar visualmente, o mediante las pruebas que juzgue

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

oportunas, que el terreno de apoyo de aquélla se corresponde con lo estimado en el presente estudio geotécnico. En particular se deberá comprobar lo siguiente:

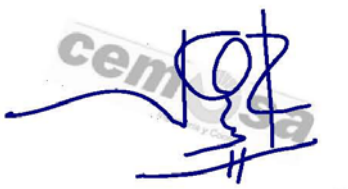
- La estratigrafía coincide con la estimada en el presente estudio geotécnico.
- El nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas en dicho estudio.
- La resistencia y humedad del terreno encontrado al nivel de cimentación coinciden con las supuestas en el presente estudio geotécnico.
- No se detectan defectos evidentes tales como cavidades, fallas, galerías, pozos, etc.
- No se detectan corrientes subterráneas que puedan provocar socavación o arrastres.

El presente estudio geotécnico consta de una memoria de *68* páginas, 6 anejos a la memoria y un apéndice.

En Sevilla y firmado en JUNIO DE 2011



José Fernando Moreno Serrano
Ldo. en CC. Geológicas
Delegación de Granada
Técnico Redactor



Isidro Ocete Ruiz
Ldo. en CC. Geológicas
D.E.A. Ingeniería del Terreno
Técnico Redactor



Antonio Rodríguez López
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº 20.277
Supervisor



Francisco Ureña Fernández

Ldo. en CC. Geológicas
Director Técnico
Supervisor

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334 R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

UNIVERSIDAD DE CADIZ
PUERTO REAL EXPEDIENTE: ON109/296 PRESUPUESTO: 2011/02352

cemosa Ingeniería y Control

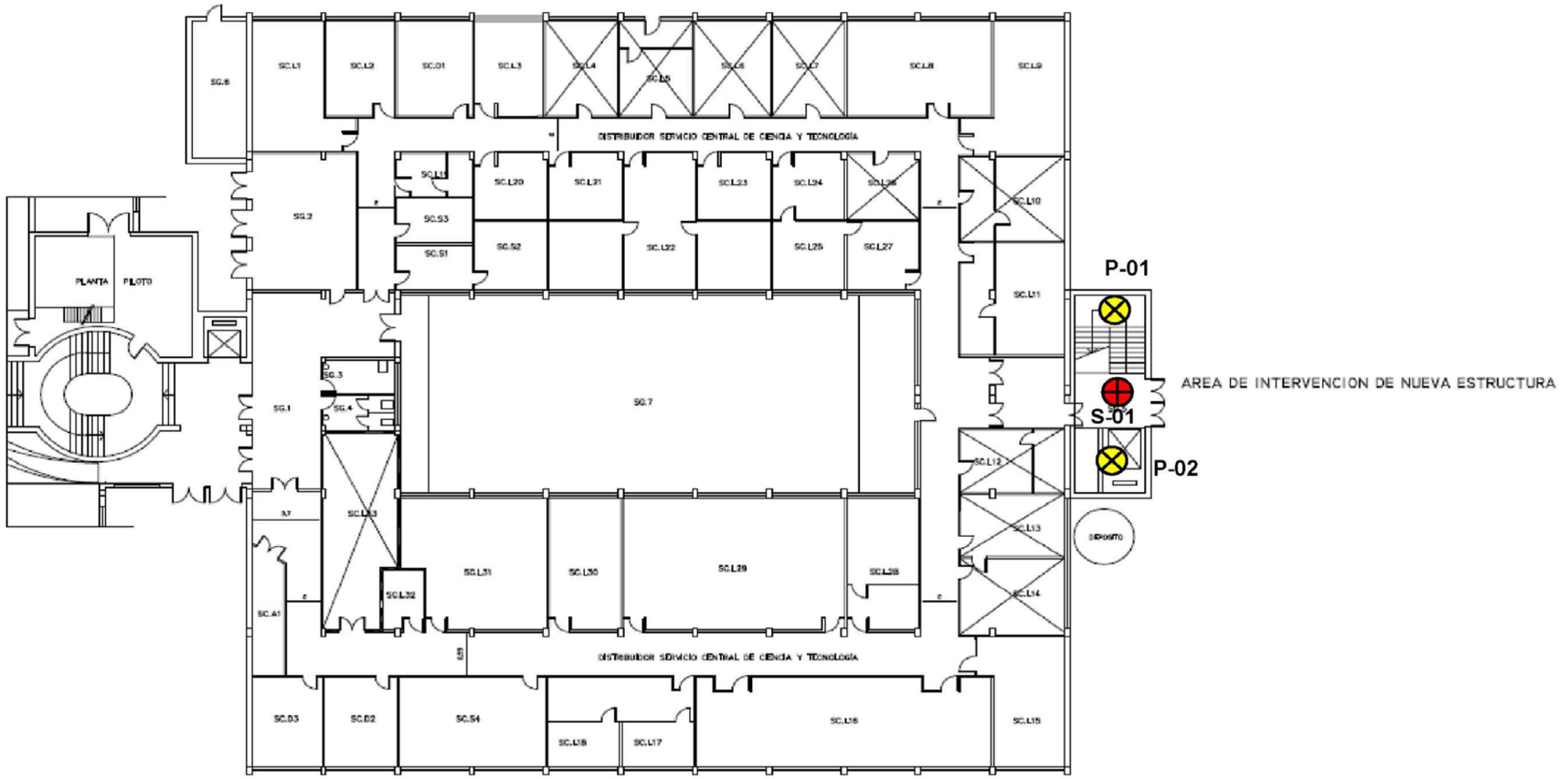
Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 1. PLANTA GENERAL Y DE SITUACIÓN

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

UNIVERSIDAD DE CADIZ	PLANTA		
	PLANO 1	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS	FECHA junio-11

PLANTA



PETICIONARIO:	EJECUTADO POR:	TITULO DEL TRABAJO	SUSTITUYE A:	PRESUPUESTO:	ESCALA:	TITULO:	NÚMERO:
UNIVERSIDAD DE CADIZ	cemosa	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.	SUSTITUIDO POR:	2011/02352	Referida	PLANTA	1
				EXPEDIENTE: O/1109/296			FICHA: 1 de 1

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

UNIVERSIDAD DE CADIZ
PUERTO REAL EXPEDIENTE: ON109/296 PRESUPUESTO: 2011/02352

cemosa Ingeniería y Control

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 2. MARCO GEOLÓGICO

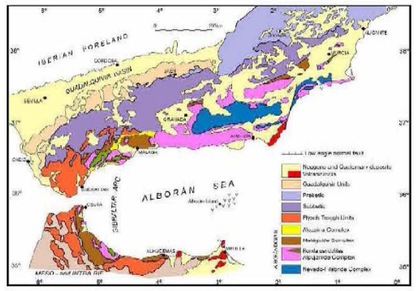
Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

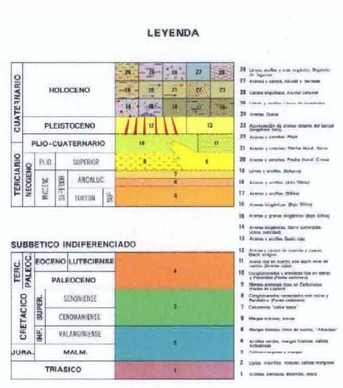
ENTORNO GEOLÓGICO

UNIVERSIDAD DE CADIZ	ENTORNO GEOLÓGICO		
	PLANO 2	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.	FECHA junio-11

MARCO GEOLÓGICO







ANEJO Nº 2

CONTEXTO GEOLÓGICO, PLANO Y LEYENDA DE LA ZONA EN ESTUDIO

HOJA MAGNA 1061/11-45 CADIZ

PETICIONARIO:	EJECUTADO POR:	TITULO DEL TRABAJO	SUSTITUYE A:	PRESUPUESTO:	ESCALA:	TITULO:	NÚMERO:
UNIVERSIDAD DE CADIZ	cemosa	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.	SUSTITUIDO POR:	2011/02352 EXPEDIENTE: O/1109/296	S/E	ENTORNO GEOLÓGICO	2 FICHA: 2 de 1

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

UNIVERSIDAD DE CADIZ
PUERTO REAL EXPEDIENTE: ON109/296 PRESUPUESTO: 2011/02352

cemosa Ingeniería y Control

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 3. PERFIL GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

PERFILES GEOTECNICOS

UNIVERSIDAD DE CADIZ

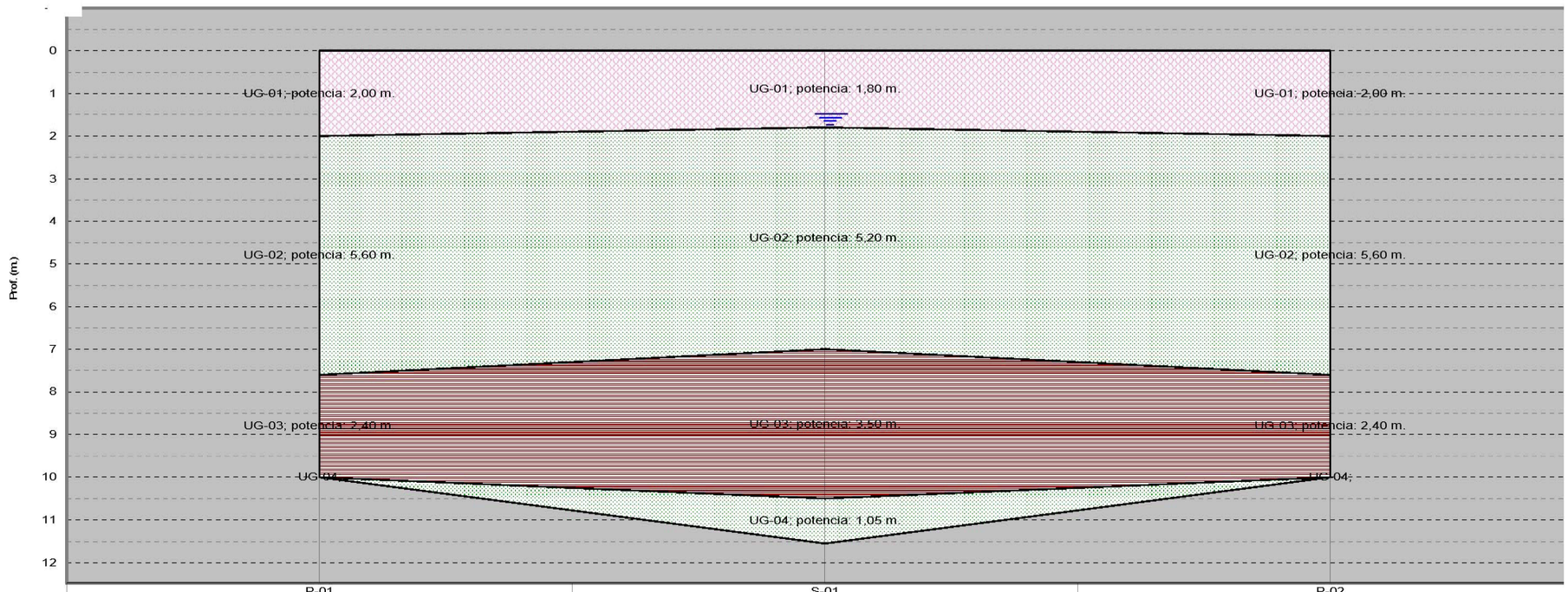
PERFILES GEOTECNICOS

PLANO 3

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

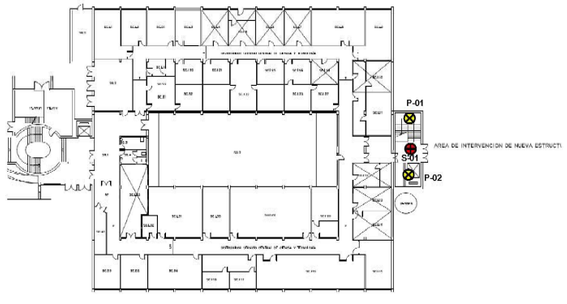
FECHA junio-11

cemosa Ingeniería y Control



	P-01	S-01	P-02
UG-04		1,05	
UG-03	2,40	3,50	2,40
UG-02	5,60	5,20	5,60
UG-01	2,00	1,80	2,00
Perfil	0,00	0,00	0,00

Guitarra de potencia de materiales



Croquis de Planta

UG.1 Relleno de aporte

SPT	-	d nat.	20,60 KN/m3	Mod.Def.	
Clasif.princ.	SM	d seca	17,50 KN/m3	K(permb.)	10^-5 - 10^-9 m/s
Clasif.otros		d sat.	-	Excavab.	Excavación manual
L.Liquido	0	cu	16,90 KPa	Expans.	Nulo
Ind.Plast.	0	ϕ	-	Agresiv.	No agresivo
D50	0	c'	-	Colapso	

UG.2 Arenas limosas de compacidad media

SPT	15	0 d nat.	18,90 KN/m3	0 Mod.Def.	
Clasif.princ.	SP	0 d seca	14,80 KN/m3	0 K(permb.)	10^-2 - 10^-5 m/s
Clasif.otros		0 d sat.	-	0 Excavab.	Excavación manual
L.Liquido	0	0 cu	-	0 Expans.	Nulo
Ind.Plast.	0	0 f	31,79 °	0 Agresiv.	No agresivo
D50	0	0 c'	0,00 KPa	0 Colapso	

UG.3 Limos arcillosos de consistencia muy blanda con restos conchíferos

SPT	1	0 d nat.	19,90 KN/m3	0 Mod.Def.	
Clasif.princ.	MH	0 d seca	15,30 KN/m3	K(permb.)	10^-5 - 10^-9 m/s
Clasif.otros		0 d sat.	-	Excavab.	Excavación manual
L.Liquido	54	0 cu	15,60 KPa	Expans.	Critico
Ind.Plast.	24	0 f	-	Agresiv.	-
D50	0	0 c'	-	0 Colapso	

UG.4 Arenas limosas de compacidad media con restos conchíferos

SPT	20	0 d nat.	19,50 KN/m3	0 Mod.Def.	
Clasif.princ.	-	0 d seca	-	0 K(permb.)	
Clasif.otros		0 d sat.	-	0 Excavab.	Excavación manual
L.Liquido	-	0 cu	-	0 Expans.	
Ind.Plast.	-	0 f	33,21 °	0 Agresiv.	-
D50	-	0 c'	0,00 KPa	0 Colapso	

PETICIONARIO:	EJECUTADO POR:	TITULO DEL TRABAJO	SUSTITUYE A:	PRESUPUESTO:	ESCALA:	TITULO:	NÚMERO:
UNIVERSIDAD DE CADIZ	cemosa Ingeniería y Control	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.	SUSTITUIDO POR:	2011/02352	Referida	PERFILES GEOTECNICOS	3
				EXPEDIENTE: O/1109/296			FICHA: 1 de 1

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

UNIVERSIDAD DE CADIZ
PUERTO REAL EXPEDIENTE: ON109/296 PRESUPUESTO: 2011/02352

cemosa Ingeniería y Control

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 4. TRABAJOS DE CAMPO

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

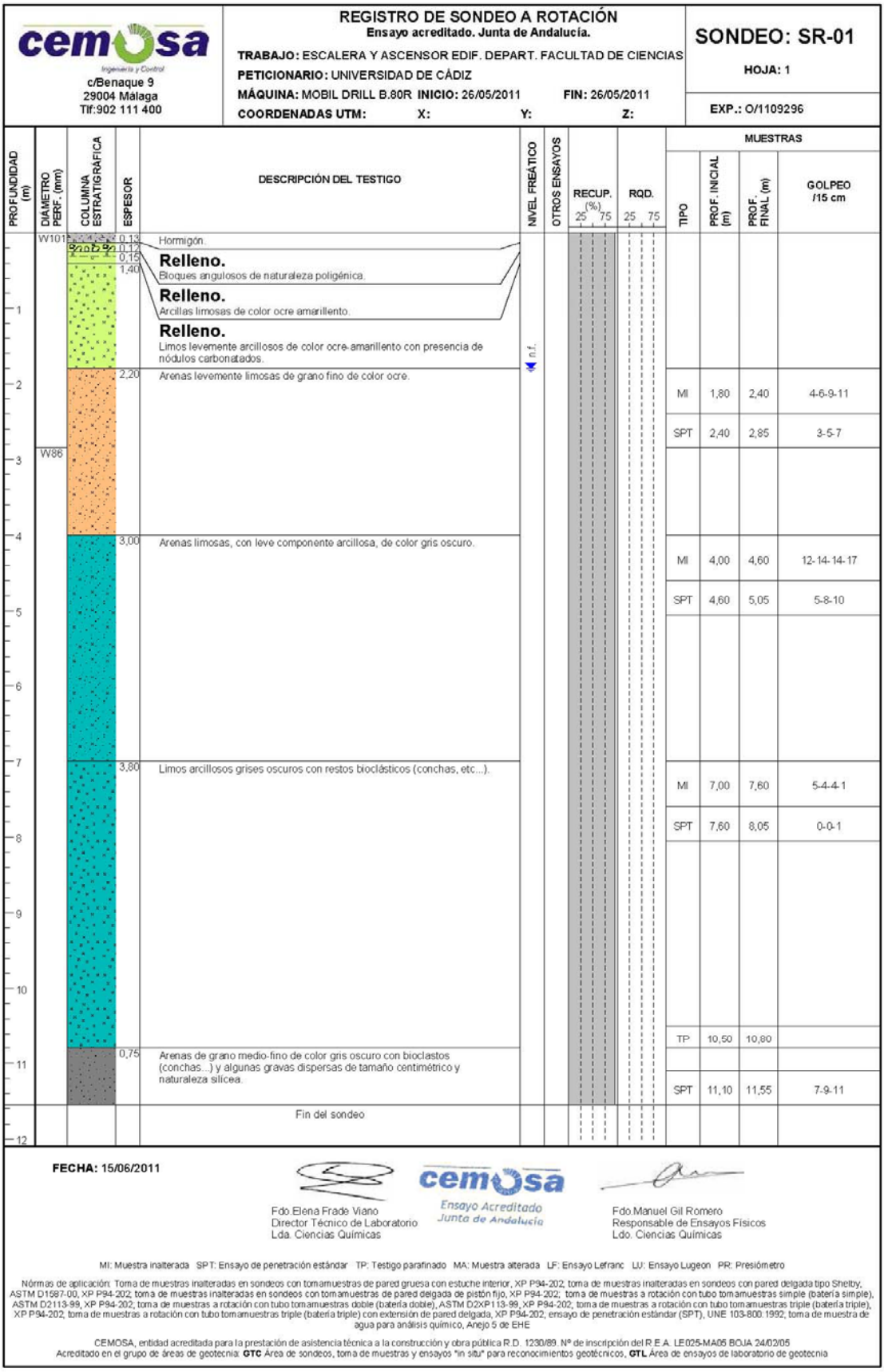
UNIVERSIDAD DE CADIZ
PUERTO REAL EXPEDIENTE: ON109/296 PRESUPUESTO: 2011/02352

cemosa Ingeniería y Control

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 4.1 Registro de sondeos a rotación

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es



cemosa
Ingeniería y Control
c/Benaque 9
29004 Málaga
Tlf:902 111 400

REGISTRO DE SONDEO A ROTACIÓN
Ensayo acreditado. Junta de Andalucía.

TRABAJO: ESCALERA Y ASCENSOR EDIF. DEPART. FACULTAD DE CIENCIAS
PETICIONARIO: UNIVERSIDAD DE CÁDIZ
MÁQUINA: MOBIL DRILL B.80R **INICIO:** 26/05/2011 **FIN:** 26/05/2011
COORDENADAS UTM: X: Y: Z:

SONDEO: SR-01
HOJA: 1
EXP.: O/1109296

PROFUNDIDAD (m)	DIAMETRO PERF. (mm)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	ESPESOR	DESCRIPCIÓN DEL TESTIGO	NIVEL FREÁTICO	OTROS ENSAYOS	RECUP. (%) 25 75	RQD. 25 75	MUESTRAS TIPO	PROF. INICIAL (m)	PROF. FINAL (m)	GOLPEO /15 cm
0	W101		0,12	Hormigón.								
			0,15	**Relleno.** Bloques angulosos de naturaleza poligénica.								
1			1,40	**Relleno.** Arcillas limosas de color ocre amarillento.								
				Relleno. Limos levemente arcillosos de color ocre-amarillento con presencia de nódulos carbonatados.	n.f.							
2			2,20	Arenas levemente limosas de grano fino de color ocre.					MI	1,80	2,40	4-6-9-11
									SPT	2,40	2,85	3-5-7
3	W86											
4			3,00	Arenas limosas, con leve componente arcillosa, de color gris oscuro.					MI	4,00	4,60	12-14-14-17
5									SPT	4,60	5,05	5-8-10
6												
7			3,80	Limos arcillosos grises oscuros con restos bioclásticos (conchas, etc...).					MI	7,00	7,60	5-4-4-1
8									SPT	7,60	8,05	0-0-1
9												
10												
11			0,75	Arenas de grano medio-fino de color gris oscuro con bioclastos (conchas...) y algunas gravas dispersas de tamaño centimétrico y naturaleza silícea.					TP	10,50	10,80	
									SPT	11,10	11,55	7-9-11
12				Fin del sondeo								

FECHA: 15/06/2011

Fdo.Elena Frade Viano
Director Técnico de Laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

cemosa
Ensayo Acreditado
Junta de Andalucía

Fdo.Manuel Gil Romero
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. Ciencias Químicas

MI: Muestra inalterada SPT: Ensayo de penetración estándar TP: Testigo parafinado MA: Muestra alterada LF: Ensayo Lefranc LU: Ensayo Lugeon PR: Presiómetro

Nórmas de aplicación: Toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared gruesa con estuche interior, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con pared delgada tipo Shelby, ASTM D1587-00, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared delgada de pistón fijo, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras simple (batería simple), ASTM D2113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras doble (batería doble), ASTM D2XP113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple), XP P94-202, toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple) con extensión de pared delgada, XP P94-202; ensayo de penetración estándar (SPT), UNE 103-800:1992; toma de muestra de agua para análisis químico, Anejo 5 de EHE

CEMOSA, entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública R.D. 1230/89. Nº de inscripción del R.E.A. LE025-MA06 BOJA 24/02/06
Acreditado en el grupo de áreas de geotecnia: **GTC** Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos, **GTL** Área de ensayos de laboratorio de geotecnia

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

UNIVERSIDAD DE CADIZ
PUERTO REAL EXPEDIENTE: ON109/296 PRESUPUESTO: 2011/02352

cemosa Ingeniería y Control

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 4.2 Fotografías de testigos de sondeos a rotación

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

TRABAJO: ESCALERA Y ASCENSOR ADOSADO A UN MODULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

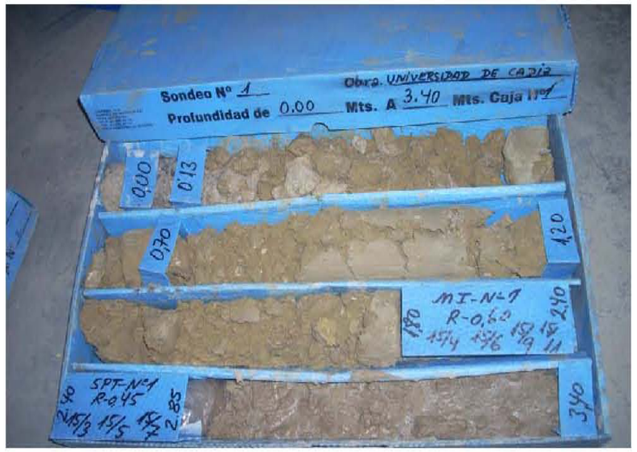
PETICIONARIO: UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

FOTOGRAFÍAS DE SONDEO

SONDEO: SR-01

HOJA 1 DE 2

FECHA DE COMIENZO: 26/05/2011 FECHA DE FINALIZACIÓN: 26/05/2011



CAJA Nº1: SR-01 PROFUNDIDAD 0.00 a 3.40 m



CAJA Nº2: SR-01 PROFUNDIDAD 3.40 a 8.40 m



CAJA Nº3: SR-01 PROFUNDIDAD 8.40 a 11.55 m

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

UNIVERSIDAD DE CADIZ
PUERTO REAL EXPEDIENTE: ON109/296 PRESUPUESTO: 2011/02352

cemosa Ingeniería y Control

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 4.3 Registro de los ensayo de penetración dinámica DPSH

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

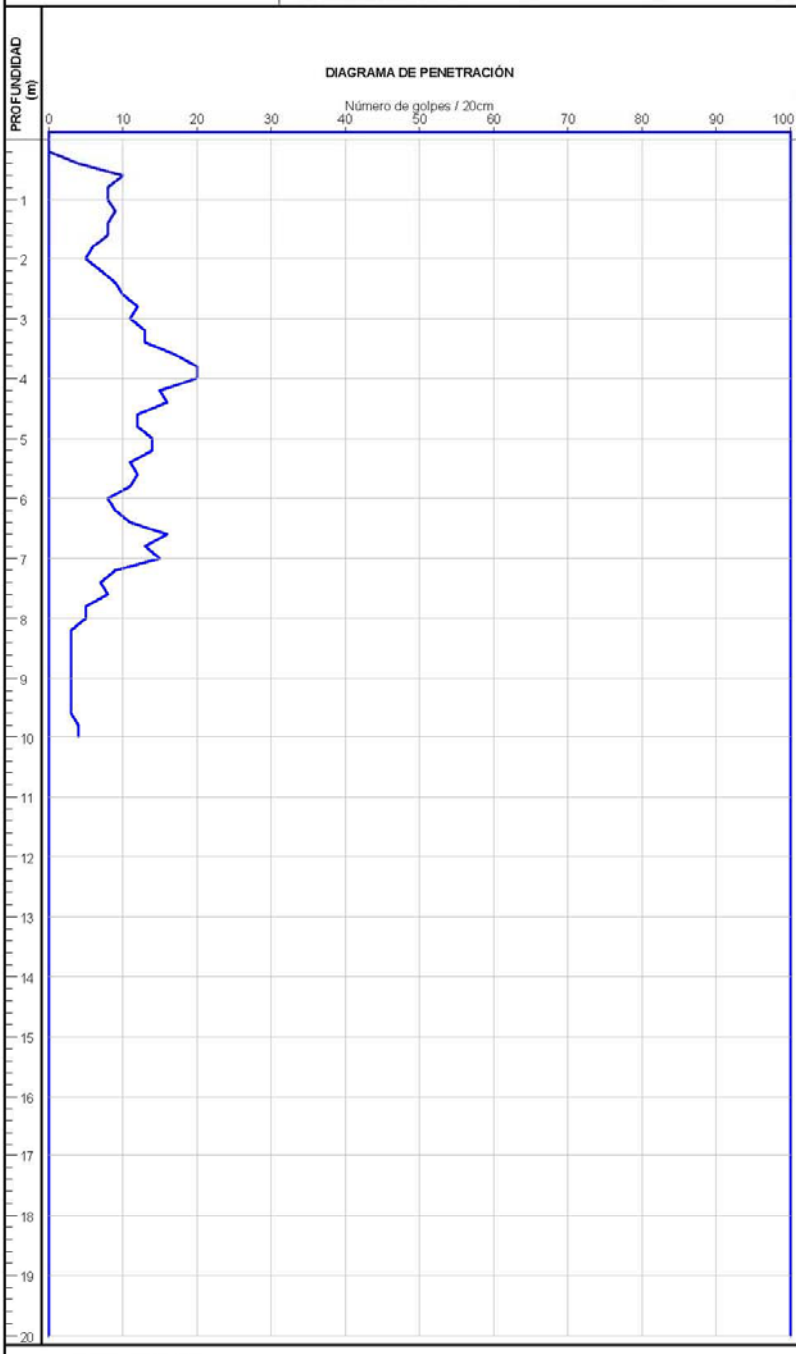
cemosa
Ingeniería y Control
c/Benaque 9
29004 Málaga
Tlf:902 111 400

REGISTRO DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Ensayo acreditado. Junta de Andalucía.

TRABAJO: ESCALERA Y ASCENSOR EDIF. DEPART. FACULTAD CIENCIAS
PETICIONARIO: UNIVERSIDAD DE CÁDIZ
MÁQUINA: Tecoinsa PDP-2000 **FECHA DE EJECUCIÓN:** 26/05/2011
COORDENADAS UTM: X: Y: Z:

ENSAYO: PEN-01
HOJA: 1
EXP.: O/1109296



GOLPEO		INTERPRETACIÓN DE LA LITOLOGÍA
Prof. (m)	N20	
0,2	0	
0,4	4	
0,6	10	
0,8	8	
1	8	
1,2	9	
1,4	8	
1,6	8	
1,8	6	
2	5	
2,2	7	
2,4	9	
2,6	10	
2,8	12	
3	11	
3,2	13	
3,4	13	
3,6	17	
3,8	20	
4	20	
4,2	15	
4,4	16	
4,6	12	
4,8	12	
5	14	
5,2	14	
5,4	11	
5,6	12	
5,8	11	
6	8	
6,2	9	
6,4	11	
6,6	16	
6,8	13	
7	15	
7,2	9	
7,4	7	
7,6	8	
7,8	5	
8	5	
8,2	3	
8,4	3	
8,6	3	
8,8	3	
9	3	
9,2	3	
9,4	3	
9,6	3	
9,8	4	
10	4	

FECHA: 15/06/2011

Fdo.Elena Frade Viano
Director Técnico de Laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

cemosa
Ensayo Acreditado
Junta de Andalucía

Fdo.Manuel Gil Romero
Responsable de Ensayos Físicos
Lda. Ciencias Químicas

Dispositivo de golpeo DPSH: Puntaza de sección cónica 20cm², machina 63.5Kp, altura de caída 75cm, peso de varillaje 6Kp/ml

Normas de aplicación: Prueba continua de penetración superpesada UNE 103-801:1994

CEMOSA, entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública R.D. 1230/89. Nº de inscripción del R.E.A. LE023-MA05 BOJA 24/02/05
Acreditado en el grupo de áreas de geotecnia: **GTC** Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos, **GTL** Área de ensayos de laboratorio de geotecnia

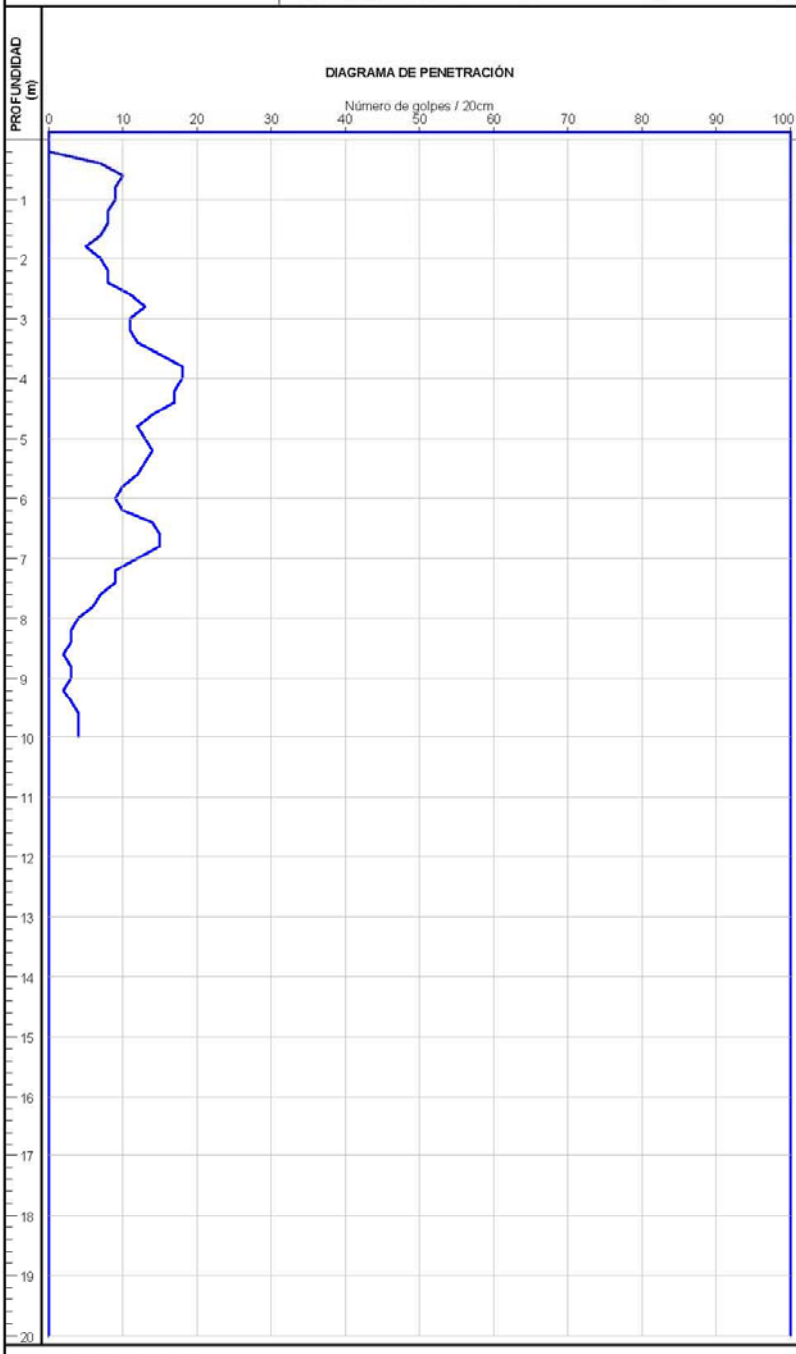
cemosa
Ingeniería y Control
c/Benaque 9
29004 Málaga
Tlf:902 111 400

REGISTRO DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Ensayo acreditado. Junta de Andalucía.

TRABAJO: ESCALERA Y ASCENSOR EDIF. DEPART. FACULTAD CIENCIAS
PETICIONARIO: UNIVERSIDAD DE CÁDIZ
MÁQUINA: Tecoinsa PDP-2000 **FECHA DE EJECUCIÓN:** 26/05/2011
COORDENADAS UTM: X: Y: Z:

ENSAYO: PEN-02
HOJA: 1
EXP.: O/1109296



GOLPEO		INTERPRETACIÓN DE LA LITOLOGÍA
Prof. (m)	N20	
0,2	0	
0,4	7	
0,6	10	
0,8	9	
1	9	
1,2	8	
1,4	6	
1,6	7	
1,8	5	
2	7	
2,2	8	
2,4	8	
2,6	11	
2,8	13	
3	11	
3,2	11	
3,4	12	
3,6	15	
3,8	18	
4	18	
4,2	17	
4,4	17	
4,6	14	
4,8	12	
5	13	
5,2	14	
5,4	13	
5,6	12	
5,8	10	
6	9	
6,2	10	
6,4	14	
6,6	15	
6,8	15	
7	12	
7,2	9	
7,4	9	
7,6	7	
7,8	6	
8	4	
8,2	3	
8,4	3	
8,6	2	
8,8	3	
9	3	
9,2	2	
9,4	3	
9,6	4	
9,8	4	
10	4	

FECHA: 15/06/2011

Fdo.Elena Frade Viano
Director Técnico de Laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

cemosa
Ensayo Acreditado
Junta de Andalucía

Fdo.Manuel Gil Romero
Responsable de Ensayos Físicos
Lda. Ciencias Químicas

Dispositivo de golpeo DPSH: Puntaza de sección cónica 20cm², machina 63.5Kp, altura de caída 75cm, peso de varillaje 6Kp/ml

Normas de aplicación: Prueba continua de penetración superpesada UNE 103-801:1994

CEMOSA, entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública R.D. 1230/89. Nº de inscripción del R.E.A. LE023-MA05 BOJA 24/02/05
Acreditado en el grupo de áreas de geotecnia: **GTC** Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos, **GTL** Área de ensayos de laboratorio de geotecnia

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

UNIVERSIDAD DE CADIZ
PUERTO REAL EXPEDIENTE: ON109/296 PRESUPUESTO: 2011/02352

cemosa Ingeniería y Control

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 5. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE111-SE09 BOJA 16/03/2009

Polígono Industrial Los Palillos
C/ Los Palillos Diez, naves 10 y 12
41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla.
Tel. 954 52 05 11 FAX 954 52 05 53
E-Mail: laboratorio.sevilla@cemosa.es

Trabajo: *O/1109296*
Peticionario: UNIVERSIDAD DE CADIZ
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: *ESCALERA Y ASCENSOR EDIFICIODE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CADIZ*

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.- Material

Con Fecha 2-jun-2011
Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra de Suelo

REFERENCIA	**19053**
MATERIAL	GRAVAS ARCILLOSAS
PROCEDENCIA	**SR-01 1,80-2,40**

2.- Trabajos realizados

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos :

- **Preparación de muestras para Ensayos (UNE 103100)**
- **Granulometría de Suelos por tamizado (UNE 103101)**
- **Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)**

- **Hinchamiento libre de un suelo en edómetro (UNE 103601)**

3.- Resultados

Los Resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.

-

4.- Observaciones

Sevilla, a 22/06/2011

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE111-9609 BOJA 16/03/2009

Polígono Industrial Los Palillos
C/ Los Palillos Diez, naves 10 y 12
41500 Alcalá de Guadaíra, Sevilla.
Tel. 954 52 05 11 FAX 954 52 05 53
E-Mail: laboratorio.sevilla@cemosa.es

Trabajo: ***O/1109296***
Peticionario: UNIVERSIDAD DE CADIZ
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: ***ESCALERA Y ASCENSOR EDIFICIODE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CADIZ***

Informe de Identificación

Material:
Referencia 19053
Descripción Gravas arcillosas.
Procedencia SR-01 1,80-2,40

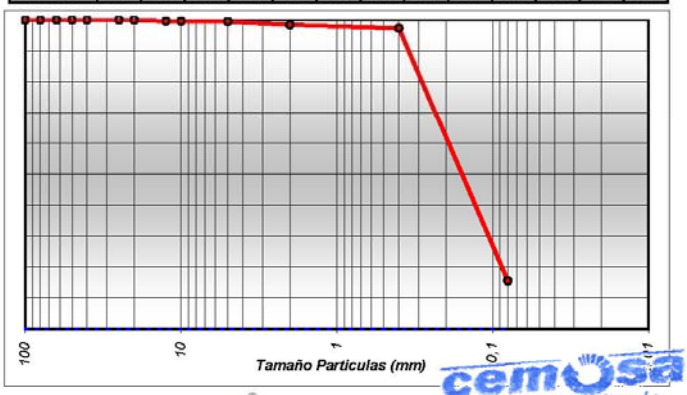
Clasificación :
Unified SM
H.R.B. A-2-4
Indice de Grupo 0

Plasticidad (Límites de Atterberg): NO PLASTICO
Límite liquido : **Límite plástico :** **Indice de plasticidad :**

Analisis Químico
Sulfatos (% SO3) NO CONTIENE Sales solubles (gr/100grsuelo)
Materia Orgánica (% MO) Yesos (%)

Analisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	99,7	99,6	98,5	97,4	15,5



cemosa Ensaya Acreditado Junta de Andalucía

Fdo : Javier López Arroyo
Director Técnico
Ldo. C. Geológicas y Ambientales

Fdo: Irene Moreno Díaz
Responsable de Ensayos Químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Miguel Tavira Robles
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. C. Geológicas

AREAS DE ACREDITACION
EHC: Area de control del hormigón y componentes VSG: Area de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Area de control de firmes y bituminosos en viales AMC: Area de control de morteros para albañilería

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA. PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE11-SE09 BOJA 16/03/2009

Polígono Industrial Los Palillos
C/ Los Palillos Diez, naves 10 y 12
41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla.
Tel. 954 52 05 11 FAX 954 52 05 53
E-Mail: laboratorio.sevilla@cemosa.es

EXPEDIENTE : O/1109296 **R/L:** 19053
PETICIONARIO : UNIVERSIDAD DE CADIZ
CONTRATISTA :
D.TECNICA :
OBRA: ESCALERA Y ASCENSOR EDIFICIODE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTA

DETERMINACION DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMAN-GULLY (UNE 83962)

PROCEDENCIA	*GRADO DE ACIDEZ (mg/Kg)*
SR-01 1,80-2,40	0

Sevilla, a 22 de junio de 2011

Fdo : Javier López Arroyo
Director Técnico
Ldo. C. Geológicas y Ambientales

Fdo: Irene Moreno Díaz
Responsable de Ensayos Químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

AREAS DE ACREDITACION
EHC: Área de control del hormigón y componentes VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales AMC: Área de control de morteros para albañilería

Polígono Industrial Los Pallitos
C/ Los Pallitos Diez, naves 10 y 12
41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla
Tel. 954 52 05 11 Fax: 954 52 05 53
E-Mail: laboratorio.sevilla@cemosa.es

EXPEDIENTE:	**O/1109296**
PETICIONARIO:	**UNIVERSIDAD DE CADIZ**
OBRA:	***ESCALERA Y ASCENSOR EDIFICIODE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CADIZ***

Determinación de la humedad natural mediante secado en estufa (UNE 103300).

Determinación de la densidad aparente (UNE 103301).

Con fecha 2 de junio de 2011 CEMOSA toma en obra la siguiente muestra:

R/L	Procedencia
19053	**SR-01 1,80-2,40**

Resultados:

DENSIDAD APARENTE (gr/cm3) HÚMEDA	SECA	HUMEDAD (%)
2,06	**1,75**	**17,6**

En sevilla, a 22/06/2011

Ensayo Acreditado Junta de Andalucía

Fdo : Javier López Arroyo
Director Técnico
Ldo. C. Geológicas y Ambientales

Fdo: Miguel Tavira Robles
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. C. Geológicas

AREAS DE ACREDITACION

EHC: Área de control del hormigón y componentes VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales AMC: Área de control de morteros para albañilería

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE111-E/00 BOJA 18/03/2000

Polígono Industrial Los Palillos
C/ Los Palillos Diez, naves 10 y 12
41500 Alcalá de Guadaíra, Sevilla.
Tel. 954 52 05 11 FAX 954 52 05 53
E-Mail: laboratorio.sevilla@cemosa.es

Trabajo: ***O/1109296***
Peticionario: ***UNIVERSIDAD DE CADIZ***
Obra: ***ESCALERA Y ASCENSOR EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CADIZ***
Ref.muestra: ***19053***
Procedencia: **SR-01 (1,80-2,40)**

HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103 601)

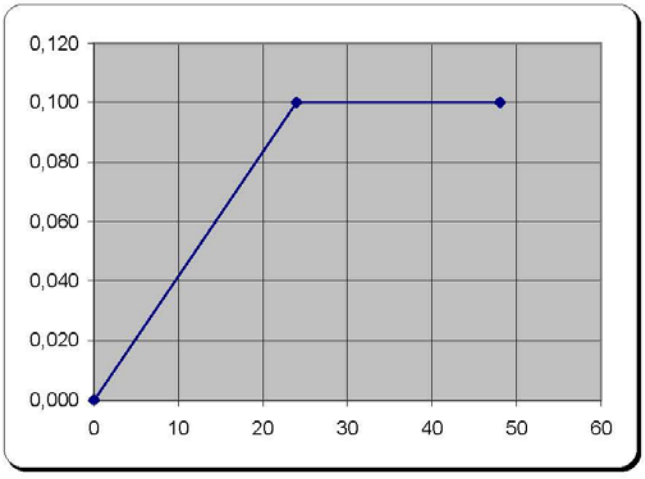
Humedad		
	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	222,04	222,90
Tara+Suelo	209,89	209,89
Tara	141,24	141,24
Suelo	68,65	68,65
Agua	12,15	13,01
Humedad (%)	17,7	19,0

Datos de la probeta	
Peso especifico (gr/cc)	
Densidad húmeda (gr/cc)	2,06
Densidad seca (gr/cc)	1,75

Datos Celula	
Volumen (cm^3)	39,26
Area (cm^2)	19,63
Altura (mm)	20

PRESION VERTICAL	***10 Kpa***

TIEMPO	*HIMCHAM. %*
0	0,000
10´´	0,000
15´´	0,000
30´´	0,000
45´´	0,000
1´	0,000
2´	0,000
3´	0,000
24h	0,100
26H	0,100



Observaciones:

HINCHAMIENTO LIBRE %= 0,10

Sevilla, a 21/06/2011

Fdo : Javier López Arroyo
Director Técnico
Ldo. C. Geológicas y Ambientales

Fdo: Miguel Tavira Robles
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. C. Geológicas

ÁREAS DE ACREDITACIÓN
EHC: Área de control del hormigón y componentes VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales AMC: Área de control de morteros para albañilería

cemosa

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE111.SE/09 BOJA 16/03/2009

Polígono Industrial Los Palillos
C/ Los Palillos Diez, naves 10 y 12
41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla.
Tel. 954 52 05 11 FAX 954 52 05 53
E-Mail: laboratorio.sevilla@cemosa.es

Trabajo : **O/1109296**
Peticionario : **UNIVERSIDAD DE CADIZ**
Obra : **ESCALERA Y ASCENSOR EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA**
Ref. Muestra: **19053**
Procedencia: **SR-01 (1,80-2,40)**

Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400)

Ensayo con muestra	*INALTERADA*
Diametro d (cm)	5,80
Altura h (cm)	11,50
Humedad W (%)	21,20
R. Comp. Simple (Kpa)	33,8
R. Comp. Simple (Kp/cm2)	0,34
Deform. en Rotura E(%)	5,22
Densidad Humeda (g/cm3)	2,02
Densidad Seca (g/cm3)	1,66

Forma de Rotura





OBSERVACIONES:

Fdo : Javier López Arroyo
Director Técnico
Ldo. C. Geológicas y Ambientales

Fdo: Miguel Tavira Robles
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. C. Geológicas

AREAS DE ACREDITACION

EHC: Área de control del hormigón y componentes VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales
VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales AMC: Área de control de morteros para albañilería

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE111-SE09 BOJA 18/03/2009

Polígono Industrial Los Palillos
C/ Los Palillos Diez, naves 10 y 12
41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla.
Tel. 954 52 05 11 FAX 954 52 05 53
E-Mail: laboratorio.sevilla@cemosa.es

Trabajo: *O/1109296*
Peticionario: UNIVERSIDAD DE CÁDIZ
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: ***ESCALERA Y ASCENSOR EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CÁDIZ***

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.- Material

Con Fecha 2-jun-2011
Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra de Suelo

REFERENCIA	**19054**
MATERIAL	ARENAS MAL GRADU
PROCEDENCIA	**SR-01 4.00-4.60m**

2.- Trabajos realizados

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos :

- **Preparación de muestras para Ensayos (UNE 103100)**
- **Granulometría de Suelos por tamizado (UNE 103101)**
- **Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)**
- **Contenido de Sulfatos solubles (UNE 103201 y 103202)**

3.- Resultados

Los Resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.

-

4.- Observaciones

Sevilla, a 28/06/2011

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE111-SE09 BOJA 16/03/2009

Polígono Industrial Los Palillos
C/ Los Palillos Diez, naves 10 y 12
41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla.
Tel. 954 52 05 11 FAX 954 52 05 53
E-Mail: laboratorio.sevilla@cemosa.es

Trabajo: ***O/1109296***
Peticionario: UNIVERSIDAD DE CÁDIZ
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: ***ESCALERA Y ASCENSOR EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CÁDIZ***

Informe de Identificación

Material:

Referencia	19054
Descripción	Arenas mal graduadas.
Procedencia	SR-01 4.00-4.60m

Clasificación :

Unified	SP
H.R.B.	A-3
Indice de Grupo	0

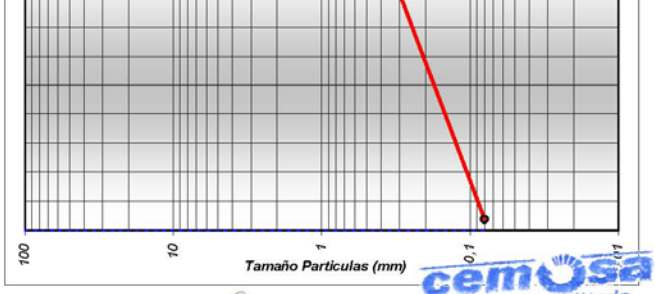
Plasticidad (Límites de Atterberg): NO PLASTICO
Límite liquido : **Límite plástico :** **Indice de plasticidad :**

Analisis Químico

Sulfatos (% SO3) No contiene Sales solubles (gr/100grsuelo)
Materia Orgánica (% MO) Yesos (%)

Analisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,5	98,7	3,9



cemosa Ensayo Acreditado Junta de Andalucía

Fdo : Javier López Arroyo
Director Técnico
Ldo. C. Geológicas y Ambientales

Fdo: Irene Moreno Díaz
Responsable de Ensayos Químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Miguel Tavira Robles
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. C. Geológicas

AREAS DE ACREDITACION
EHC: Area de control del hormigón y componentes VSG: Area de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Area de control de firmes y bituminosos en viales AMC: Área de control de morteros para albañilería

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA. PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE11-SE09 BOJA 16/03/2009

Polígono Industrial Los Palillos
C/ Los Palillos Diez, naves 10 y 12
41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla.
Tel. 954 52 05 11 FAX 954 52 05 53
E-Mail: laboratorio.sevilla@cemosa.es

EXPEDIENTE : O/1109296 **R/L:** 19054
PETICIONARIO : UNIVERSIDAD DE CADIZ
CONTRATISTA :
D.TECNICA :
OBRA: ESCALERA Y ASCENSOR EDIFICIODE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTA

DETERMINACION DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMAN-GULLY (UNE 83962)

PROCEDENCIA	*GRADO DE ACIDEZ (mg/Kg)*
SR-01 4,00-4,60	0

Sevilla, a 22 de junio de 2011

Fdo : Javier López Arroyo
Director Técnico
Ldo. C. Geológicas y Ambientales

Fdo: Irene Moreno Díaz
Responsable de Ensayos Químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

AREAS DE ACREDITACION
EHC: Área de control del hormigón y componentes VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales AMC: Área de control de morteros para albañilería

cemosa

Polígono Industrial Los Pallitos
C/ Los Pallitos Diez, naves 10 y 12
41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla
Tel. 954 52 05 11 Fax 954 52 05 53
E-Mail: laboratorio.sevilla@cemosa.es

EXPEDIENTE:	**O/1109296**
PETICIONARIO:	**UNIVERSIDAD DE CADIZ**
OBRA:	***ESCALERA Y ASCENSOR EDIFICIODE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CADIZ***

Determinación de la humedad natural mediante secado en estufa (UNE 103300).

Determinación de la densidad aparente (UNE 103301).

Con fecha 2 de junio de 2011 CEMOSA toma en obra la siguiente muestra:

R/L	Procedencia
19054	**SR-01 4,00-4,60**

Resultados:

DENSIDAD APARENTE (gr/cm3) HÚMEDA	SECA	HUMEDAD (%)
1,89	**1,48**	**27,8**

En sevilla, a 22/06/2011

cemosa Ensayo Acreditado Junta de Andalucía

Fdo : Javier López Arroyo
Director Técnico
Ldo. C. Geológicas y Ambientales

Fdo: Miguel Tavira Robles
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. C. Geológicas

AREAS DE ACREDITACION
EHC: Área de control del hormigón y componentes VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales AMC: Área de control de morteros para albañilería

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE111-SE09 BOJA 18/03/2009

Polígono Industrial Los Palillos
C/ Los Palillos Diez, naves 10 y 12
41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla.
Tel. 954 52 05 11 FAX 954 52 05 53
E-Mail: laboratorio.sevilla@cemosa.es

Trabajo: *O/1109296*
Peticionario: UNIVERSIDAD DE CÁDIZ
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: *ESCALERA Y ASCENSOR EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CÁDIZ*

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.- Material

Con Fecha 2-jun-2011
Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra de Suelo

REFERENCIA	**19055**
MATERIAL	LIMOS MUY PLASTICOS
PROCEDENCIA	**SR-01 10.5-10.8m**

2.- Trabajos realizados

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos :

- **Preparación de muestras para Ensayos (UNE 103100)**
- **Granulometría de Suelos por tamizado (UNE 103101)**
- **Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)**
-

3.- Resultados

Los Resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.

-

4.- Observaciones

Sevilla, a 28/06/2011

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD. 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE111-SE09 BOJA 16/03/2009

Polígono Industrial Los Palillos
C/ Los Palillos Diez, naves 10 y 12
41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla.
Tel. 954 52 05 11 FAX 954 52 05 53
E-Mail: laboratorio.sevilla@cemosa.es

Trabajo: ***O/1109296***
Peticionario: UNIVERSIDAD DE CÁDIZ
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: ***ESCALERA Y ASCENSOR EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CÁDIZ***

Informe de Identificación

Material:
Referencia 19055
Descripción Limos muy plásticos.
Procedencia SR-01 10.5-10.8m

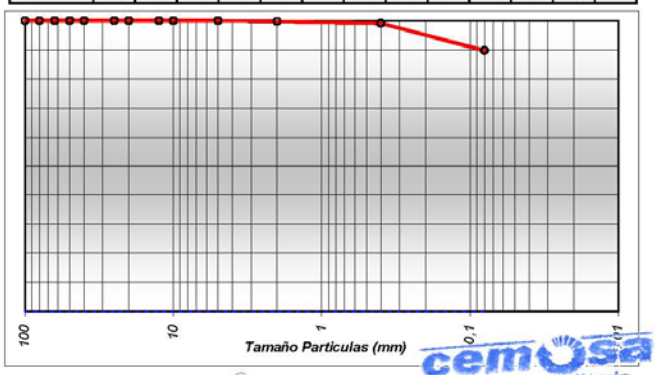
Clasificación :
Unified MH
H.R.B. A-7-6
Indice de Grupo 20

Plasticidad (Límites de Atterberg):
Límite liquido : 53,7 **Límite plástico : 29,5** **Indice de plasticidad : 24,2**

Analisis Químico
Sulfatos (% SO3) Sales solubles (gr/100grsuelo)
Materia Orgánica (% MO) Yesos (%)

Analisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	99,1	89,7



cemosa Ensayo Acreditado Junta de Andalucía

Fdo : Javier López Arroyo
Director Técnico
Ldo. C. Geológicas y Ambientales

Fdo: Irene Moreno Díaz
Responsable de Ensayos Químicos
Licenciada en Ciencias Químicas

Fdo: Miguel Tavira Robles
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. C. Geológicas

AREAS DE ACREDITACION
EHC: Area de control del hormigón y componentes VSG: Area de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Area de control de firmes y bituminosos en viales AMC: Área de control de morteros para albañilería

Polígono Industrial Los Pallitos
C/ Los Pallitos Diez, naves 10 y 12
41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla
Tel. 954 52 05 11 Fax 954 52 05 53
E-Mail: laboratorio.sevilla@cemosa.es

EXPEDIENTE:	O/1109296
PETICIONARIO:	UNIVERSIDAD DE CADIZ
OBRA:	*ESCALERA Y ASCENSOR EDIFICIODE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CADIZ*

Determinación de la humedad natural mediante secado en estufa (UNE 103300).

Determinación de la densidad aparente (UNE 103301).

Con fecha 2 de junio de 2011 CEMOSA toma en obra la siguiente muestra:

R/L	Procedencia
19055	SR-01 10,5-10,80

Resultados:

DENSIDAD APARENTE (gr/cm3) HÚMEDA	SECA	HUMEDAD (%)
1,99	1,53	29,8

En sevilla, a 22/06/2011

Ensayo Acreditado Junta de Andalucía

Fdo : Javier López Arroyo
Director Técnico
Ldo. C. Geológicas y Ambientales

Fdo: Miguel Tavira Robles
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. C. Geológicas

AREAS DE ACREDITACION

EHC: Área de control del hormigón y componentes VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales AMC: Área de control de morteros para albañilería

cemosa

ENTIDAD ACREDITADA PARA LA PRESTACION DE ASISTENCIA TECNICA A LA CONSTRUCCION Y OBRA PUBLICA RD 1230/89 Nº DE INSCRIPCION DEL R.E.A. LE111.SE/09 BOJA 16/03/2009

Polígono Industrial Los Palillos
C/ Los Palillos Diez, naves 10 y 12
41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla.
Tel. 954 52 05 11 FAX 954 52 05 53
E-Mail: laboratorio.sevilla@cemosa.es

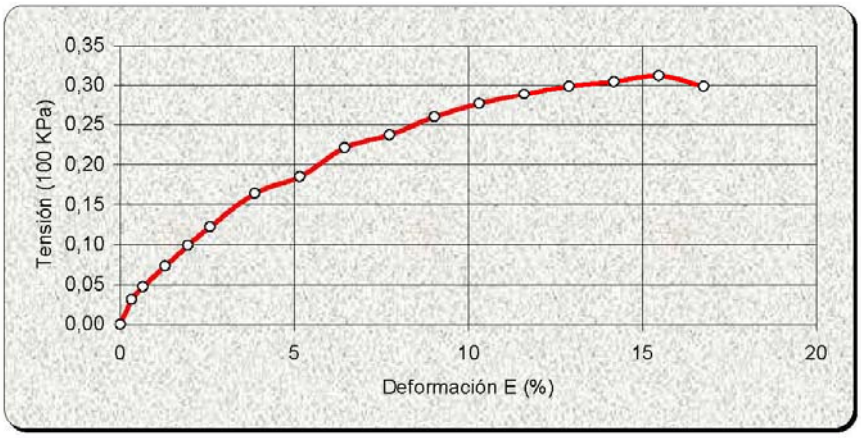
Trabajo : **O/1109296**
Peticionario : **UNIVERSIDAD DE CADIZ**
Obra : **ESCALERA Y ASCENSOR EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA**
Ref. Muestra: **19055**
Procedencia: **SR-01 (10,50-10,80)**

Ensayo de Rotura a Compresión Simple en Probetas de Suelo (UNE 103-400)

Ensayo con muestra	*INALTERADA*
Diametro d (cm)	7,80
Altura h (cm)	15,50
Humedad W (%)	29,70
R. Comp. Simple (Kpa)	31,2
R. Comp. Simple (Kp/cm2)	0,32
Deform. en Rotura E(%)	0,00
Densidad Humeda (g/cm3)	1,67
Densidad Seca (g/cm3)	1,29

Forma de Rotura





OBSERVACIONES:

Fdo : Javier López Arroyo
Director Técnico
Ldo. C. Geológicas y Ambientales

Fdo: Miguel Tavira Robles
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. C. Geológicas

AREAS DE ACREDITACION

EHC: Área de control del hormigón y componentes VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales
VSF: Área de control de firmes y bituminosos en viales AMC: Área de control de morteros para albañilería

cemosa
Ingeniería y Control

s palillos diez 10-12 41500 ALCALA DE GUAD
TEL. 954520511
FAX 954520553

E-MAIL: sevilla@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente:	O/1109296/1/02
Obra:	SEVICIOS CENTRALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.
Cliente:	UNIVERSIDAD DE CADIZ
Dirección:	C/ ANCHA 16 , 11003 CADIZ
Contratista:	
Dirección Técnica:	
Modalidad de control:	
Nº Informe	13-11/002107/1 Anula a:

UNIVERSIDAD DE CADIZ

C/ ANCHA 16
11003 CADIZ (Cádiz) España

Agresividad Química del Agua frente al Hormigón -

1.MATERIAL

FECHA TOMA:	22/06/2011 10:30	ALBARÁN:	GEO1109296-4
COD. MUESTRA:	801/13/2011/1932	OPERADOR DE TOMA:	ALVARO MORENO RODRIGUEZ
TIPO MATERIAL:	Agua	MODALIDAD MUESTREO:	ML - Muestreo por laboratorio
ORIGEN DE LA MUESTRA:		PROFUNDIDAD:	
LUGAR DE TOMA:	SONDEO SR-01	Tª AGUA EN LA TOMA:	
PROCEDENCIA:	SONDEO	NORMA DE MUESTREO:	UNE 7236 Abr. 1971
UBICACIÓN:	OBRA	LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES		LOTE LABORATORIO:	

2.RESULTADOS

Tª AGUA ANTES DE LOS ENSAYOS: 24 ºC

Parámetros	Normas	Resultados de Ensayo	Tipo de Exposición		
			Qa	Qb	Qc
			Ataque débil	Ataque medio	Ataque fuerte
Valor del pH		8.6	6,5 – 5,5	5,5 – 4,5	< 4,5
CO_2 agresivo*(mg CO_2/l)		0	15 – 40	40 – 100	> 100
Ión Amonio (mg NH^4+/l)		0	15 – 30	30 – 60	> 60
Ión Magnesio (mg Mg^2+/l)		30	300 – 1000	1000 - 3000	> 3000
Ión Sulfato (mg SO_4^2 /l)		51	200 – 600	600 – 3000	> 3000
Residuo Seco (mg/l)		670	75 - 150	50 - 75	< 50

HORA DEL ENSAYO: 0:00:00 ENSAYO 1 (mg CO_2/l): 0.00

ANALISTA: ALVARO MORENO RODRIGUEZ ENSAYO 2 (mg CO_2/l): 0.00

EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD NO AGRESIVA

Fdo: JAVIER LOPEZ ARROYO
Director Técnico Laboratorio
Licenciado en Ciencias Ambientales

Sevilla
22 de junio de 2011

Fdo: IRENE MORENO DIAZ
Responsable de Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-074

AREAS DE ACTUACIÓN: GTL (Área de sondeos, toma de muestras y ensayos «in situ» para reconocimientos geotécnicos) VSF (Área de control de firmes flexibles y bituminosos en viales) VSG (Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales) EHC (Área de control del hormigón y componentes) AMC(Área de control de morteros para albañilería) AFC (Área de control de los materiales de fábrica de piezas cerámicas) AFH (Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

UNIVERSIDAD DE CADIZ
PUERTO REAL EXPEDIENTE: ON109/296 PRESUPUESTO: 2011/02352

cemosa Ingeniería y Control

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 6. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

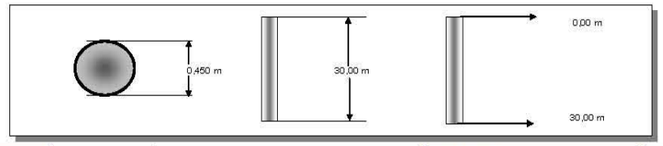
Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

TRABAJO:

E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

PILOTE DE CALCULO
TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 0,45 m

Diam. (m.) 0,45 m
Af (m² m.l.) 1,414
Ap (m²) 0,159
Long.20D 9,00 m
Dens.(Tn/m3) 1,05

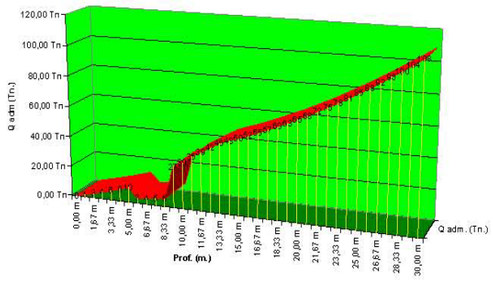
Potencia Arenas limosas 5,00 m
rf (largoplazo) 0,00 +0.3*sig v' Tn/m²
rf (corto plazo) Tn/m²
fD 0,85
qp (largo plazo) 0,00 +Nq*sig v' Tn/m² 28,87 = Nq
qp (corto plazo) Tn/m²
σo 5,25
Dens.(Tn/m3) 2

Potencia Limos arcillosos 4,00 m
rf (largoplazo) Tn/m²
rf (corto plazo) 1,35 Tn/m²
fD 0,85
qp (largo plazo) Tn/m² 1,28 = Nq
qp (corto plazo) 11,93 + sig v' Tn/m²
σo 13,25
Dens.(Tn/m3) 1,1

Arenas limosas
rf (largoplazo) 0,00 +0.3*sig v' Tn/m²
rf (corto plazo) Tn/m²
fD 0,85
qp (largo plazo) 0,00 +Nq*sig v' Tn/m² 34,08 = Nq
qp (corto plazo) Tn/m²

Factor de seguridad en fuste: 3
Factor de seguridad en punta: 3

Prof. (m.)	Af	σ v	σ v (medio nivel)	rf	Qf	Qp	σ v	σ v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	σ v	σ v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp		Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,00 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		0,00 m	0,00 Tn
0,83 m	1,18 m²	0,88 Tn/m²	0,44 Tn/m²	0,13 Tn/m²	0,15 Tn	4,02 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		0,83 m	1,39 Tn
1,67 m	2,36 m²	1,75 Tn/m²	0,88 Tn/m²	0,26 Tn/m²	0,62 Tn	8,03 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		1,67 m	2,88 Tn
2,50 m	3,53 m²	2,63 Tn/m²	1,31 Tn/m²	0,39 Tn/m²	1,39 Tn	12,05 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2,50 m	4,48 Tn
3,33 m	4,71 m²	3,50 Tn/m²	1,75 Tn/m²	0,53 Tn/m²	2,47 Tn	16,07 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3,33 m	6,18 Tn
4,17 m	5,89 m²	4,38 Tn/m²	2,19 Tn/m²	0,66 Tn/m²	3,87 Tn	20,09 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4,17 m	7,98 Tn
5,00 m	7,07 m²	5,25 Tn/m²	2,63 Tn/m²	0,79 Tn/m²	5,57 Tn	24,10 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		5,00 m	9,89 Tn
5,83 m	8,25 m²	-	-	-	-	-	6,92 Tn/m²	6,08 Tn/m²	1,35 Tn/m²	1,59 Tn	7,16 Tn	3,00 Tn	-	-	-	-	-	-		5,83 m	3,38 Tn
6,67 m	9,42 m²	-	-	-	-	-	8,58 Tn/m²	6,92 Tn/m²	1,35 Tn/m²	3,18 Tn	8,75 Tn	3,26 Tn	-	-	-	-	-	-		6,67 m	4,00 Tn
7,50 m	10,60 m²	-	-	-	-	-	10,25 Tn/m²	7,75 Tn/m²	1,35 Tn/m²	4,77 Tn	10,34 Tn	3,53 Tn	-	-	-	-	-	-		7,50 m	4,62 Tn
8,33 m	11,78 m²	-	-	-	-	-	11,92 Tn/m²	8,58 Tn/m²	1,35 Tn/m²	6,36 Tn	11,93 Tn	3,79 Tn	-	-	-	-	-	-		8,33 m	5,24 Tn
9,17 m	12,96 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,43 Tn/m²	12,68 Tn/m²	3,80 Tn/m²	8,90 Tn	8,53 Tn	72,80 Tn		9,17 m	27,11 Tn
10,00 m	14,14 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,35 Tn/m²	13,13 Tn/m²	3,94 Tn/m²	5,57 Tn	13,20 Tn	77,77 Tn		10,00 m	30,32 Tn
10,83 m	15,32 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,27 Tn/m²	13,59 Tn/m²	4,08 Tn/m²	10,57 Tn	22,49 Tn	82,74 Tn		10,83 m	35,08 Tn
11,67 m	16,49 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,18 Tn/m²	14,05 Tn/m²	4,22 Tn/m²	15,89 Tn	27,82 Tn	87,70 Tn		11,67 m	38,51 Tn
12,50 m	17,67 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,10 Tn/m²	14,51 Tn/m²	4,35 Tn/m²	21,54 Tn	33,46 Tn	92,67 Tn		12,50 m	42,04 Tn
13,33 m	18,85 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,02 Tn/m²	14,97 Tn/m²	4,49 Tn/m²	27,51 Tn	39,43 Tn	97,64 Tn		13,33 m	45,69 Tn
14,17 m	20,03 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,93 Tn/m²	15,43 Tn/m²	4,63 Tn/m²	33,80 Tn	45,73 Tn	102,61 Tn	punta 20D	14,17 m	47,79 Tn
15,00 m	21,21 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,85 Tn/m²	15,88 Tn/m²	4,77 Tn/m²	40,42 Tn	52,34 Tn	107,58 Tn	punta 20D	15,00 m	49,99 Tn
15,83 m	22,38 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,77 Tn/m²	16,34 Tn/m²	4,90 Tn/m²	47,36 Tn	59,29 Tn	112,54 Tn	punta 20D	15,83 m	52,31 Tn
16,67 m	23,56 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,68 Tn/m²	16,80 Tn/m²	5,04 Tn/m²	54,63 Tn	66,55 Tn	117,51 Tn	punta 20D	16,67 m	54,73 Tn
17,50 m	24,74 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,60 Tn/m²	17,26 Tn/m²	5,18 Tn/m²	62,22 Tn	74,14 Tn	122,48 Tn	punta 20D	17,50 m	57,26 Tn
18,33 m	25,92 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,52 Tn/m²	17,72 Tn/m²	5,32 Tn/m²	70,13 Tn	82,06 Tn	127,45 Tn	punta 20D	18,33 m	59,90 Tn
19,17 m	27,10 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,43 Tn/m²	18,18 Tn/m²	5,45 Tn/m²	78,37 Tn	90,29 Tn	132,41 Tn	punta 20D	19,17 m	62,64 Tn
20,00 m	28,27 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,35 Tn/m²	18,63 Tn/m²	5,59 Tn/m²	86,93 Tn	98,86 Tn	137,38 Tn	punta 20D	20,00 m	65,50 Tn
20,83 m	29,45 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,27 Tn/m²	19,09 Tn/m²	5,73 Tn/m²	95,82 Tn	107,74 Tn	142,35 Tn	punta 20D	20,83 m	68,46 Tn
21,67 m	30,63 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,18 Tn/m²	19,55 Tn/m²	5,87 Tn/m²	105,02 Tn	116,95 Tn	147,32 Tn	punta 20D	21,67 m	71,53 Tn
22,50 m	31,81 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,10 Tn/m²	20,01 Tn/m²	6,00 Tn/m²	114,56 Tn	126,48 Tn	152,29 Tn	punta 20D	22,50 m	74,71 Tn
23,33 m	32,99 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,02 Tn/m²	20,47 Tn/m²	6,14 Tn/m²	124,42 Tn	136,34 Tn	157,25 Tn	punta 20D	23,33 m	77,99 Tn
24,17 m	34,16 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,93 Tn/m²	20,93 Tn/m²	6,28 Tn/m²	134,60 Tn	146,52 Tn	162,22 Tn	punta 20D	24,17 m	81,39 Tn
25,00 m	35,34 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,85 Tn/m²	21,38 Tn/m²	6,42 Tn/m²	145,10 Tn	157,03 Tn	167,19 Tn	punta 20D	25,00 m	84,89 Tn
25,83 m	36,52 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,77 Tn/m²	21,84 Tn/m²	6,55 Tn/m²	155,93 Tn	167,86 Tn	172,16 Tn	punta 20D	25,83 m	88,50 Tn
26,67 m	37,70 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,68 Tn/m²	22,30 Tn/m²	6,69 Tn/m²	167,09 Tn	179,01 Tn	177,12 Tn	punta 20D	26,67 m	92,22 Tn
27,50 m	38,88 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,60 Tn/m²	22,76 Tn/m²	6,83 Tn/m²	178,56 Tn	190,49 Tn	182,09 Tn	punta 20D	27,50 m	96,04 Tn
28,33 m	40,06 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,52 Tn/m²	23,22 Tn/m²	6,97 Tn/m²	190,37 Tn	202,29 Tn	187,06 Tn	punta 20D	28,33 m	99,98 Tn
29,17 m	41,23 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,43 Tn/m²	23,68 Tn/m²	7,10 Tn/m²	202,49 Tn	214,42 Tn	192,03 Tn	punta 20D	29,17 m	104,02 Tn
30,00 m	42,41 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,35 Tn/m²	24,13 Tn/m²	7,24 Tn/m²	214,94 Tn	226,87 Tn	197,00 Tn	punta 20D	30,00 m	108,17 Tn





	Arenas limosas	Limos arcillosos	Arenas limosas
Serie3	5	4	21
Serie2			
Serie1			

¿Se produce reducción de la carga en punta por tener longitud supeior a 20D?
SI

cemosa
Ingeniería y Control
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Huerta 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

Página 1 de 2

TRABAJO:

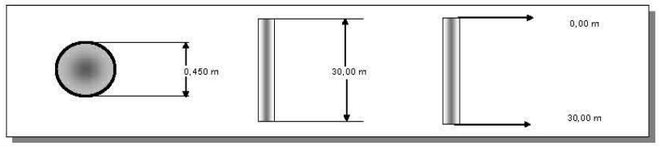
E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PILOTE DE CALCULO

TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 0,45 m

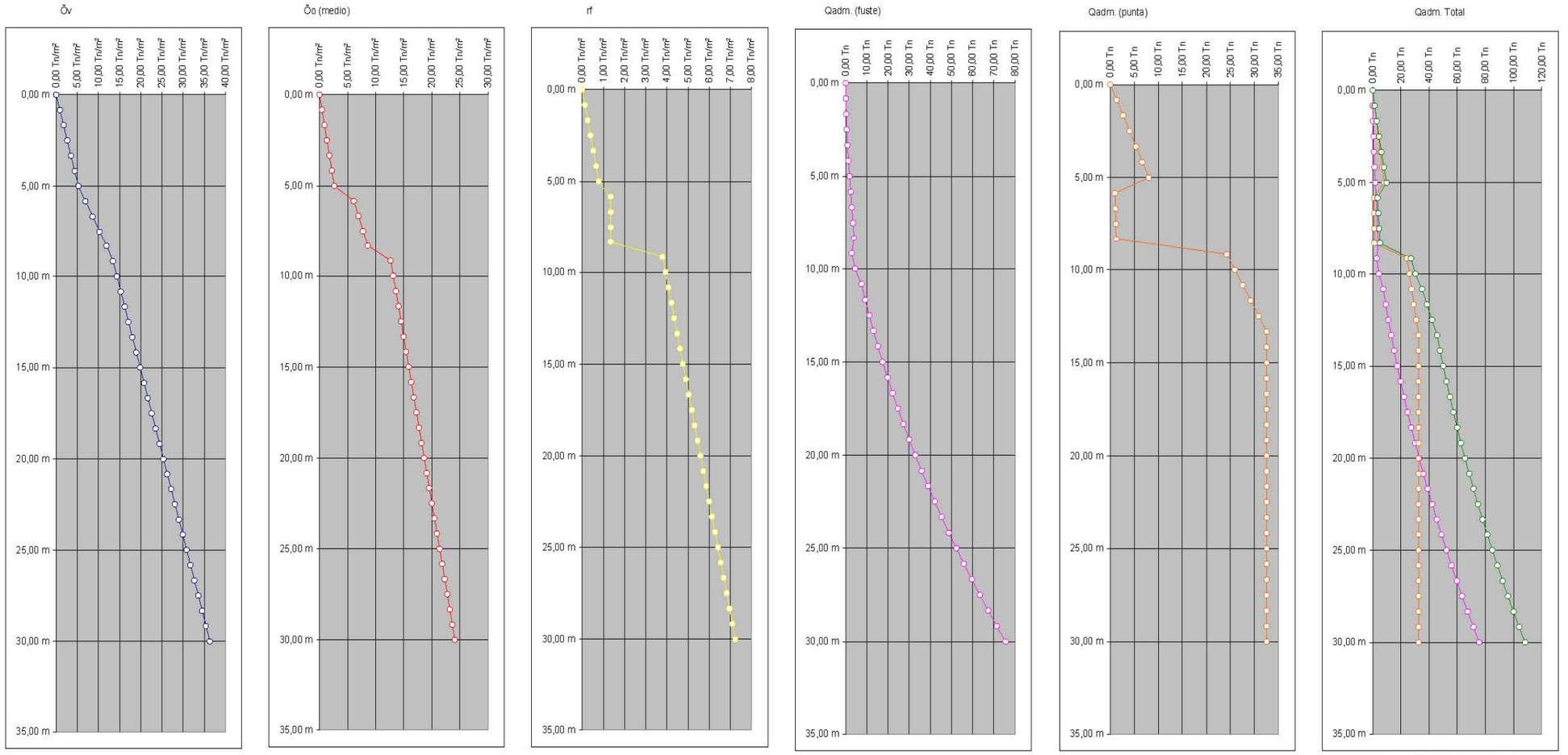
PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS



cemosa
Ingeniería y Control
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Asarte 18230
Tlf. 958 431 661 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

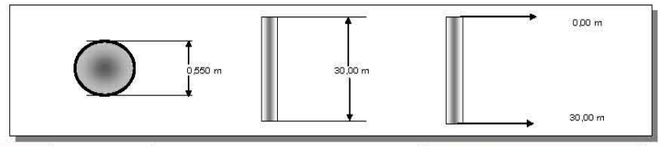
Página 2 de 2

TRABAJO:

E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

PILOTE DE CALCULO
TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 0,55 m

Diam. (m.) 0,55 m
Af (m² m.l.) 1,728
Ap (m²) 0,238
Long.20D 11,00 m
Dens.(Tn/m3) 1,05

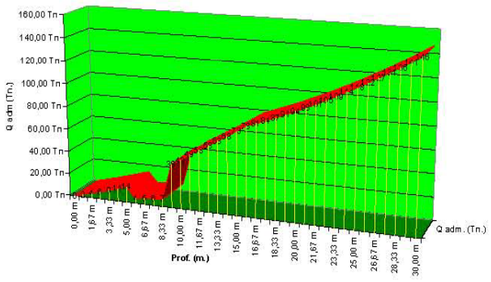
Potencia Arenas limosas 5,00 m
rf (largoplazo) 0,00 +0.3*sig v' Tn/m²
rf (corto plazo) Tn/m²
fD 0,82
qp (largo plazo) 0,00 +Nq*sig v' Tn/m² 27,73 = Nq
qp (corto plazo) Tn/m²
σo 5,25
Dens.(Tn/m3) 2

Potencia Limos arcillosos 4,00 m
rf (largoplazo) Tn/m²
rf (corto plazo) 1,35 Tn/m²
fD 0,82
qp (largo plazo) Tn/m² 1,23 = Nq
qp (corto plazo) 11,47 + sig v' Tn/m²
σo 13,25
Dens.(Tn/m3) 1,1

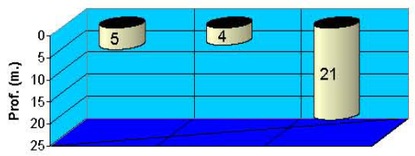
Arenas limosas
rf (largoplazo) 0,00 +0.3*sig v' Tn/m²
rf (corto plazo) Tn/m²
fD 0,82
qp (largo plazo) 0,00 +Nq*sig v' Tn/m² 32,74 = Nq
qp (corto plazo) Tn/m²

Factor de seguridad en fuste: 3
Factor de seguridad en punta: 3

Prof. (m.)	Af	σ v	σ v (medio nivel)	rf	Qf	Qp	σ v	σ v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	σ v	σ v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,00 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 m	0,00 Tn
0,83 m	1,44 m²	0,88 Tn/m²	0,44 Tn/m²	0,13 Tn/m²	0,19 Tn	5,77 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,83 m	1,98 Tn
1,67 m	2,88 m²	1,75 Tn/m²	0,88 Tn/m²	0,26 Tn/m²	0,76 Tn	11,53 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,67 m	4,10 Tn
2,50 m	4,32 m²	2,63 Tn/m²	1,31 Tn/m²	0,39 Tn/m²	1,70 Tn	17,30 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,50 m	6,33 Tn
3,33 m	5,76 m²	3,50 Tn/m²	1,75 Tn/m²	0,53 Tn/m²	3,02 Tn	23,06 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,33 m	8,70 Tn
4,17 m	7,20 m²	4,38 Tn/m²	2,19 Tn/m²	0,66 Tn/m²	4,72 Tn	28,83 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,17 m	11,18 Tn
5,00 m	8,64 m²	5,25 Tn/m²	2,63 Tn/m²	0,79 Tn/m²	6,80 Tn	34,59 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00 m	13,80 Tn
5,83 m	10,08 m²	-	-	-	-	-	6,92 Tn/m²	6,08 Tn/m²	1,35 Tn/m²	1,94 Tn	8,75 Tn	4,37 Tn	-	-	-	-	-	-	5,83 m	4,37 Tn
6,67 m	11,52 m²	-	-	-	-	-	8,58 Tn/m²	6,92 Tn/m²	1,35 Tn/m²	3,89 Tn	10,69 Tn	4,76 Tn	-	-	-	-	-	-	6,67 m	5,15 Tn
7,50 m	12,96 m²	-	-	-	-	-	10,25 Tn/m²	7,75 Tn/m²	1,35 Tn/m²	5,83 Tn	12,63 Tn	5,16 Tn	-	-	-	-	-	-	7,50 m	5,93 Tn
8,33 m	14,40 m²	-	-	-	-	-	11,92 Tn/m²	8,58 Tn/m²	1,35 Tn/m²	7,77 Tn	14,58 Tn	5,56 Tn	-	-	-	-	-	-	8,33 m	6,71 Tn
9,17 m	15,84 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,43 Tn/m²	12,68 Tn/m²	3,80 Tn/m²	1,10 Tn	10,42 Tn	104,49 Tn	9,17 m	38,30 Tn
10,00 m	17,28 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,35 Tn/m²	13,13 Tn/m²	3,94 Tn/m²	6,81 Tn	16,13 Tn	111,62 Tn	10,00 m	42,58 Tn
10,83 m	18,72 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,27 Tn/m²	13,59 Tn/m²	4,08 Tn/m²	12,92 Tn	27,49 Tn	118,75 Tn	10,83 m	48,75 Tn
11,67 m	20,16 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,18 Tn/m²	14,05 Tn/m²	4,22 Tn/m²	19,42 Tn	34,00 Tn	125,88 Tn	11,67 m	53,29 Tn
12,50 m	21,60 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,10 Tn/m²	14,51 Tn/m²	4,35 Tn/m²	26,32 Tn	40,90 Tn	133,01 Tn	12,50 m	57,97 Tn
13,33 m	23,04 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,02 Tn/m²	14,97 Tn/m²	4,49 Tn/m²	33,62 Tn	48,19 Tn	140,14 Tn	13,33 m	62,78 Tn
14,17 m	24,48 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,93 Tn/m²	15,43 Tn/m²	4,63 Tn/m²	41,31 Tn	55,89 Tn	147,27 Tn	14,17 m	67,72 Tn
15,00 m	25,92 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,85 Tn/m²	15,88 Tn/m²	4,77 Tn/m²	49,40 Tn	63,98 Tn	154,40 Tn	15,00 m	72,79 Tn
15,83 m	27,36 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,77 Tn/m²	16,34 Tn/m²	4,90 Tn/m²	57,88 Tn	72,46 Tn	161,53 Tn	15,83 m	78,00 Tn
16,67 m	28,80 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,68 Tn/m²	16,80 Tn/m²	5,04 Tn/m²	66,77 Tn	81,34 Tn	168,66 Tn	punta 20D	16,67 m	80,96 Tn
17,50 m	30,24 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,60 Tn/m²	17,26 Tn/m²	5,18 Tn/m²	76,04 Tn	90,62 Tn	175,79 Tn	punta 20D	17,50 m	84,05 Tn
18,33 m	31,68 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,52 Tn/m²	17,72 Tn/m²	5,32 Tn/m²	85,71 Tn	100,29 Tn	182,92 Tn	punta 20D	18,33 m	87,27 Tn
19,17 m	33,12 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,43 Tn/m²	18,18 Tn/m²	5,45 Tn/m²	95,78 Tn	110,36 Tn	190,05 Tn	punta 20D	19,17 m	90,63 Tn
20,00 m	34,56 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,35 Tn/m²	18,63 Tn/m²	5,59 Tn/m²	106,25 Tn	120,82 Tn	197,18 Tn	punta 20D	20,00 m	94,12 Tn
20,83 m	36,00 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,27 Tn/m²	19,09 Tn/m²	5,73 Tn/m²	117,11 Tn	131,68 Tn	204,31 Tn	punta 20D	20,83 m	97,74 Tn
21,67 m	37,44 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,18 Tn/m²	19,55 Tn/m²	5,87 Tn/m²	128,36 Tn	142,94 Tn	211,44 Tn	punta 20D	21,67 m	101,49 Tn
22,50 m	38,88 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,10 Tn/m²	20,01 Tn/m²	6,00 Tn/m²	140,02 Tn	154,59 Tn	218,57 Tn	punta 20D	22,50 m	105,37 Tn
23,33 m	40,32 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,02 Tn/m²	20,47 Tn/m²	6,14 Tn/m²	152,06 Tn	166,64 Tn	225,70 Tn	punta 20D	23,33 m	109,39 Tn
24,17 m	41,76 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,93 Tn/m²	20,93 Tn/m²	6,28 Tn/m²	164,51 Tn	179,08 Tn	232,83 Tn	punta 20D	24,17 m	113,54 Tn
25,00 m	43,20 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,85 Tn/m²	21,38 Tn/m²	6,42 Tn/m²	177,35 Tn	191,92 Tn	239,96 Tn	punta 20D	25,00 m	117,82 Tn
25,83 m	44,64 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,77 Tn/m²	21,84 Tn/m²	6,55 Tn/m²	190,59 Tn	205,16 Tn	247,09 Tn	punta 20D	25,83 m	122,23 Tn
26,67 m	46,08 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,68 Tn/m²	22,30 Tn/m²	6,69 Tn/m²	204,22 Tn	218,79 Tn	254,22 Tn	punta 20D	26,67 m	126,77 Tn
27,50 m	47,52 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,60 Tn/m²	22,76 Tn/m²	6,83 Tn/m²	218,25 Tn	232,82 Tn	261,35 Tn	punta 20D	27,50 m	131,45 Tn
28,33 m	48,96 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,52 Tn/m²	23,22 Tn/m²	6,97 Tn/m²	232,67 Tn	247,25 Tn	268,48 Tn	punta 20D	28,33 m	136,26 Tn
29,17 m	50,40 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,43 Tn/m²	23,68 Tn/m²	7,10 Tn/m²	247,49 Tn	262,07 Tn	275,61 Tn	punta 20D	29,17 m	141,20 Tn
30,00 m	51,84 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,35 Tn/m²	24,13 Tn/m²	7,24 Tn/m²	262,71 Tn	277,28 Tn	282,74 Tn	punta 20D	30,00 m	146,27 Tn



Modelo Estratigráfico



	Arenas limosas	Limos arcillosos	Arenas limosas
Serie3	5	4	21
Serie2			
Serie1			

¿Se produce reducción de la carga en punta por tener longitud supeior a 20D?
SI

cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Huerta 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

Página 1 de 2

TRABAJO:

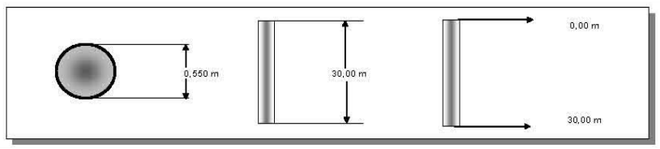
E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PILOTE DE CALCULO

TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 0,55 m

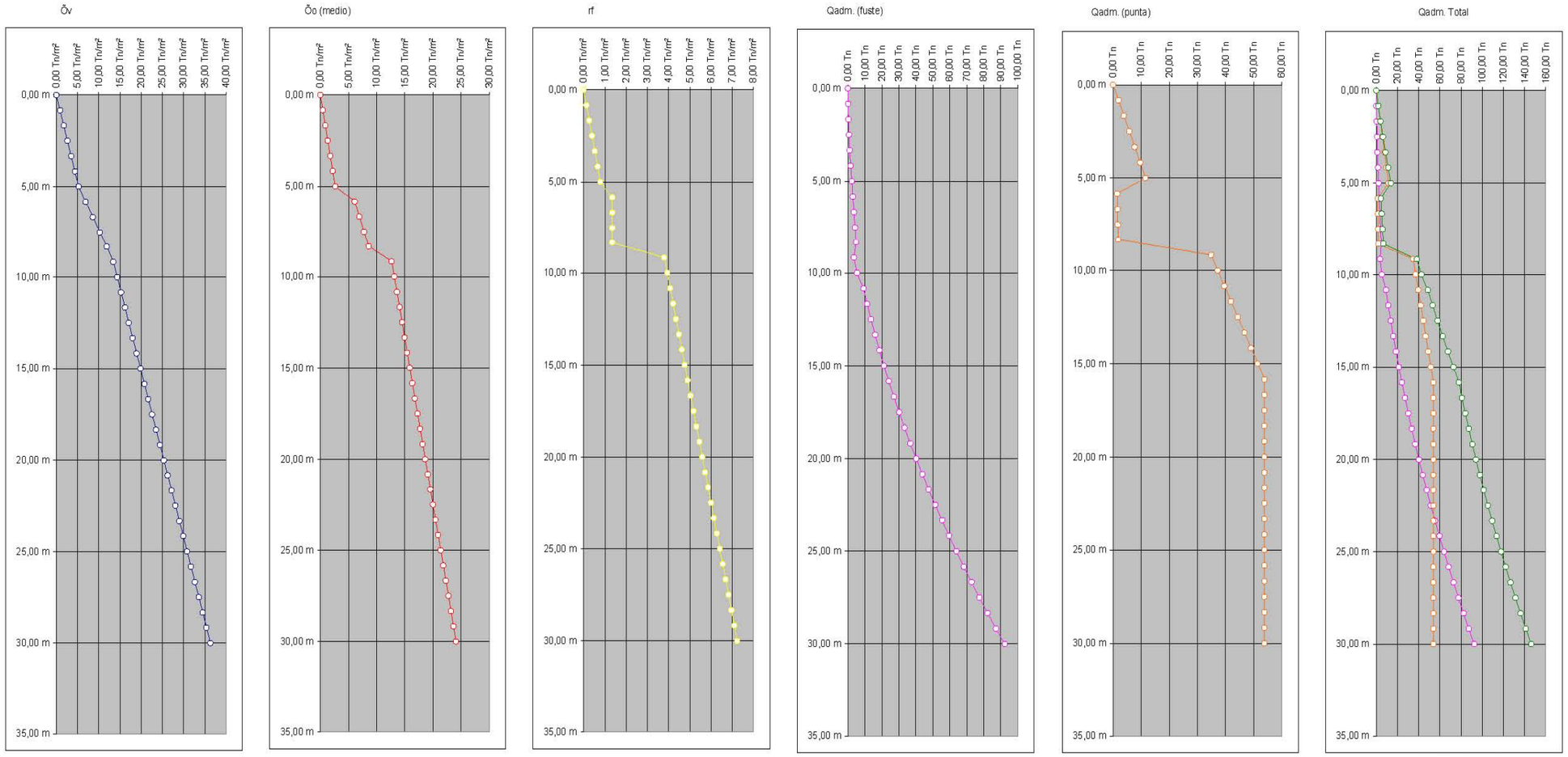
PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS



cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Asarte 18230
Tlf. 958 437 661 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

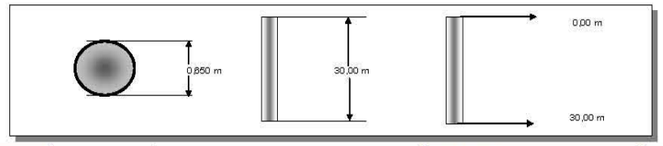
Página 2 de 2

TRABAJO:

E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

PILOTE DE CALCULO
TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 0,65 m

Diam. (m.) 0,65 m
Af (m² m.l.) 2,042
Ap (m²) 0,332
Long.20D 13,00 m
Dens.(Tn/m3) 1,05

Potencia Arenas limosas 5,00 m
rf (largoplazo) 0,00 +0.3*sig v' Tn/m²
rf (corto plazo) Tn/m²
fD 0,78
qp (largo plazo) 0,00 +Nq*sig v' Tn/m² 26,60 = Nq
qp (corto plazo) Tn/m²

Ó 5,25
Dens.(Tn/m3) 2

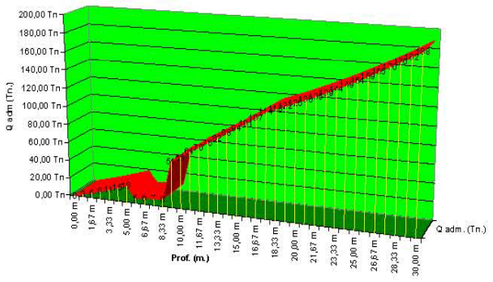
Potencia Limos arcillosos 4,00 m
rf (largoplazo) Tn/m²
rf (corto plazo) 1,35 Tn/m²
fD 0,78
qp (largo plazo) Tn/m² 1,18 = Nq
qp (corto plazo) 11,00 + sig v' Tn/m²

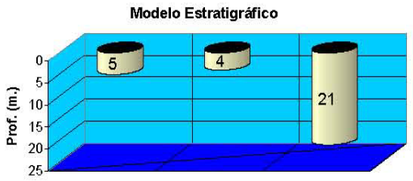
Ó 13,25
Dens.(Tn/m3) 1,1

Arenas limosas
rf (largoplazo) 0,00 +0.3*sig v' Tn/m²
rf (corto plazo) Tn/m²
fD 0,78
qp (largo plazo) 0,00 +Nq*sig v' Tn/m² 31,40 = Nq
qp (corto plazo) Tn/m²

Factor de seguridad en fuste: 3
Factor de seguridad en punta: 3

Prof. (m.)	Af	Ó v	Ó v (medio nivel)	rf	Qf	Qp	Ó v	Ó v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	Ó v	Ó v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp		Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,00 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		0,00 m	0,00 Tn
0,83 m	1,70 m²	0,88 Tn/m²	0,44 Tn/m²	0,13 Tn/m²	0,22 Tn	7,72 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		0,83 m	2,65 Tn
1,67 m	3,40 m²	1,75 Tn/m²	0,88 Tn/m²	0,26 Tn/m²	0,89 Tn	15,45 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		1,67 m	5,45 Tn
2,50 m	5,11 m²	2,63 Tn/m²	1,31 Tn/m²	0,39 Tn/m²	2,01 Tn	23,17 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2,50 m	8,39 Tn
3,33 m	6,81 m²	3,50 Tn/m²	1,75 Tn/m²	0,53 Tn/m²	3,57 Tn	30,90 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3,33 m	11,49 Tn
4,17 m	8,51 m²	4,38 Tn/m²	2,19 Tn/m²	0,66 Tn/m²	5,58 Tn	38,62 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4,17 m	14,73 Tn
5,00 m	10,21 m²	5,25 Tn/m²	2,63 Tn/m²	0,79 Tn/m²	8,04 Tn	46,35 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		5,00 m	18,13 Tn
5,83 m	11,91 m²	-	-	-	-	-	6,92 Tn/m²	6,08 Tn/m²	1,35 Tn/m²	2,30 Tn	10,34 Tn	5,94 Tn	-	-	-	-	-	-		5,83 m	5,43 Tn
6,67 m	13,61 m²	-	-	-	-	-	8,58 Tn/m²	6,92 Tn/m²	1,35 Tn/m²	4,59 Tn	12,63 Tn	6,50 Tn	-	-	-	-	-	-		6,67 m	6,38 Tn
7,50 m	15,32 m²	-	-	-	-	-	10,25 Tn/m²	7,75 Tn/m²	1,35 Tn/m²	6,89 Tn	14,93 Tn	7,05 Tn	-	-	-	-	-	-		7,50 m	7,33 Tn
8,33 m	17,02 m²	-	-	-	-	-	11,92 Tn/m²	8,58 Tn/m²	1,35 Tn/m²	9,19 Tn	17,23 Tn	7,60 Tn	-	-	-	-	-	-		8,33 m	8,28 Tn
9,17 m	18,72 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,43 Tn/m²	12,68 Tn/m²	3,80 Tn/m²	1,29 Tn	12,32 Tn	139,98 Tn		9,17 m	50,77 Tn
10,00 m	20,42 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,35 Tn/m²	13,13 Tn/m²	3,94 Tn/m²	8,05 Tn	19,07 Tn	149,53 Tn		10,00 m	56,20 Tn
10,83 m	22,12 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,27 Tn/m²	13,59 Tn/m²	4,08 Tn/m²	15,27 Tn	32,49 Tn	159,08 Tn		10,83 m	63,86 Tn
11,67 m	23,82 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,18 Tn/m²	14,05 Tn/m²	4,22 Tn/m²	22,95 Tn	48,18 Tn	168,64 Tn		11,67 m	69,61 Tn
12,50 m	25,53 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,10 Tn/m²	14,51 Tn/m²	4,35 Tn/m²	31,11 Tn	48,33 Tn	178,19 Tn		12,50 m	75,51 Tn
13,33 m	27,23 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,02 Tn/m²	14,97 Tn/m²	4,49 Tn/m²	39,73 Tn	56,96 Tn	187,74 Tn		13,33 m	81,57 Tn
14,17 m	28,93 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,93 Tn/m²	15,43 Tn/m²	4,63 Tn/m²	48,82 Tn	66,05 Tn	197,29 Tn		14,17 m	87,78 Tn
15,00 m	30,63 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,85 Tn/m²	15,88 Tn/m²	4,77 Tn/m²	58,38 Tn	75,61 Tn	206,85 Tn		15,00 m	94,15 Tn
15,83 m	32,33 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,77 Tn/m²	16,34 Tn/m²	4,90 Tn/m²	68,41 Tn	85,64 Tn	216,40 Tn		15,83 m	100,68 Tn
16,67 m	34,03 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,68 Tn/m²	16,80 Tn/m²	5,04 Tn/m²	78,90 Tn	96,13 Tn	225,95 Tn		16,67 m	107,36 Tn
17,50 m	35,74 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,60 Tn/m²	17,26 Tn/m²	5,18 Tn/m²	89,87 Tn	107,09 Tn	235,50 Tn		17,50 m	114,20 Tn
18,33 m	37,44 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,52 Tn/m²	17,72 Tn/m²	5,32 Tn/m²	101,30 Tn	118,52 Tn	245,05 Tn	punta 20D	18,33 m	118,01 Tn
19,17 m	39,14 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,43 Tn/m²	18,18 Tn/m²	5,45 Tn/m²	113,20 Tn	130,42 Tn	254,61 Tn	punta 20D	19,17 m	121,97 Tn
20,00 m	40,84 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,35 Tn/m²	18,63 Tn/m²	5,59 Tn/m²	125,56 Tn	142,79 Tn	264,16 Tn	punta 20D	20,00 m	126,10 Tn
20,83 m	42,54 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,27 Tn/m²	19,09 Tn/m²	5,73 Tn/m²	138,40 Tn	155,63 Tn	273,71 Tn	punta 20D	20,83 m	130,38 Tn
21,67 m	44,24 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,18 Tn/m²	19,55 Tn/m²	5,87 Tn/m²	151,70 Tn	168,93 Tn	283,26 Tn	punta 20D	21,67 m	134,81 Tn
22,50 m	45,95 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,10 Tn/m²	20,01 Tn/m²	6,00 Tn/m²	165,47 Tn	182,70 Tn	292,81 Tn	punta 20D	22,50 m	139,40 Tn
23,33 m	47,65 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,02 Tn/m²	20,47 Tn/m²	6,14 Tn/m²	179,71 Tn	196,94 Tn	302,37 Tn	punta 20D	23,33 m	144,15 Tn
24,17 m	49,35 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,93 Tn/m²	20,93 Tn/m²	6,28 Tn/m²	194,42 Tn	211,65 Tn	311,92 Tn	punta 20D	24,17 m	149,05 Tn
25,00 m	51,05 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,85 Tn/m²	21,38 Tn/m²	6,42 Tn/m²	209,59 Tn	226,82 Tn	321,47 Tn	punta 20D	25,00 m	154,11 Tn
25,83 m	52,75 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,77 Tn/m²	21,84 Tn/m²	6,55 Tn/m²	225,24 Tn	242,46 Tn	331,02 Tn	punta 20D	25,83 m	159,32 Tn
26,67 m	54,45 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,68 Tn/m²	22,30 Tn/m²	6,69 Tn/m²	241,35 Tn	258,57 Tn	340,57 Tn	punta 20D	26,67 m	164,69 Tn
27,50 m	56,16 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,60 Tn/m²	22,76 Tn/m²	6,83 Tn/m²	257,93 Tn	275,15 Tn	350,13 Tn	punta 20D	27,50 m	170,22 Tn
28,33 m	57,86 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,52 Tn/m²	23,22 Tn/m²	6,97 Tn/m²	274,97 Tn	292,20 Tn	359,68 Tn	punta 20D	28,33 m	175,90 Tn
29,17 m	59,56 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,43 Tn/m²	23,68 Tn/m²	7,10 Tn/m²	292,49 Tn	309,71 Tn	369,23 Tn	punta 20D	29,17 m	181,74 Tn
30,00 m	61,26 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,35 Tn/m²	24,13 Tn/m²	7,24 Tn/m²	310,47 Tn	327,70 Tn	378,78 Tn	punta 20D	30,00 m	187,73 Tn





	Arenas limosas	Limos arcillosos	Arenas limosas
Serie3	5	4	21
Serie2			
Serie1			

¿Se produce reducción de la carga en punta por tener longitud supeior a 20D?
SI

cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Huerta 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

Página 1 de 2

TRABAJO:

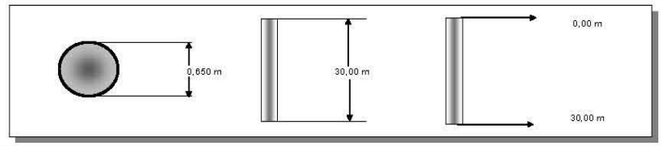
E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PILOTE DE CALCULO

TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 0,65 m

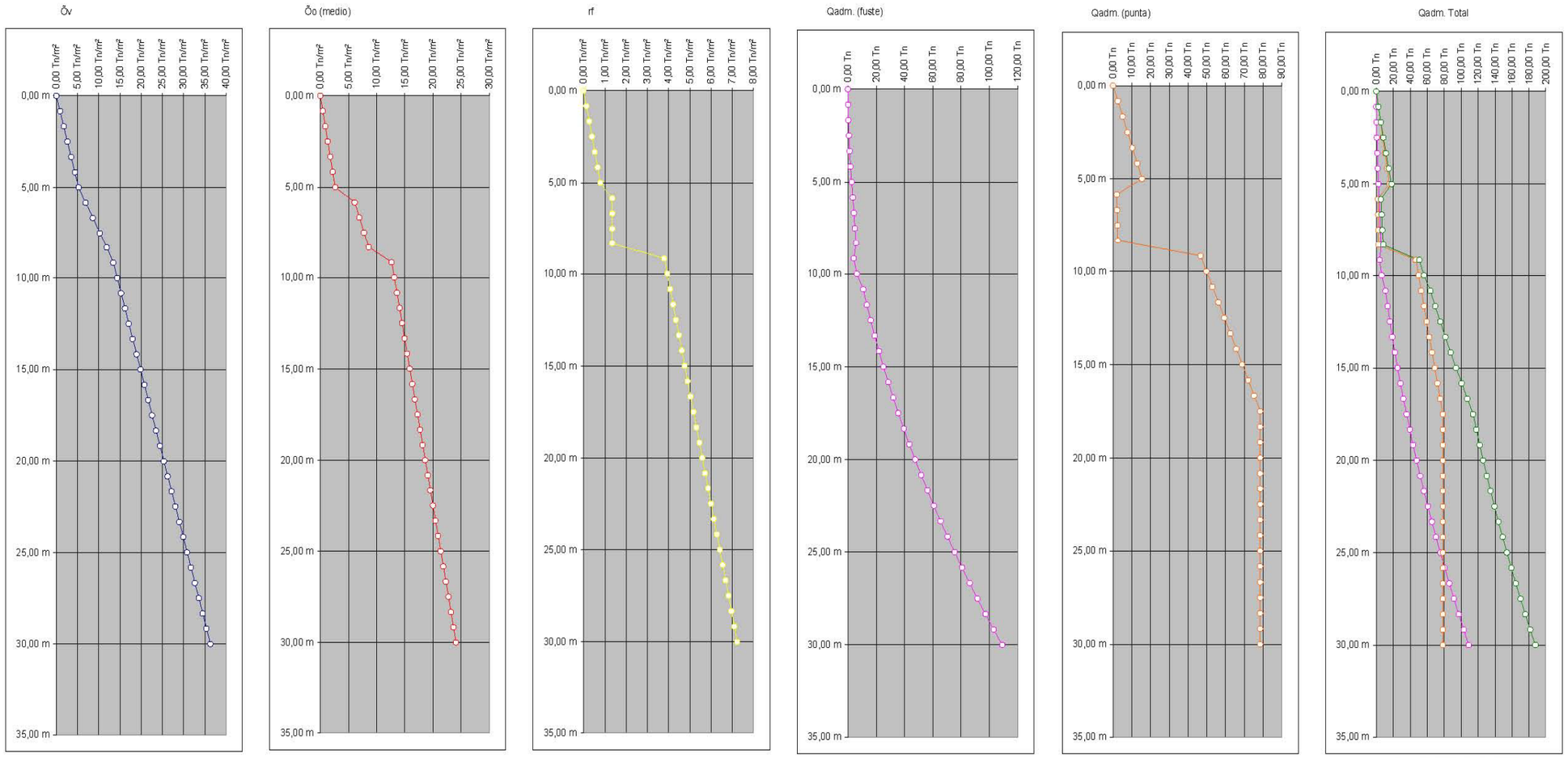
PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS



cemosa
Ingeniería y Control
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Avanti 18230
Tlf. 958 437 661 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

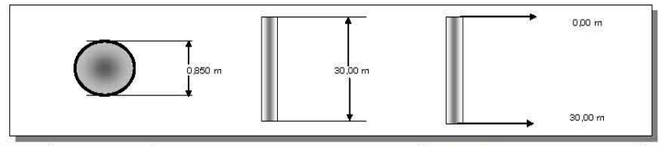
Página 2 de 2

TRABAJO:

E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

PILOTE DE CALCULO
TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 0,85 m

Diam. (m.) 0,85 m
Af (m² m.l.) 2,670
Ap (m²) 0,567
Long.20D 17,00 m
Dens.(Tn/m3) 1,05

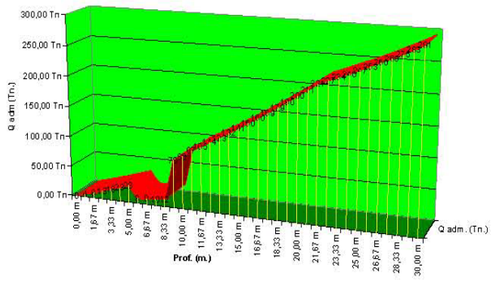
Potencia Arenas limosas 5,00 m
rf (largoplazo) 0,00 +0.3*sig v' Tn/m²
rf (corto plazo) Tn/m²
fD 0,72
qp (largo plazo) 0,00 +Nq*sig v' Tn/m² 24,34 = Nq
qp (corto plazo) Tn/m²
σo 5,25
Dens.(Tn/m3) 2

Potencia Limos arcillosos 4,00 m
rf (largoplazo) Tn/m²
rf (corto plazo) 1,35 Tn/m²
fD 0,72
qp (largo plazo) Tn/m² 1,08 = Nq
qp (corto plazo) 10,06 + sig v' Tn/m²
σo 13,25
Dens.(Tn/m3) 1,1

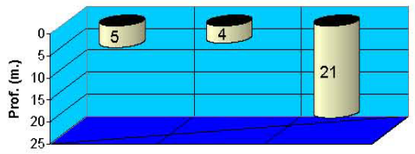
Arenas limosas
rf (largoplazo) 0,00 +0.3*sig v' Tn/m²
rf (corto plazo) Tn/m²
fD 0,72
qp (largo plazo) 0,00 +Nq*sig v' Tn/m² 28,73 = Nq
qp (corto plazo) Tn/m²

Factor de seguridad en fuste: 3
Factor de seguridad en punta: 3

Prof. (m.)	Af	σ'v	σ'v (medio nivel)	rf	Qf	Qp	σ'v	σ'v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	σ'v	σ'v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,00 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 m	0,00 Tn
0,83 m	2,23 m²	0,88 Tn/m²	0,44 Tn/m²	0,13 Tn/m²	0,29 Tn	12,08 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,83 m	4,13 Tn
1,67 m	4,45 m²	1,75 Tn/m²	0,88 Tn/m²	0,26 Tn/m²	1,17 Tn	24,17 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,67 m	8,45 Tn
2,50 m	6,68 m²	2,63 Tn/m²	1,31 Tn/m²	0,39 Tn/m²	2,63 Tn	36,25 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,50 m	12,96 Tn
3,33 m	8,90 m²	3,50 Tn/m²	1,75 Tn/m²	0,53 Tn/m²	4,67 Tn	48,34 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,33 m	17,67 Tn
4,17 m	11,13 m²	4,38 Tn/m²	2,19 Tn/m²	0,66 Tn/m²	7,30 Tn	60,42 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,17 m	22,58 Tn
5,00 m	13,35 m²	5,25 Tn/m²	2,63 Tn/m²	0,79 Tn/m²	10,51 Tn	72,51 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00 m	27,67 Tn
5,83 m	15,58 m²	-	-	-	-	-	6,92 Tn/m²	6,08 Tn/m²	1,35 Tn/m²	3,00 Tn	13,52 Tn	9,63 Tn	-	-	-	-	-	-	5,83 m	7,72 Tn
6,67 m	17,80 m²	-	-	-	-	-	8,58 Tn/m²	6,92 Tn/m²	1,35 Tn/m²	6,01 Tn	16,52 Tn	10,58 Tn	-	-	-	-	-	-	6,67 m	9,03 Tn
7,50 m	20,03 m²	-	-	-	-	-	10,25 Tn/m²	7,75 Tn/m²	1,35 Tn/m²	9,01 Tn	19,52 Tn	11,53 Tn	-	-	-	-	-	-	7,50 m	10,35 Tn
8,33 m	22,25 m²	-	-	-	-	-	11,92 Tn/m²	8,58 Tn/m²	1,35 Tn/m²	12,01 Tn	22,53 Tn	12,47 Tn	-	-	-	-	-	-	8,33 m	11,67 Tn
9,17 m	24,48 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,43 Tn/m²	12,68 Tn/m²	3,80 Tn/m²	1,69 Tn	16,11 Tn	219,01 Tn	9,17 m	78,37 Tn
10,00 m	26,70 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,35 Tn/m²	13,13 Tn/m²	3,94 Tn/m²	10,52 Tn	24,94 Tn	233,95 Tn	10,00 m	86,30 Tn
10,83 m	28,93 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,27 Tn/m²	13,59 Tn/m²	4,08 Tn/m²	19,96 Tn	42,49 Tn	248,89 Tn	10,83 m	97,13 Tn
11,67 m	31,15 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,18 Tn/m²	14,05 Tn/m²	4,22 Tn/m²	30,01 Tn	52,54 Tn	263,84 Tn	11,67 m	105,46 Tn
12,50 m	33,38 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,10 Tn/m²	14,51 Tn/m²	4,35 Tn/m²	40,68 Tn	63,21 Tn	278,78 Tn	12,50 m	114,00 Tn
13,33 m	35,60 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,02 Tn/m²	14,97 Tn/m²	4,49 Tn/m²	51,96 Tn	74,48 Tn	293,73 Tn	13,33 m	122,74 Tn
14,17 m	37,83 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,93 Tn/m²	15,43 Tn/m²	4,63 Tn/m²	63,84 Tn	86,37 Tn	308,67 Tn	14,17 m	131,68 Tn
15,00 m	40,06 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,85 Tn/m²	15,88 Tn/m²	4,77 Tn/m²	76,35 Tn	98,87 Tn	323,62 Tn	15,00 m	140,83 Tn
15,83 m	42,28 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,77 Tn/m²	16,34 Tn/m²	4,90 Tn/m²	89,46 Tn	111,98 Tn	338,56 Tn	15,83 m	150,18 Tn
16,67 m	44,51 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,68 Tn/m²	16,80 Tn/m²	5,04 Tn/m²	103,18 Tn	125,71 Tn	353,51 Tn	16,67 m	159,74 Tn
17,50 m	46,73 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,60 Tn/m²	17,26 Tn/m²	5,18 Tn/m²	117,52 Tn	140,05 Tn	368,45 Tn	17,50 m	169,50 Tn
18,33 m	48,96 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,52 Tn/m²	17,72 Tn/m²	5,32 Tn/m²	132,47 Tn	154,99 Tn	383,40 Tn	18,33 m	179,46 Tn
19,17 m	51,18 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,43 Tn/m²	18,18 Tn/m²	5,45 Tn/m²	148,03 Tn	170,55 Tn	398,34 Tn	19,17 m	189,63 Tn
20,00 m	53,41 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,35 Tn/m²	18,63 Tn/m²	5,59 Tn/m²	164,20 Tn	186,73 Tn	413,28 Tn	20,00 m	200,00 Tn
20,83 m	55,63 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,27 Tn/m²	19,09 Tn/m²	5,73 Tn/m²	180,98 Tn	203,51 Tn	428,23 Tn	20,83 m	210,58 Tn
21,67 m	57,86 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,18 Tn/m²	19,55 Tn/m²	5,87 Tn/m²	198,38 Tn	220,91 Tn	443,17 Tn	21,67 m	221,36 Tn
22,50 m	60,08 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,10 Tn/m²	20,01 Tn/m²	6,00 Tn/m²	216,39 Tn	238,92 Tn	458,12 Tn	punta 20D	22,50 m	227,36 Tn
23,33 m	62,31 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,02 Tn/m²	20,47 Tn/m²	6,14 Tn/m²	235,01 Tn	257,54 Tn	473,06 Tn	punta 20D	23,33 m	233,57 Tn
24,17 m	64,53 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,93 Tn/m²	20,93 Tn/m²	6,28 Tn/m²	254,24 Tn	276,77 Tn	488,01 Tn	punta 20D	24,17 m	239,98 Tn
25,00 m	66,76 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,85 Tn/m²	21,38 Tn/m²	6,42 Tn/m²	274,08 Tn	296,61 Tn	502,95 Tn	punta 20D	25,00 m	246,60 Tn
25,83 m	68,98 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,77 Tn/m²	21,84 Tn/m²	6,55 Tn/m²	294,54 Tn	317,07 Tn	517,90 Tn	punta 20D	25,83 m	253,41 Tn
26,67 m	71,21 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,68 Tn/m²	22,30 Tn/m²	6,69 Tn/m²	315,61 Tn	338,14 Tn	532,84 Tn	punta 20D	26,67 m	260,44 Tn
27,50 m	73,43 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,60 Tn/m²	22,76 Tn/m²	6,83 Tn/m²	337,29 Tn	359,82 Tn	547,79 Tn	punta 20D	27,50 m	267,66 Tn
28,33 m	75,66 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,52 Tn/m²	23,22 Tn/m²	6,97 Tn/m²	359,58 Tn	382,11 Tn	562,73 Tn	punta 20D	28,33 m	275,09 Tn
29,17 m	77,89 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,43 Tn/m²	23,68 Tn/m²	7,10 Tn/m²	382,48 Tn	405,01 Tn	577,68 Tn	punta 20D	29,17 m	282,73 Tn
30,00 m	80,11 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,35 Tn/m²	24,13 Tn/m²	7,24 Tn/m²	406,00 Tn	428,53 Tn	592,62 Tn	punta 20D	30,00 m	290,57 Tn



Modelo Estratigráfico



	Arenas limosas	Limos arcillosos	Arenas limosas
Serie3	5	4	21
Serie2			
Serie1			

¿Se produce reducción de la carga en punta por tener longitud supeior a 20D?
SI

cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Huerta 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

Página 1 de 2

TRABAJO:

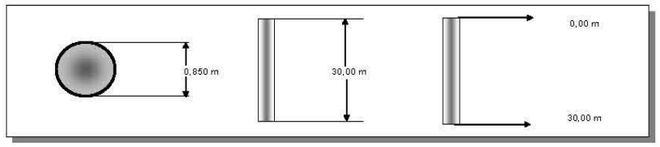
E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PILOTE DE CALCULO

TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 0,85 m

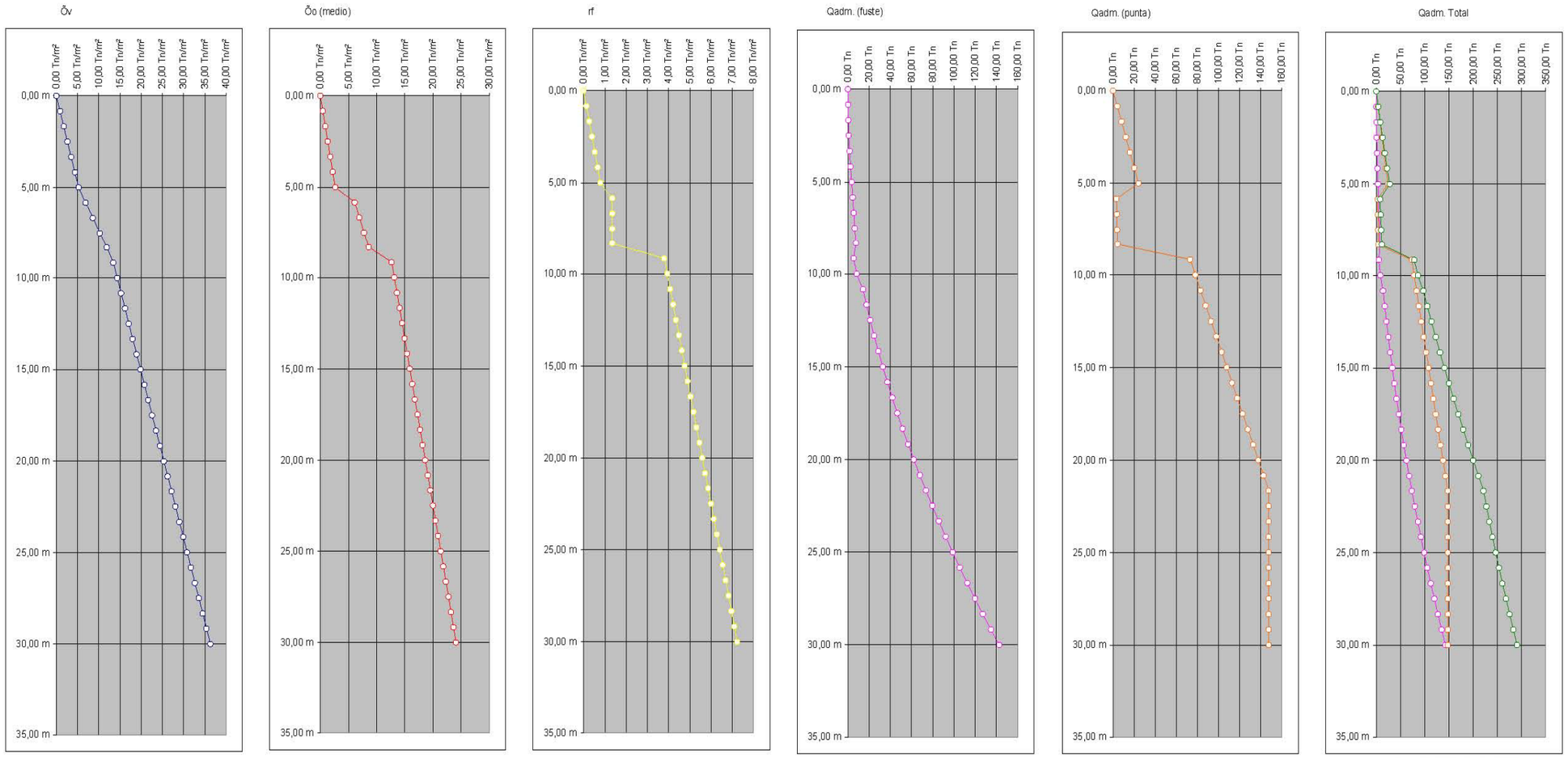
PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS



cemosa
Ingeniería y Control
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Asarte 18230
Tlf. 958 437 661 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

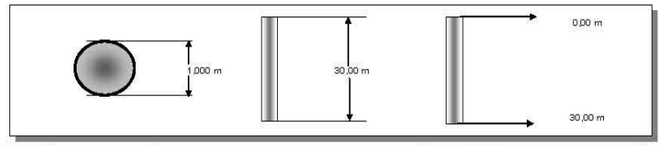
Página 2 de 2

TRABAJO:

E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

PILOTE DE CALCULO
TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 1,00 m

Diam. (m.)	1,00 m
Af (m² m.l.)	3,142
Ap (m²)	0,785
Long.20D	20,00 m
Dens.(Tn/m3)	1,05

Arenas limosas — Potencia: 5,00 m

rf (largoplazo)	0,00 +0.3*sig v'	Tn/m²
rf (corto plazo)		Tn/m²
fD	0,67	
qp (largo plazo)	0,00 +Nq*sig v'	Tn/m²
qp (corto plazo)		Tn/m²

σo: 5,25 — Dens. (Tn/m3): 2 — 22,64 = Nq

Limos arcillosos — Potencia: 4,00 m

rf (largoplazo)		Tn/m²
rf (corto plazo)	1,35	Tn/m²
fD	0,67	
qp (largo plazo)		Tn/m²
qp (corto plazo)	9,36 + sig v'	Tn/m²

1,00 = Nq

Arenas limosas

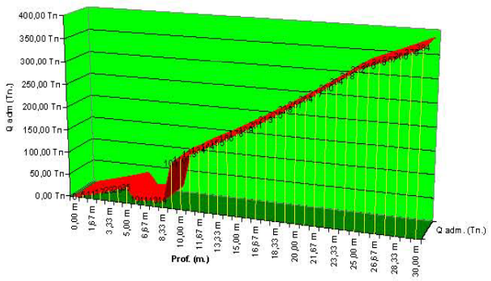
rf (largoplazo)	0,00 +0.3*sig v'	Tn/m²
rf (corto plazo)		Tn/m²
fD	0,67	
qp (largo plazo)	0,00 +Nq*sig v'	Tn/m²
qp (corto plazo)		Tn/m²

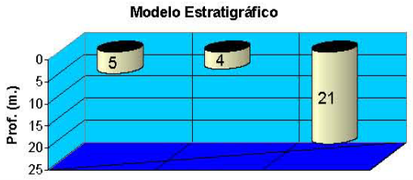
σo: 13,25 — Dens. (Tn/m3): 1,1 — 26,73 = Nq

Factor de seguridad en fuste: 3

Factor de seguridad en punta: 3

Prof. (m.)	Af	σ v	σ v (medio nivel)	rf	Qf	Qp	σ v	σ v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	σ v	σ v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,00 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 m	0,00 Tn
0,83 m	2,62 m²	0,88 Tn/m²	0,44 Tn/m²	0,13 Tn/m²	0,34 Tn	15,56 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,83 m	5,30 Tn
1,67 m	5,24 m²	1,75 Tn/m²	0,88 Tn/m²	0,26 Tn/m²	1,37 Tn	31,12 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,67 m	10,83 Tn
2,50 m	7,85 m²	2,63 Tn/m²	1,31 Tn/m²	0,39 Tn/m²	3,09 Tn	46,68 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,50 m	16,59 Tn
3,33 m	10,47 m²	3,50 Tn/m²	1,75 Tn/m²	0,53 Tn/m²	5,50 Tn	62,24 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,33 m	22,58 Tn
4,17 m	13,09 m²	4,38 Tn/m²	2,19 Tn/m²	0,66 Tn/m²	8,59 Tn	77,80 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,17 m	28,80 Tn
5,00 m	15,71 m²	5,25 Tn/m²	2,63 Tn/m²	0,79 Tn/m²	12,37 Tn	93,36 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00 m	35,24 Tn
5,83 m	18,33 m²	-	-	-	-	-	6,92 Tn/m²	6,88 Tn/m²	1,35 Tn/m²	3,53 Tn	15,90 Tn	12,78 Tn	-	-	-	-	-	-	5,83 m	9,56 Tn
6,67 m	20,94 m²	-	-	-	-	-	8,58 Tn/m²	6,92 Tn/m²	1,35 Tn/m²	7,07 Tn	19,44 Tn	14,09 Tn	-	-	-	-	-	-	6,67 m	11,18 Tn
7,50 m	23,56 m²	-	-	-	-	-	10,25 Tn/m²	7,75 Tn/m²	1,35 Tn/m²	10,60 Tn	22,97 Tn	15,40 Tn	-	-	-	-	-	-	7,50 m	12,79 Tn
8,33 m	26,18 m²	-	-	-	-	-	11,92 Tn/m²	8,58 Tn/m²	1,35 Tn/m²	14,13 Tn	26,50 Tn	16,71 Tn	-	-	-	-	-	-	8,33 m	14,40 Tn
9,17 m	28,80 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,43 Tn/m²	12,68 Tn/m²	3,80 Tn/m²	1,99 Tn	18,95 Tn	281,98 Tn	9,17 m	100,31 Tn
10,00 m	31,42 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,35 Tn/m²	13,13 Tn/m²	3,94 Tn/m²	12,38 Tn	29,34 Tn	301,22 Tn	10,00 m	110,18 Tn
10,83 m	34,03 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,27 Tn/m²	13,59 Tn/m²	4,08 Tn/m²	23,48 Tn	49,99 Tn	320,46 Tn	10,83 m	123,48 Tn
11,67 m	36,65 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,18 Tn/m²	14,05 Tn/m²	4,22 Tn/m²	35,31 Tn	61,81 Tn	339,70 Tn	11,67 m	133,84 Tn
12,50 m	39,27 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,10 Tn/m²	14,51 Tn/m²	4,35 Tn/m²	47,86 Tn	74,36 Tn	358,94 Tn	12,50 m	144,43 Tn
13,33 m	41,89 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,02 Tn/m²	14,97 Tn/m²	4,49 Tn/m²	61,12 Tn	87,63 Tn	378,18 Tn	13,33 m	155,27 Tn
14,17 m	44,51 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,93 Tn/m²	15,43 Tn/m²	4,63 Tn/m²	75,11 Tn	101,61 Tn	397,43 Tn	14,17 m	166,35 Tn
15,00 m	47,12 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,85 Tn/m²	15,88 Tn/m²	4,77 Tn/m²	89,82 Tn	116,32 Tn	416,67 Tn	15,00 m	177,66 Tn
15,83 m	49,74 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,77 Tn/m²	16,34 Tn/m²	4,90 Tn/m²	105,24 Tn	131,75 Tn	435,91 Tn	15,83 m	189,22 Tn
16,67 m	52,36 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,68 Tn/m²	16,80 Tn/m²	5,04 Tn/m²	121,39 Tn	147,89 Tn	455,15 Tn	16,67 m	201,01 Tn
17,50 m	54,98 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,60 Tn/m²	17,26 Tn/m²	5,18 Tn/m²	138,26 Tn	164,76 Tn	474,39 Tn	17,50 m	213,05 Tn
18,33 m	57,60 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,52 Tn/m²	17,72 Tn/m²	5,32 Tn/m²	155,84 Tn	182,35 Tn	493,63 Tn	18,33 m	225,33 Tn
19,17 m	60,21 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,43 Tn/m²	18,18 Tn/m²	5,45 Tn/m²	174,15 Tn	200,65 Tn	512,88 Tn	19,17 m	237,84 Tn
20,00 m	62,83 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,35 Tn/m²	18,63 Tn/m²	5,59 Tn/m²	193,18 Tn	219,68 Tn	532,12 Tn	20,00 m	250,60 Tn
20,83 m	65,45 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,27 Tn/m²	19,09 Tn/m²	5,73 Tn/m²	212,92 Tn	239,42 Tn	551,36 Tn	20,83 m	263,59 Tn
21,67 m	68,07 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,18 Tn/m²	19,55 Tn/m²	5,87 Tn/m²	233,39 Tn	259,89 Tn	570,60 Tn	21,67 m	276,83 Tn
22,50 m	70,69 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,10 Tn/m²	20,01 Tn/m²	6,00 Tn/m²	254,57 Tn	281,08 Tn	589,84 Tn	22,50 m	290,31 Tn
23,33 m	73,30 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,02 Tn/m²	20,47 Tn/m²	6,14 Tn/m²	276,48 Tn	302,98 Tn	609,08 Tn	23,33 m	304,02 Tn
24,17 m	75,92 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,93 Tn/m²	20,93 Tn/m²	6,28 Tn/m²	299,11 Tn	325,61 Tn	628,33 Tn	24,17 m	317,98 Tn
25,00 m	78,54 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,85 Tn/m²	21,38 Tn/m²	6,42 Tn/m²	322,45 Tn	348,95 Tn	647,57 Tn	25,00 m	332,17 Tn
25,83 m	81,16 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,77 Tn/m²	21,84 Tn/m²	6,55 Tn/m²	346,52 Tn	373,02 Tn	666,81 Tn	punta 20D 25,83 m	340,20 Tn
26,67 m	83,78 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,68 Tn/m²	22,30 Tn/m²	6,69 Tn/m²	371,30 Tn	397,81 Tn	686,05 Tn	punta 20D 26,67 m	348,46 Tn
27,50 m	86,39 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,60 Tn/m²	22,76 Tn/m²	6,83 Tn/m²	396,81 Tn	423,31 Tn	705,29 Tn	punta 20D 27,50 m	356,96 Tn
28,33 m	89,01 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,52 Tn/m²	23,22 Tn/m²	6,97 Tn/m²	423,04 Tn	449,54 Tn	724,53 Tn	punta 20D 28,33 m	365,70 Tn
29,17 m	91,63 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,43 Tn/m²	23,68 Tn/m²	7,10 Tn/m²	449,98 Tn	476,48 Tn	743,78 Tn	punta 20D 29,17 m	374,68 Tn
30,00 m	94,25 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,35 Tn/m²	24,13 Tn/m²	7,24 Tn/m²	477,65 Tn	504,15 Tn	763,02 Tn	punta 20D 30,00 m	383,91 Tn





	Arenas limosas	Limos arcillosos	Arenas limosas
Serie3	5	4	21
Serie2			
Serie1			

¿Se produce reducción de la carga en punta por tener longitud supeior a 20D?

SI

cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Huerta 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

Página 1 de 2

TRABAJO:

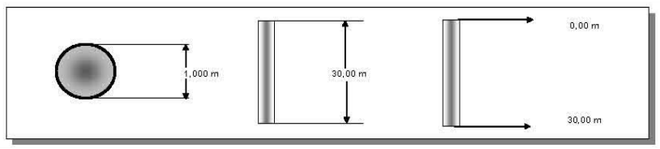
E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PILOTE DE CALCULO

TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 1,00 m

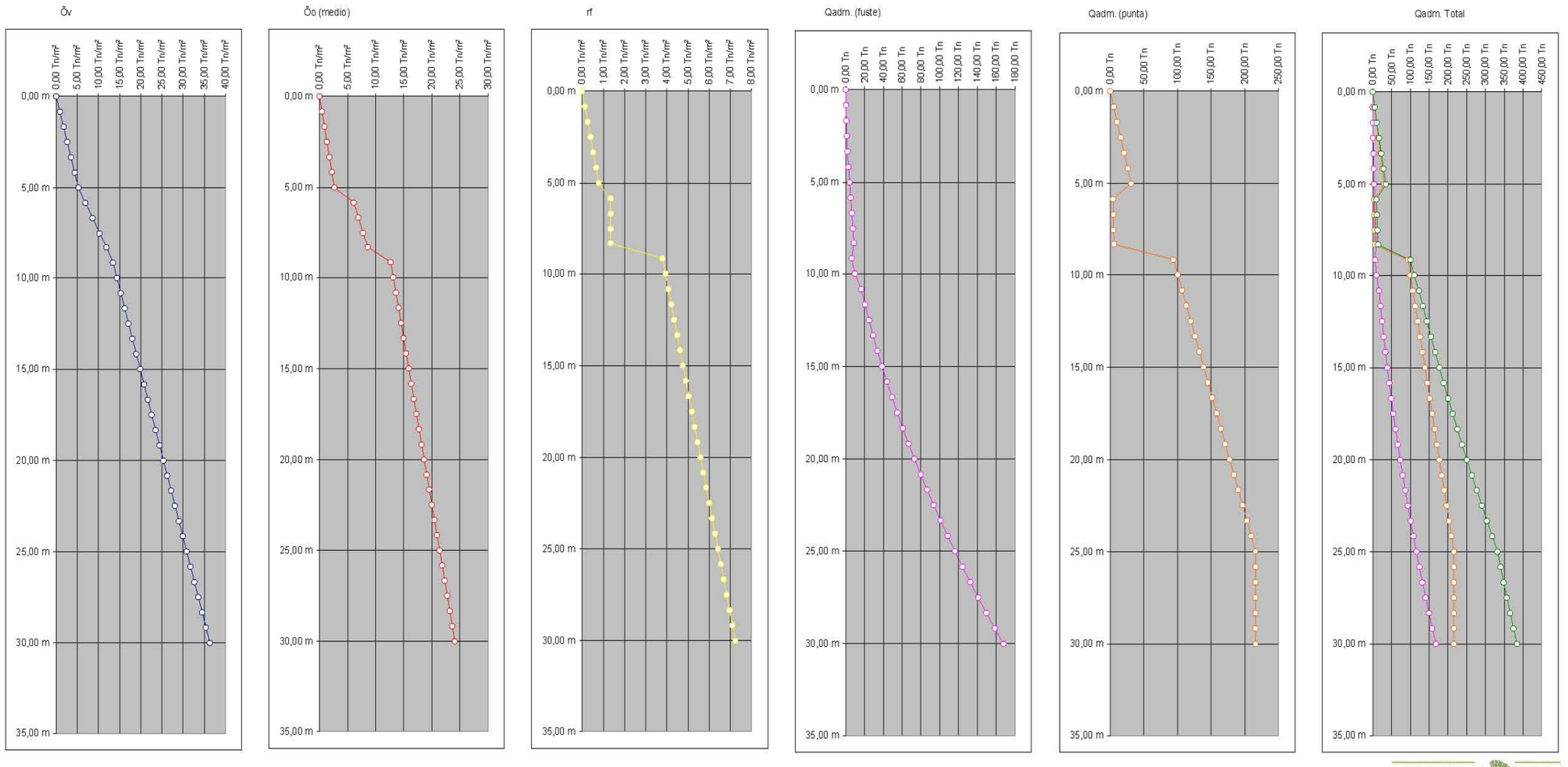
PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS



cemosa
Ingeniería y Control
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Apdo 18230
Tlf. 958 437 651 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

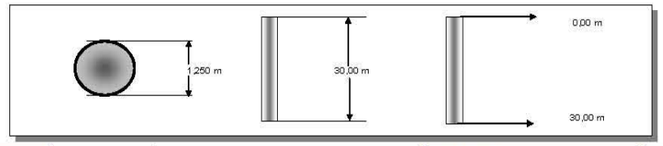
Página 2 de 2

TRABAJO:

E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

PILOTE DE CALCULO
TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 1,25 m

Diam. (m.) 1,25 m
Af (m² m.l.) 3,927
Ap (m²) 1,227
Long.20D 25,00 m
Dens.(Tn/m3) 1,05

Potencia: Arenas limosas — 5,00 m
rf (largoplazo) 0,00 +0.3*sig v' Tn/m²
rf (corto plazo) Tn/m²
fD 0,67
qp (largo plazo) 0,00 +Nq*sig v' Tn/m² — 22,64 = Nq
qp (corto plazo) Tn/m²

σo 5,25
Dens. (Tn/m3) 2

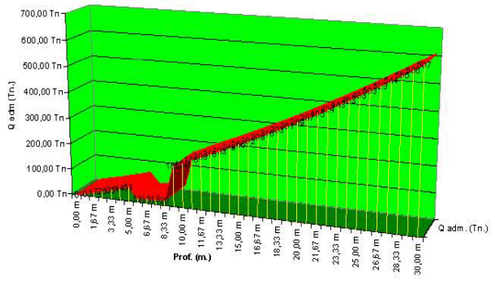
Potencia: Limos arcillosos — 4,00 m
rf (largoplazo) Tn/m²
rf (corto plazo) 1,35 Tn/m²
fD 0,67
qp (largo plazo) Tn/m² — 1,00 = Nq
qp (corto plazo) 9,36 + sig v' Tn/m²

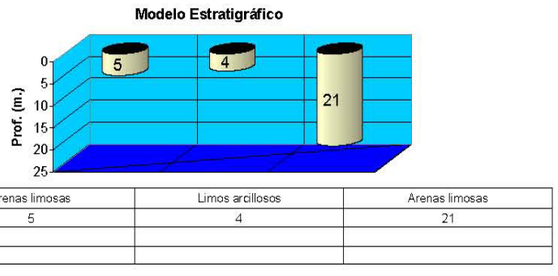
σo 13,25
Dens. (Tn/m3) 1,1

Arenas limosas
rf (largoplazo) 0,00 +0.3*sig v' Tn/m²
rf (corto plazo) Tn/m²
fD 0,67
qp (largo plazo) 0,00 +Nq*sig v' Tn/m² — 26,73 = Nq
qp (corto plazo) Tn/m²

Factor de seguridad en fuste: 3
Factor de seguridad en punta: 3

Prof. (m.)	Af	σ v	σ v (medio nivel)	rf	Qf	Qp	σ v	σ v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	σ v	σ v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,00 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 m	0,00 Tn
0,83 m	3,27 m²	0,88 Tn/m²	0,44 Tn/m²	0,13 Tn/m²	0,43 Tn	24,31 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,83 m	8,25 Tn
1,67 m	6,54 m²	1,75 Tn/m²	0,88 Tn/m²	0,26 Tn/m²	1,72 Tn	48,62 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,67 m	16,78 Tn
2,50 m	9,82 m²	2,63 Tn/m²	1,31 Tn/m²	0,39 Tn/m²	3,87 Tn	72,93 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,50 m	25,60 Tn
3,33 m	13,09 m²	3,50 Tn/m²	1,75 Tn/m²	0,53 Tn/m²	6,87 Tn	97,24 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,33 m	34,70 Tn
4,17 m	16,36 m²	4,38 Tn/m²	2,19 Tn/m²	0,66 Tn/m²	10,74 Tn	121,55 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,17 m	44,10 Tn
5,00 m	19,63 m²	5,25 Tn/m²	2,63 Tn/m²	0,79 Tn/m²	15,46 Tn	145,86 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00 m	53,78 Tn
5,83 m	22,91 m²	-	-	-	-	-	6,92 Tn/m²	6,08 Tn/m²	1,35 Tn/m²	4,42 Tn	19,88 Tn	19,97 Tn	-	-	-	-	-	-	5,83 m	13,28 Tn
6,67 m	26,18 m²	-	-	-	-	-	8,58 Tn/m²	6,92 Tn/m²	1,35 Tn/m²	8,83 Tn	24,29 Tn	22,02 Tn	-	-	-	-	-	-	6,67 m	15,44 Tn
7,50 m	29,45 m²	-	-	-	-	-	10,25 Tn/m²	7,75 Tn/m²	1,35 Tn/m²	13,25 Tn	28,71 Tn	24,07 Tn	-	-	-	-	-	-	7,50 m	17,59 Tn
8,33 m	32,72 m²	-	-	-	-	-	11,92 Tn/m²	8,58 Tn/m²	1,35 Tn/m²	17,66 Tn	33,13 Tn	26,11 Tn	-	-	-	-	-	-	8,33 m	19,75 Tn
9,17 m	36,00 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,43 Tn/m²	12,68 Tn/m²	3,80 Tn/m²	2,49 Tn	23,69 Tn	440,57 Tn	9,17 m	154,75 Tn
10,00 m	39,27 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,35 Tn/m²	13,13 Tn/m²	3,94 Tn/m²	15,47 Tn	36,67 Tn	470,63 Tn	10,00 m	169,10 Tn
10,83 m	42,54 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,27 Tn/m²	13,59 Tn/m²	4,08 Tn/m²	29,36 Tn	62,48 Tn	500,69 Tn	10,83 m	187,73 Tn
11,67 m	45,81 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,18 Tn/m²	14,05 Tn/m²	4,22 Tn/m²	44,14 Tn	77,27 Tn	530,76 Tn	11,67 m	202,67 Tn
12,50 m	49,09 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,10 Tn/m²	14,51 Tn/m²	4,35 Tn/m²	59,82 Tn	92,95 Tn	560,82 Tn	12,50 m	217,92 Tn
13,33 m	52,36 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,02 Tn/m²	14,97 Tn/m²	4,49 Tn/m²	76,41 Tn	109,53 Tn	590,88 Tn	13,33 m	233,47 Tn
14,17 m	55,63 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,93 Tn/m²	15,43 Tn/m²	4,63 Tn/m²	93,89 Tn	127,02 Tn	620,95 Tn	14,17 m	249,32 Tn
15,00 m	58,90 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,85 Tn/m²	15,88 Tn/m²	4,77 Tn/m²	112,27 Tn	145,40 Tn	651,01 Tn	15,00 m	265,47 Tn
15,83 m	62,18 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,77 Tn/m²	16,34 Tn/m²	4,90 Tn/m²	131,56 Tn	164,68 Tn	681,07 Tn	15,83 m	281,92 Tn
16,67 m	65,45 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,68 Tn/m²	16,80 Tn/m²	5,04 Tn/m²	151,74 Tn	184,87 Tn	711,14 Tn	16,67 m	298,67 Tn
17,50 m	68,72 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,60 Tn/m²	17,26 Tn/m²	5,18 Tn/m²	172,82 Tn	205,95 Tn	741,20 Tn	17,50 m	315,72 Tn
18,33 m	71,99 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,52 Tn/m²	17,72 Tn/m²	5,32 Tn/m²	194,80 Tn	227,93 Tn	771,26 Tn	18,33 m	333,07 Tn
19,17 m	75,27 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,43 Tn/m²	18,18 Tn/m²	5,45 Tn/m²	217,69 Tn	250,81 Tn	801,33 Tn	19,17 m	350,71 Tn
20,00 m	78,54 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,35 Tn/m²	18,63 Tn/m²	5,59 Tn/m²	241,47 Tn	274,60 Tn	831,39 Tn	20,00 m	368,66 Tn
20,83 m	81,81 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,27 Tn/m²	19,09 Tn/m²	5,73 Tn/m²	266,15 Tn	299,28 Tn	861,46 Tn	20,83 m	386,91 Tn
21,67 m	85,08 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,18 Tn/m²	19,55 Tn/m²	5,87 Tn/m²	291,74 Tn	324,86 Tn	891,52 Tn	21,67 m	405,46 Tn
22,50 m	88,36 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,10 Tn/m²	20,01 Tn/m²	6,00 Tn/m²	318,22 Tn	351,35 Tn	921,58 Tn	22,50 m	424,31 Tn
23,33 m	91,63 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,02 Tn/m²	20,47 Tn/m²	6,14 Tn/m²	345,60 Tn	378,73 Tn	951,65 Tn	23,33 m	443,46 Tn
24,17 m	94,90 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,93 Tn/m²	20,93 Tn/m²	6,28 Tn/m²	373,88 Tn	407,01 Tn	981,71 Tn	24,17 m	462,91 Tn
25,00 m	98,17 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,85 Tn/m²	21,38 Tn/m²	6,42 Tn/m²	403,07 Tn	436,19 Tn	1.011,77 Tn	25,00 m	482,66 Tn
25,83 m	101,45 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,77 Tn/m²	21,84 Tn/m²	6,55 Tn/m²	433,15 Tn	466,28 Tn	1.041,84 Tn	25,83 m	502,70 Tn
26,67 m	104,72 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,68 Tn/m²	22,30 Tn/m²	6,69 Tn/m²	464,13 Tn	497,26 Tn	1.071,90 Tn	26,67 m	523,05 Tn
27,50 m	107,99 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,60 Tn/m²	22,76 Tn/m²	6,83 Tn/m²	496,01 Tn	529,14 Tn	1.101,96 Tn	27,50 m	543,70 Tn
28,33 m	111,26 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,52 Tn/m²	23,22 Tn/m²	6,97 Tn/m²	528,80 Tn	561,92 Tn	1.132,03 Tn	28,33 m	564,65 Tn
29,17 m	114,54 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,43 Tn/m²	23,68 Tn/m²	7,10 Tn/m²	562,48 Tn	595,60 Tn	1.162,09 Tn	29,17 m	585,90 Tn
30,00 m	117,81 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,35 Tn/m²	24,13 Tn/m²	7,24 Tn/m²	597,06 Tn	630,19 Tn	1.192,15 Tn	30,00 m	607,46 Tn





¿Se produce reducción de la carga en punta por tener longitud supeior a 20D?
NO

cemosa
Ingeniería y Control
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Huerta 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

Página 1 de 2

TRABAJO:

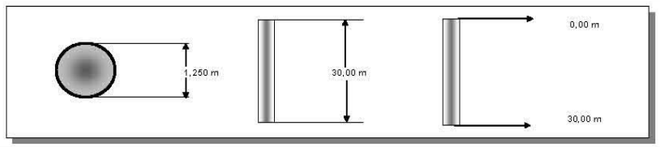
E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PILOTE DE CALCULO

TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 1,25 m

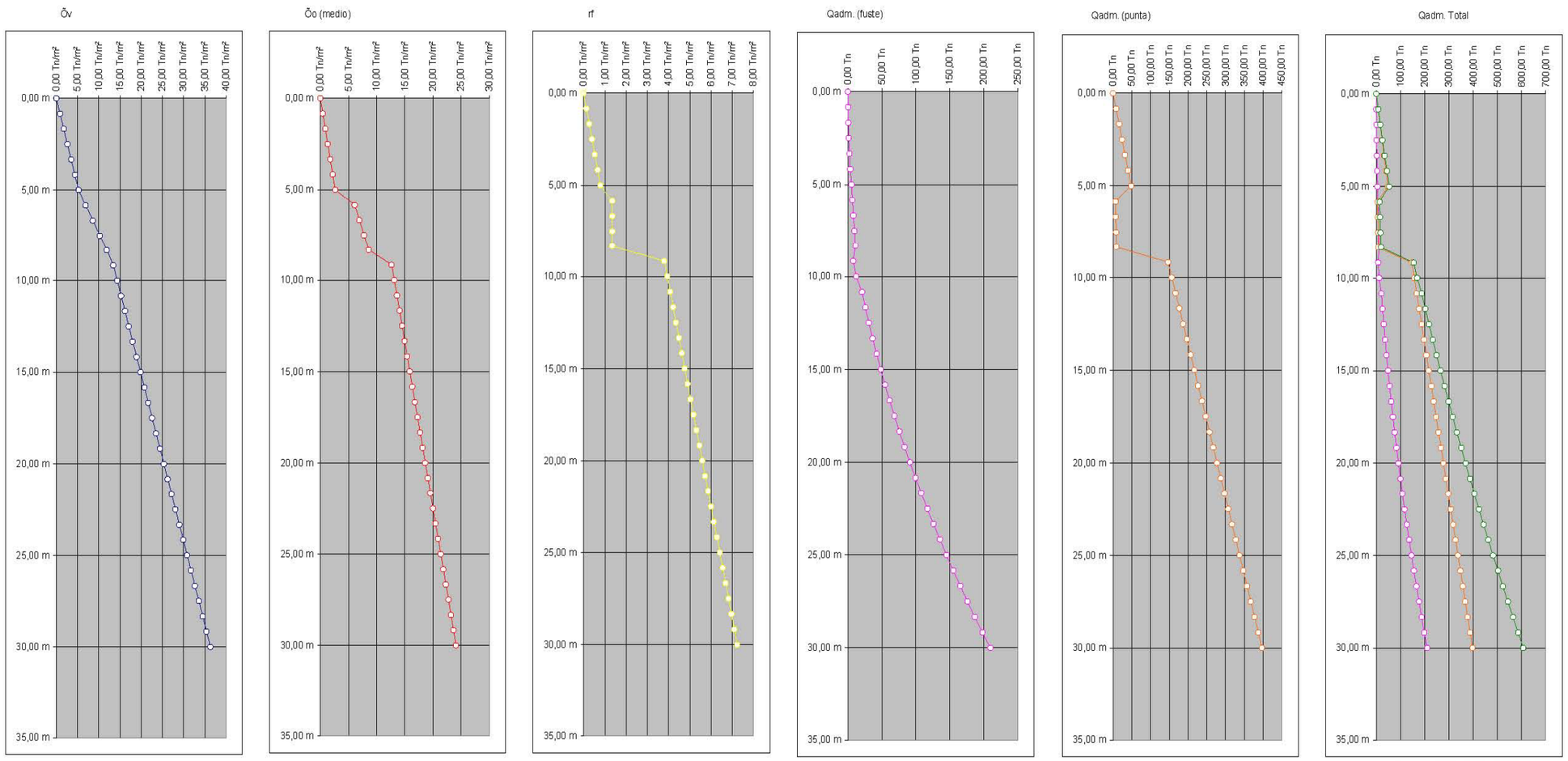
PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS



cemosa
Ingeniería y Control
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Huerta 18230
Tlf. 958 437 661 - Fax. 958 434048
granada@cemosa.es

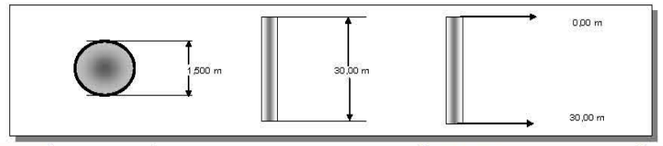
Página 2 de 2

TRABAJO:

E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

PILOTE DE CALCULO

TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 1,50 m

Diam. (m.)	1,50 m
Af (m² m.l.)	4,712
Ap (m²)	1,767
Long.20D	30,00 m
Dens.(Tn/m3)	1,05

Arenas limosas — Potencia: 5,00 m

rf (largoplazo)	0,00 +0.3*sig v'	Tn/m²
rf (corto plazo)		Tn/m²
fD	0,67	
qp (largo plazo)	0,00 +Nq*sig v'	Tn/m²
qp (corto plazo)		Tn/m²

→ 22,64 = Nq

δo	5,25
Dens. (Tn/m3)	2

Limos arcillosos — Potencia: 4,00 m

rf (largoplazo)		Tn/m²
rf (corto plazo)	1,35	Tn/m²
fD	0,67	
qp (largo plazo)		Tn/m²
qp (corto plazo)	9,36 + sig v'	Tn/m²

→ 1,00 = Nq

δo	13,25
Dens. (Tn/m3)	1,1

Arenas limosas

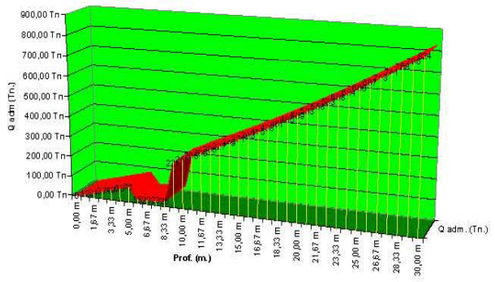
rf (largoplazo)	0,00 +0.3*sig v'	Tn/m²
rf (corto plazo)		Tn/m²
fD	0,67	
qp (largo plazo)	0,00 +Nq*sig v'	Tn/m²
qp (corto plazo)		Tn/m²

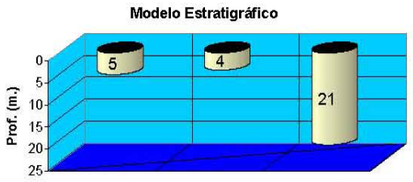
→ 26,73 = Nq

Factor de seguridad en fuste: 3

Factor de seguridad en punta: 3

Prof. (m.)	Af	δ v	δ v (medio nivel)	rf	Qf	Qp	δ v	δ v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	δ v	δ v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,00 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 m	0,00 Tn
0,83 m	3,93 m²	0,88 Tn/m²	0,44 Tn/m²	0,13 Tn/m²	0,52 Tn	35,01 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,83 m	11,84 Tn
1,67 m	7,85 m²	1,75 Tn/m²	0,88 Tn/m²	0,26 Tn/m²	2,06 Tn	70,01 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,67 m	24,03 Tn
2,50 m	11,78 m²	2,63 Tn/m²	1,31 Tn/m²	0,39 Tn/m²	4,64 Tn	105,02 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,50 m	36,55 Tn
3,33 m	15,71 m²	3,50 Tn/m²	1,75 Tn/m²	0,53 Tn/m²	8,25 Tn	140,03 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,33 m	49,43 Tn
4,17 m	19,63 m²	4,38 Tn/m²	2,19 Tn/m²	0,66 Tn/m²	12,89 Tn	175,04 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,17 m	62,64 Tn
5,00 m	23,56 m²	5,25 Tn/m²	2,63 Tn/m²	0,79 Tn/m²	18,56 Tn	210,04 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00 m	76,20 Tn
5,83 m	27,49 m²	-	-	-	-	-	6,92 Tn/m²	6,88 Tn/m²	1,35 Tn/m²	5,30 Tn	23,85 Tn	28,76 Tn	-	-	-	-	-	-	5,83 m	17,54 Tn
6,67 m	31,42 m²	-	-	-	-	-	8,58 Tn/m²	6,92 Tn/m²	1,35 Tn/m²	10,60 Tn	29,15 Tn	31,71 Tn	-	-	-	-	-	-	6,67 m	20,29 Tn
7,50 m	35,34 m²	-	-	-	-	-	10,25 Tn/m²	7,75 Tn/m²	1,35 Tn/m²	15,90 Tn	34,45 Tn	34,65 Tn	-	-	-	-	-	-	7,50 m	23,04 Tn
8,33 m	39,27 m²	-	-	-	-	-	11,92 Tn/m²	8,58 Tn/m²	1,35 Tn/m²	21,20 Tn	39,75 Tn	37,60 Tn	-	-	-	-	-	-	8,33 m	25,78 Tn
9,17 m	43,20 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,43 Tn/m²	12,68 Tn/m²	3,80 Tn/m²	2,99 Tn	28,42 Tn	634,42 Tn	9,17 m	220,95 Tn
10,00 m	47,12 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,35 Tn/m²	13,13 Tn/m²	3,94 Tn/m²	18,57 Tn	44,00 Tn	677,71 Tn	10,00 m	240,57 Tn
10,83 m	51,05 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,27 Tn/m²	13,59 Tn/m²	4,08 Tn/m²	35,23 Tn	74,98 Tn	721,00 Tn	10,83 m	265,33 Tn
11,67 m	54,98 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,18 Tn/m²	14,05 Tn/m²	4,22 Tn/m²	52,97 Tn	92,72 Tn	764,29 Tn	11,67 m	285,67 Tn
12,50 m	58,90 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,10 Tn/m²	14,51 Tn/m²	4,35 Tn/m²	71,79 Tn	111,54 Tn	807,58 Tn	12,50 m	306,37 Tn
13,33 m	62,83 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,02 Tn/m²	14,97 Tn/m²	4,49 Tn/m²	91,69 Tn	131,44 Tn	850,87 Tn	13,33 m	327,44 Tn
14,17 m	66,76 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,93 Tn/m²	15,43 Tn/m²	4,63 Tn/m²	112,67 Tn	152,42 Tn	894,16 Tn	14,17 m	348,86 Tn
15,00 m	70,69 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,85 Tn/m²	15,88 Tn/m²	4,77 Tn/m²	134,73 Tn	174,48 Tn	937,46 Tn	15,00 m	370,65 Tn
15,83 m	74,61 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,77 Tn/m²	16,34 Tn/m²	4,90 Tn/m²	157,87 Tn	197,62 Tn	980,75 Tn	15,83 m	392,79 Tn
16,67 m	78,54 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,68 Tn/m²	16,80 Tn/m²	5,04 Tn/m²	182,09 Tn	221,84 Tn	1.024,04 Tn	16,67 m	415,29 Tn
17,50 m	82,47 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,60 Tn/m²	17,26 Tn/m²	5,18 Tn/m²	207,39 Tn	247,14 Tn	1.067,33 Tn	17,50 m	438,16 Tn
18,33 m	86,39 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,52 Tn/m²	17,72 Tn/m²	5,32 Tn/m²	233,77 Tn	273,52 Tn	1.110,62 Tn	18,33 m	461,38 Tn
19,17 m	90,32 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,43 Tn/m²	18,18 Tn/m²	5,45 Tn/m²	261,23 Tn	300,98 Tn	1.153,91 Tn	19,17 m	484,96 Tn
20,00 m	94,25 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,35 Tn/m²	18,63 Tn/m²	5,59 Tn/m²	289,76 Tn	329,52 Tn	1.197,20 Tn	20,00 m	508,91 Tn
20,83 m	98,17 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,27 Tn/m²	19,09 Tn/m²	5,73 Tn/m²	319,38 Tn	359,14 Tn	1.240,50 Tn	20,83 m	533,21 Tn
21,67 m	102,10 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,18 Tn/m²	19,55 Tn/m²	5,87 Tn/m²	350,08 Tn	389,84 Tn	1.283,79 Tn	21,67 m	557,87 Tn
22,50 m	106,03 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,10 Tn/m²	20,01 Tn/m²	6,00 Tn/m²	381,86 Tn	421,61 Tn	1.327,08 Tn	22,50 m	582,90 Tn
23,33 m	109,96 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,02 Tn/m²	20,47 Tn/m²	6,14 Tn/m²	414,72 Tn	454,47 Tn	1.370,37 Tn	23,33 m	608,28 Tn
24,17 m	113,88 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,93 Tn/m²	20,93 Tn/m²	6,28 Tn/m²	448,66 Tn	488,41 Tn	1.413,66 Tn	24,17 m	634,02 Tn
25,00 m	117,81 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,85 Tn/m²	21,38 Tn/m²	6,42 Tn/m²	483,68 Tn	523,43 Tn	1.456,95 Tn	25,00 m	660,13 Tn
25,83 m	121,74 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,77 Tn/m²	21,84 Tn/m²	6,55 Tn/m²	519,78 Tn	559,53 Tn	1.500,24 Tn	25,83 m	686,59 Tn
26,67 m	125,66 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,68 Tn/m²	22,30 Tn/m²	6,69 Tn/m²	556,96 Tn	596,71 Tn	1.543,54 Tn	26,67 m	713,41 Tn
27,50 m	129,59 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,60 Tn/m²	22,76 Tn/m²	6,83 Tn/m²	595,22 Tn	634,97 Tn	1.586,83 Tn	27,50 m	740,60 Tn
28,33 m	133,52 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,52 Tn/m²	23,22 Tn/m²	6,97 Tn/m²	634,55 Tn	674,31 Tn	1.630,12 Tn	28,33 m	768,14 Tn
29,17 m	137,44 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,43 Tn/m²	23,68 Tn/m²	7,10 Tn/m²	674,97 Tn	714,73 Tn	1.673,41 Tn	29,17 m	796,04 Tn
30,00 m	141,37 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,35 Tn/m²	24,13 Tn/m²	7,24 Tn/m²	716,47 Tn	756,22 Tn	1.716,70 Tn	30,00 m	824,31 Tn





	Arenas limosas	Limos arcillosos	Arenas limosas
Serie3	5	4	21
Serie2			
Serie1			

¿Se produce reducción de la carga en punta por tener longitud supeior a 20D?

NO

cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Huerta 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

Página 1 de 2

TRABAJO:

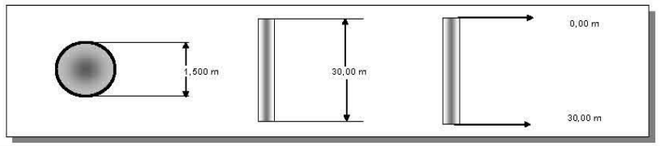
E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PILOTE DE CALCULO

TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 1,50 m

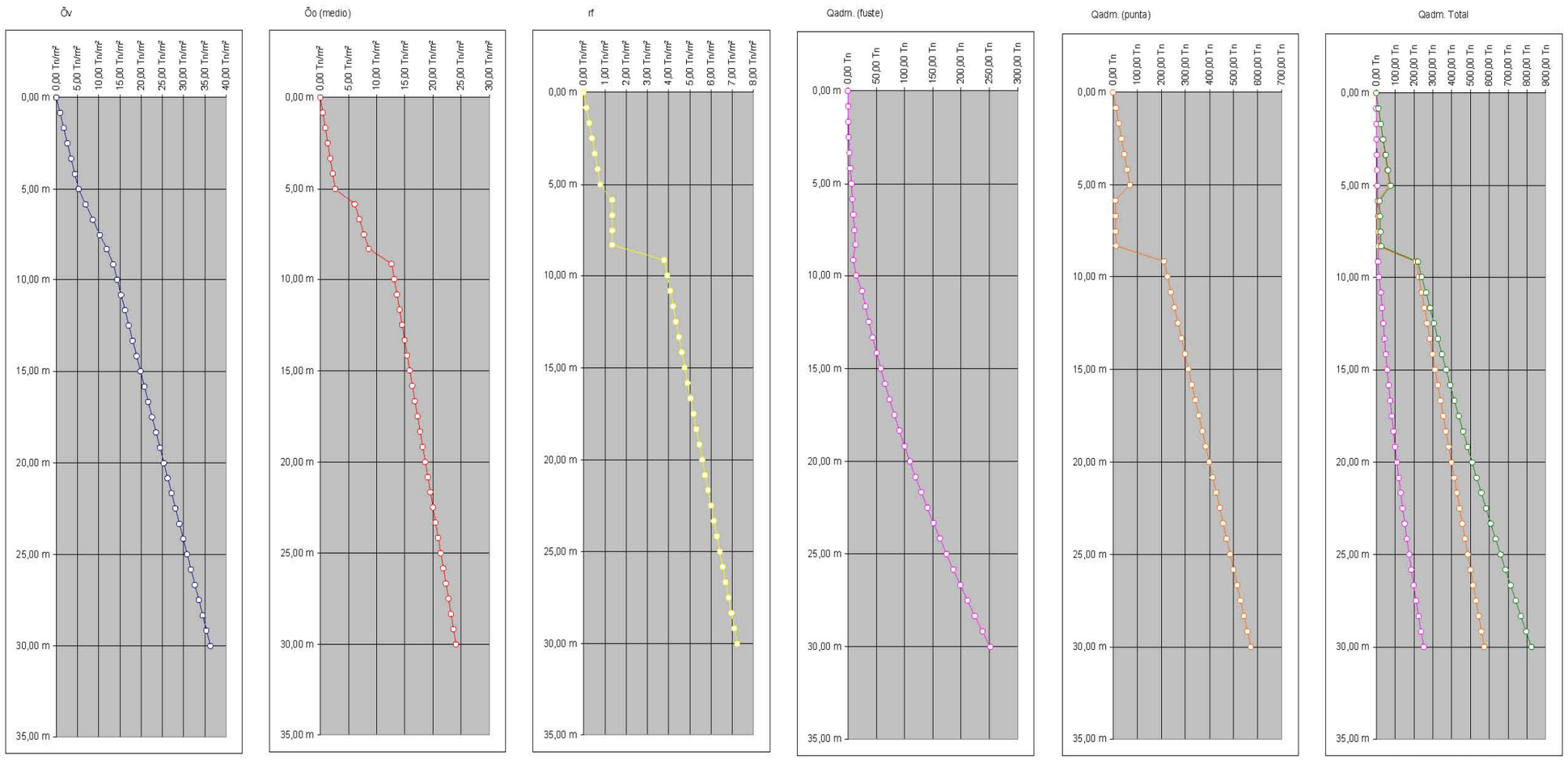
PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS



cemosa
Ingeniería y Control
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Huerta 18230
Tlf. 958 497 661 - Fax. 958 434048
granada@cemosa.es

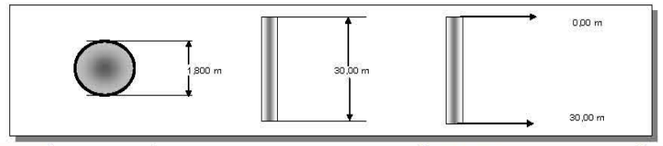
Página 2 de 2

TRABAJO:

E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

PILOTE DE CALCULO
TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 1,80 m

Diam. (m.)	1,80 m
Af (m² m.l.)	5,655
Ap (m²)	2,545
Long.20D	36,00 m
Dens.(Tn/m3)	1,05

Potencia: Arenas limosas — 5,00 m

rf (largoplazo)	0,00 +0.3*sig v'	Tn/m²
rf (corto plazo)		Tn/m²
fD	0,67	
qp (largo plazo)	0,00 +Nq*sig v'	Tn/m²
qp (corto plazo)		Tn/m²

22,64 = Nq

σo	5,25
Dens. (Tn/m3)	2

Potencia: Limos arcillosos — 4,00 m

rf (largoplazo)		Tn/m²
rf (corto plazo)	1,35	Tn/m²
fD	0,67	
qp (largo plazo)		Tn/m²
qp (corto plazo)	9,36 + sig v'	Tn/m²

1,00 = Nq

σo	13,25
Dens. (Tn/m3)	1,1

Arenas limosas

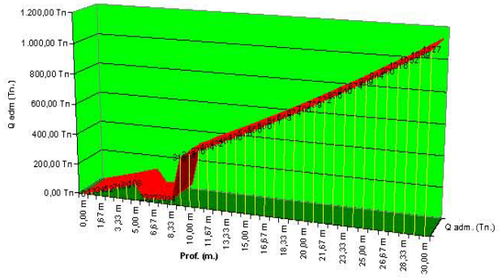
rf (largoplazo)	0,00 +0.3*sig v'	Tn/m²
rf (corto plazo)		Tn/m²
fD	0,67	
qp (largo plazo)	0,00 +Nq*sig v'	Tn/m²
qp (corto plazo)		Tn/m²

26,73 = Nq

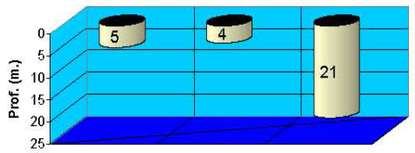
Factor de seguridad en fuste: 3

Factor de seguridad en punta: 3

Prof. (m.)	Af	σ v	σ v (medio nivel)	rf	Qf	Qp	σ v	σ v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	σ v	σ v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,00 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 m	0,00 Tn
0,83 m	4,71 m²	0,88 Tn/m²	0,44 Tn/m²	0,13 Tn/m²	0,62 Tn	50,41 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,83 m	17,01 Tn
1,67 m	9,42 m²	1,75 Tn/m²	0,88 Tn/m²	0,26 Tn/m²	2,47 Tn	100,82 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,67 m	34,43 Tn
2,50 m	14,14 m²	2,63 Tn/m²	1,31 Tn/m²	0,39 Tn/m²	5,57 Tn	151,23 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,50 m	52,27 Tn
3,33 m	18,85 m²	3,50 Tn/m²	1,75 Tn/m²	0,53 Tn/m²	9,90 Tn	201,64 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,33 m	70,51 Tn
4,17 m	23,56 m²	4,38 Tn/m²	2,19 Tn/m²	0,66 Tn/m²	15,46 Tn	252,05 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,17 m	89,17 Tn
5,00 m	28,27 m²	5,25 Tn/m²	2,63 Tn/m²	0,79 Tn/m²	22,27 Tn	302,46 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00 m	108,24 Tn
5,83 m	32,99 m²	-	-	-	-	-	6,92 Tn/m²	6,88 Tn/m²	1,35 Tn/m²	6,36 Tn	28,63 Tn	41,42 Tn	-	-	-	-	-	-	5,83 m	23,36 Tn
6,67 m	37,70 m²	-	-	-	-	-	8,58 Tn/m²	6,92 Tn/m²	1,35 Tn/m²	12,72 Tn	34,98 Tn	45,66 Tn	-	-	-	-	-	-	6,67 m	26,88 Tn
7,50 m	42,41 m²	-	-	-	-	-	10,25 Tn/m²	7,75 Tn/m²	1,35 Tn/m²	19,08 Tn	41,34 Tn	49,90 Tn	-	-	-	-	-	-	7,50 m	30,42 Tn
8,33 m	47,12 m²	-	-	-	-	-	11,92 Tn/m²	8,58 Tn/m²	1,35 Tn/m²	25,44 Tn	47,70 Tn	54,14 Tn	-	-	-	-	-	-	8,33 m	33,95 Tn
9,17 m	51,84 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,43 Tn/m²	12,68 Tn/m²	3,80 Tn/m²	3,58 Tn	34,11 Tn	913,56 Tn	9,17 m	315,89 Tn
10,00 m	56,55 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,35 Tn/m²	13,13 Tn/m²	3,94 Tn/m²	22,28 Tn	52,80 Tn	975,90 Tn	10,00 m	342,90 Tn
10,83 m	61,26 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,27 Tn/m²	13,59 Tn/m²	4,08 Tn/m²	42,27 Tn	89,98 Tn	1.038,24 Tn	10,83 m	376,07 Tn
11,67 m	65,97 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,18 Tn/m²	14,05 Tn/m²	4,22 Tn/m²	63,56 Tn	111,26 Tn	1.100,58 Tn	11,67 m	403,95 Tn
12,50 m	70,69 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,10 Tn/m²	14,51 Tn/m²	4,35 Tn/m²	86,14 Tn	133,85 Tn	1.162,92 Tn	12,50 m	432,26 Tn
13,33 m	75,40 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,02 Tn/m²	14,97 Tn/m²	4,49 Tn/m²	110,02 Tn	157,73 Tn	1.225,26 Tn	13,33 m	460,99 Tn
14,17 m	80,11 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,93 Tn/m²	15,43 Tn/m²	4,63 Tn/m²	135,20 Tn	182,90 Tn	1.287,60 Tn	14,17 m	490,17 Tn
15,00 m	84,82 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,85 Tn/m²	15,88 Tn/m²	4,77 Tn/m²	161,67 Tn	209,38 Tn	1.349,94 Tn	15,00 m	519,77 Tn
15,83 m	89,54 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,77 Tn/m²	16,34 Tn/m²	4,90 Tn/m²	189,44 Tn	237,14 Tn	1.412,28 Tn	15,83 m	549,81 Tn
16,67 m	94,25 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,68 Tn/m²	16,80 Tn/m²	5,04 Tn/m²	218,50 Tn	266,21 Tn	1.474,62 Tn	16,67 m	580,27 Tn
17,50 m	98,96 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,60 Tn/m²	17,26 Tn/m²	5,18 Tn/m²	248,86 Tn	296,57 Tn	1.536,95 Tn	17,50 m	611,17 Tn
18,33 m	103,67 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,52 Tn/m²	17,72 Tn/m²	5,32 Tn/m²	280,52 Tn	328,22 Tn	1.599,29 Tn	18,33 m	642,51 Tn
19,17 m	108,38 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,43 Tn/m²	18,18 Tn/m²	5,45 Tn/m²	313,47 Tn	361,17 Tn	1.661,63 Tn	19,17 m	674,27 Tn
20,00 m	113,10 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,35 Tn/m²	18,63 Tn/m²	5,59 Tn/m²	347,72 Tn	395,42 Tn	1.723,97 Tn	20,00 m	706,46 Tn
20,83 m	117,81 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,27 Tn/m²	19,09 Tn/m²	5,73 Tn/m²	383,26 Tn	430,96 Tn	1.786,31 Tn	20,83 m	739,09 Tn
21,67 m	122,52 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,18 Tn/m²	19,55 Tn/m²	5,87 Tn/m²	420,10 Tn	467,80 Tn	1.848,65 Tn	21,67 m	772,15 Tn
22,50 m	127,23 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,10 Tn/m²	20,01 Tn/m²	6,00 Tn/m²	458,23 Tn	505,94 Tn	1.910,99 Tn	22,50 m	805,64 Tn
23,33 m	131,95 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,02 Tn/m²	20,47 Tn/m²	6,14 Tn/m²	497,67 Tn	545,37 Tn	1.973,33 Tn	23,33 m	839,57 Tn
24,17 m	136,66 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,93 Tn/m²	20,93 Tn/m²	6,28 Tn/m²	538,39 Tn	586,10 Tn	2.035,67 Tn	24,17 m	873,92 Tn
25,00 m	141,37 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,85 Tn/m²	21,38 Tn/m²	6,42 Tn/m²	580,42 Tn	628,12 Tn	2.098,01 Tn	25,00 m	908,71 Tn
25,83 m	146,08 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,77 Tn/m²	21,84 Tn/m²	6,55 Tn/m²	623,73 Tn	671,44 Tn	2.160,35 Tn	25,83 m	943,93 Tn
26,67 m	150,80 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,68 Tn/m²	22,30 Tn/m²	6,69 Tn/m²	668,35 Tn	716,05 Tn	2.222,69 Tn	26,67 m	979,58 Tn
27,50 m	155,51 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,60 Tn/m²	22,76 Tn/m²	6,83 Tn/m²	714,26 Tn	761,96 Tn	2.285,03 Tn	27,50 m	1.015,66 Tn
28,33 m	160,22 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,52 Tn/m²	23,22 Tn/m²	6,97 Tn/m²	761,46 Tn	809,17 Tn	2.347,37 Tn	28,33 m	1.052,18 Tn
29,17 m	164,93 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,43 Tn/m²	23,68 Tn/m²	7,10 Tn/m²	809,97 Tn	857,67 Tn	2.409,71 Tn	29,17 m	1.089,13 Tn
30,00 m	169,65 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,35 Tn/m²	24,13 Tn/m²	7,24 Tn/m²	859,77 Tn	907,47 Tn	2.472,05 Tn	30,00 m	1.126,51 Tn



Modelo Estratigráfico



	Arenas limosas	Limos arcillosos	Arenas limosas
Serie3	5	4	21
Serie2			
Serie1			

¿Se produce reducción de la carga en punta por tener longitud supeior a 20D?

NO

cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Apdo 1529
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

Página 1 de 2

TRABAJO:

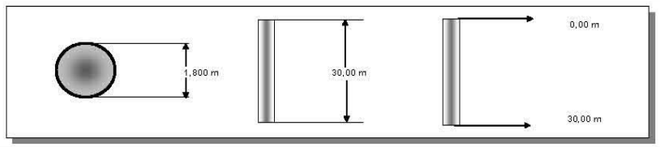
E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PILOTE DE CALCULO

TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 1,80 m

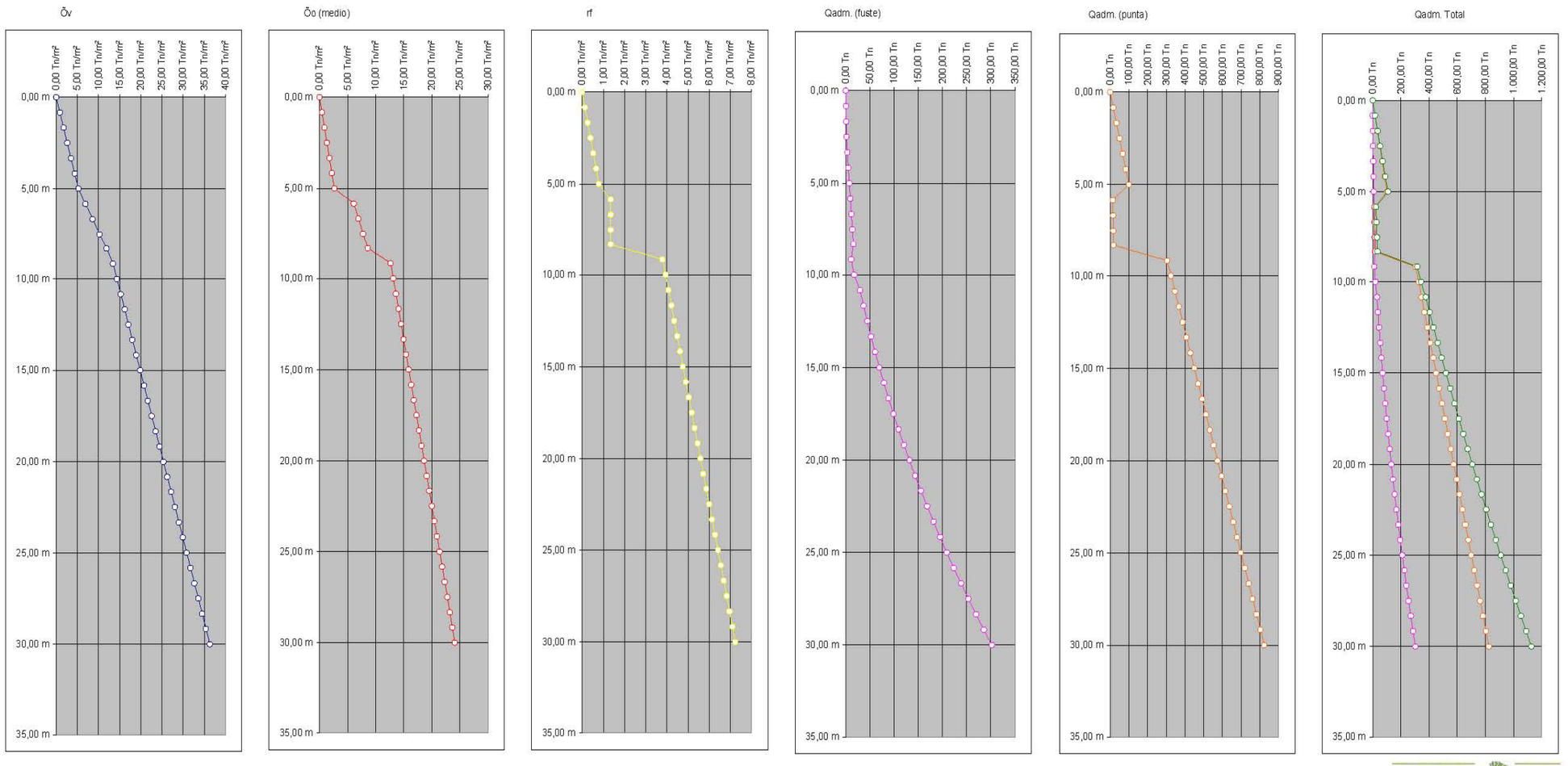
PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS



cemosa
Ingeniería y Control
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Asarte 18230
Tlf. 958 437 661 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

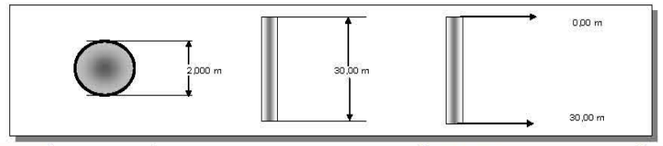
Página 2 de 2

TRABAJO:

E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

PILOTE DE CALCULO — TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 2,00 m

Diam. (m.)	2,00 m
Af (m² m.l.)	6,283
Ap (m²)	3,142
Long.20D	40,00 m
Dens.(Tn/m3)	1,05

Potencia: Arenas limosas — 5,00 m

rf (largoplazo)	0,00 +0.3*sig v'	Tn/m²	
rf (corto plazo)		Tn/m²	
fD	0,67		
qp (largo plazo)	0,00 +Nq*sig v'	Tn/m²	22,64 = Nq
qp (corto plazo)		Tn/m²	

δo	5,25
Dens. (Tn/m3)	2

Potencia: Limos arcillosos — 4,00 m

rf (largoplazo)		Tn/m²	
rf (corto plazo)	1,35	Tn/m²	
fD	0,67		
qp (largo plazo)		Tn/m²	1,00 = Nq
qp (corto plazo)	9,36 + sig v'	Tn/m²	

δo	13,25
Dens. (Tn/m3)	1,1

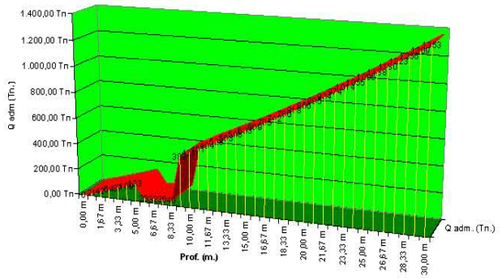
Arenas limosas

rf (largoplazo)	0,00 +0.3*sig v'	Tn/m²	
rf (corto plazo)		Tn/m²	
fD	0,67		
qp (largo plazo)	0,00 +Nq*sig v'	Tn/m²	26,73 = Nq
qp (corto plazo)		Tn/m²	

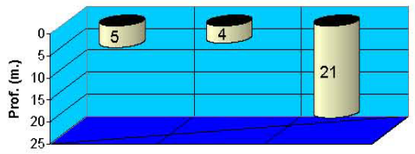
Factor de seguridad en fuste: 3

Factor de seguridad en punta: 3

Prof. (m.)	Af	δ v	δ v (medio nivel)	rf	Qf	Qp	δ v	δ v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	δ v	δ v (medio nivel)	rf	Qf	Qf (acum)	Qp	Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,00 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 m	0,00 Tn
0,83 m	5,24 m²	0,88 Tn/m²	0,44 Tn/m²	0,13 Tn/m²	0,69 Tn	62,24 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,83 m	20,97 Tn
1,67 m	10,47 m²	1,75 Tn/m²	0,88 Tn/m²	0,26 Tn/m²	2,75 Tn	124,47 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,67 m	42,41 Tn
2,50 m	15,71 m²	2,63 Tn/m²	1,31 Tn/m²	0,39 Tn/m²	6,19 Tn	186,71 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,50 m	64,30 Tn
3,33 m	20,94 m²	3,50 Tn/m²	1,75 Tn/m²	0,53 Tn/m²	11,00 Tn	248,94 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,33 m	86,65 Tn
4,17 m	26,18 m²	4,38 Tn/m²	2,19 Tn/m²	0,66 Tn/m²	17,18 Tn	311,18 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,17 m	109,45 Tn
5,00 m	31,42 m²	5,25 Tn/m²	2,63 Tn/m²	0,79 Tn/m²	24,74 Tn	373,41 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00 m	132,72 Tn
5,83 m	36,65 m²	-	-	-	-	-	6,92 Tn/m²	6,88 Tn/m²	1,35 Tn/m²	7,07 Tn	31,81 Tn	51,13 Tn	-	-	-	-	-	-	5,83 m	27,65 Tn
6,67 m	41,89 m²	-	-	-	-	-	8,58 Tn/m²	6,92 Tn/m²	1,35 Tn/m²	14,13 Tn	38,87 Tn	56,37 Tn	-	-	-	-	-	-	6,67 m	31,75 Tn
7,50 m	47,12 m²	-	-	-	-	-	10,25 Tn/m²	7,75 Tn/m²	1,35 Tn/m²	21,20 Tn	45,94 Tn	61,61 Tn	-	-	-	-	-	-	7,50 m	35,85 Tn
8,33 m	52,36 m²	-	-	-	-	-	11,92 Tn/m²	8,58 Tn/m²	1,35 Tn/m²	28,26 Tn	53,00 Tn	66,84 Tn	-	-	-	-	-	-	8,33 m	39,95 Tn
9,17 m	57,60 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,43 Tn/m²	12,68 Tn/m²	3,80 Tn/m²	3,98 Tn	37,90 Tn	1.127,85 Tn	9,17 m	388,58 Tn
10,00 m	62,83 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,35 Tn/m²	13,13 Tn/m²	3,94 Tn/m²	24,76 Tn	58,67 Tn	1.204,81 Tn	10,00 m	421,16 Tn
10,83 m	68,07 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,27 Tn/m²	13,59 Tn/m²	4,08 Tn/m²	46,97 Tn	99,97 Tn	1.281,78 Tn	10,83 m	460,58 Tn
11,67 m	73,30 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,18 Tn/m²	14,05 Tn/m²	4,22 Tn/m²	70,62 Tn	123,63 Tn	1.358,74 Tn	11,67 m	494,12 Tn
12,50 m	78,54 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,10 Tn/m²	14,51 Tn/m²	4,35 Tn/m²	95,72 Tn	148,72 Tn	1.435,70 Tn	12,50 m	528,14 Tn
13,33 m	83,78 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,02 Tn/m²	14,97 Tn/m²	4,49 Tn/m²	122,25 Tn	175,25 Tn	1.512,66 Tn	13,33 m	562,64 Tn
14,17 m	89,01 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,93 Tn/m²	15,43 Tn/m²	4,63 Tn/m²	150,22 Tn	203,23 Tn	1.589,63 Tn	14,17 m	597,62 Tn
15,00 m	94,25 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,85 Tn/m²	15,88 Tn/m²	4,77 Tn/m²	179,64 Tn	232,64 Tn	1.666,59 Tn	15,00 m	633,08 Tn
15,83 m	99,48 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,77 Tn/m²	16,34 Tn/m²	4,90 Tn/m²	210,49 Tn	263,49 Tn	1.743,55 Tn	15,83 m	669,01 Tn
16,67 m	104,72 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,68 Tn/m²	16,80 Tn/m²	5,04 Tn/m²	242,78 Tn	295,79 Tn	1.820,51 Tn	16,67 m	705,43 Tn
17,50 m	109,96 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,60 Tn/m²	17,26 Tn/m²	5,18 Tn/m²	276,51 Tn	329,52 Tn	1.897,48 Tn	17,50 m	742,33 Tn
18,33 m	115,19 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,52 Tn/m²	17,72 Tn/m²	5,32 Tn/m²	311,69 Tn	364,69 Tn	1.974,44 Tn	18,33 m	779,71 Tn
19,17 m	120,43 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,43 Tn/m²	18,18 Tn/m²	5,45 Tn/m²	348,30 Tn	401,30 Tn	2.051,40 Tn	19,17 m	817,57 Tn
20,00 m	125,66 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,35 Tn/m²	18,63 Tn/m²	5,59 Tn/m²	386,35 Tn	439,36 Tn	2.128,36 Tn	20,00 m	856,91 Tn
20,83 m	130,90 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,27 Tn/m²	19,09 Tn/m²	5,73 Tn/m²	425,85 Tn	478,85 Tn	2.205,33 Tn	20,83 m	894,72 Tn
21,67 m	136,14 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,18 Tn/m²	19,55 Tn/m²	5,87 Tn/m²	466,78 Tn	519,78 Tn	2.282,29 Tn	21,67 m	934,02 Tn
22,50 m	141,37 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,10 Tn/m²	20,01 Tn/m²	6,00 Tn/m²	509,15 Tn	562,15 Tn	2.359,25 Tn	22,50 m	973,80 Tn
23,33 m	146,61 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,02 Tn/m²	20,47 Tn/m²	6,14 Tn/m²	552,96 Tn	605,97 Tn	2.436,21 Tn	23,33 m	1.014,06 Tn
24,17 m	151,84 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,93 Tn/m²	20,93 Tn/m²	6,28 Tn/m²	598,21 Tn	651,22 Tn	2.513,18 Tn	24,17 m	1.054,80 Tn
25,00 m	157,08 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,85 Tn/m²	21,38 Tn/m²	6,42 Tn/m²	644,91 Tn	697,91 Tn	2.590,14 Tn	25,00 m	1.096,02 Tn
25,83 m	162,32 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,77 Tn/m²	21,84 Tn/m²	6,55 Tn/m²	693,04 Tn	746,04 Tn	2.667,10 Tn	25,83 m	1.137,71 Tn
26,67 m	167,55 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,68 Tn/m²	22,30 Tn/m²	6,69 Tn/m²	742,61 Tn	795,61 Tn	2.744,06 Tn	26,67 m	1.179,89 Tn
27,50 m	172,79 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,60 Tn/m²	22,76 Tn/m²	6,83 Tn/m²	793,62 Tn	846,62 Tn	2.821,02 Tn	27,50 m	1.222,55 Tn
28,33 m	178,02 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,52 Tn/m²	23,22 Tn/m²	6,97 Tn/m²	846,07 Tn	899,08 Tn	2.897,99 Tn	28,33 m	1.265,69 Tn
29,17 m	183,26 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,43 Tn/m²	23,68 Tn/m²	7,10 Tn/m²	899,96 Tn	952,97 Tn	2.974,95 Tn	29,17 m	1.309,31 Tn
30,00 m	188,50 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,35 Tn/m²	24,13 Tn/m²	7,24 Tn/m²	955,29 Tn	1.008,30 Tn	3.051,91 Tn	30,00 m	1.353,40 Tn



Modelo Estratigráfico



	Arenas limosas	Limos arcillosos	Arenas limosas
Serie3	5	4	21
Serie2			
Serie1			

¿Se produce reducción de la carga en punta por tener longitud supeior a 20D?

NO

cemosa
Ingeniería y Control
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Apdo 1529
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

Página 1 de 2

TRABAJO:

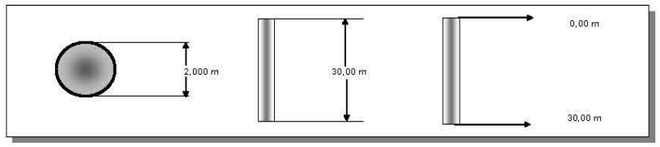
E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

PILOTE DE CALCULO

TIPO DE PILOTE: PERFORADO — DIAMETRO: 2,00 m

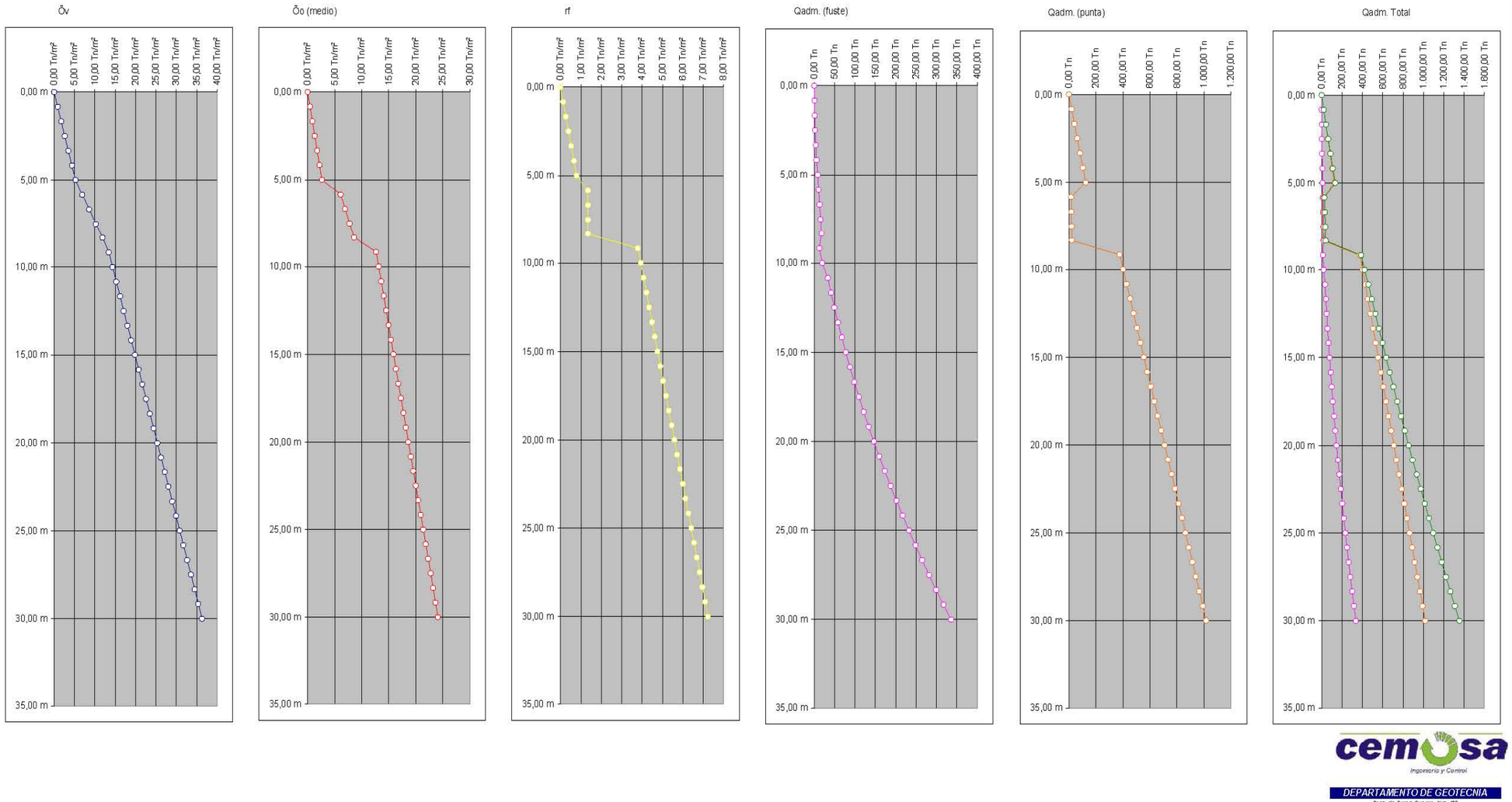
PETICIONARIO:

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS



cemosa
Ingeniería y Control
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
Ctra. de Fuente Vaqueros, Km 429
Granada, Apdo 15230
Tlf. 958 437 661 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

Página 2 de 2

TRABAJO:

E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

EFICIENCIA o EFECTO GRUPO

	Separación entre ejes (diámetros)			
Diámetro (m)	2,5	3	3,5	4
0,65 m	1,625 m.	1,950 m.	2,275 m.	2,600 m.
0,85 m	2,125 m.	2,550 m.	2,975 m.	3,400 m.
1,00 m	2,500 m.	3,000 m.	3,500 m.	4,000 m.
1,25 m	3,125 m.	3,750 m.	4,375 m.	5,000 m.
1,50 m	3,750 m.	4,500 m.	5,250 m.	6,000 m.
1,80 m	4,500 m.	5,400 m.	6,300 m.	7,200 m.
2,00 m	5,000 m.	6,000 m.	7,000 m.	8,000 m.
2,50 m	6,250 m.	7,500 m.	8,750 m.	10,000 m.
3,00 m	7,500 m.	9,000 m.	10,500 m.	12,000 m.

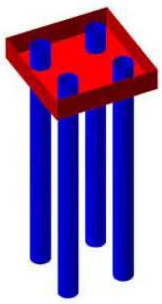
Separación entre ejes (diámetros)			
2,5	3	3,5	4
0,400	0,333	0,286	0,250
Diámetro / Separación			

Eficiencia para separación entre ejes de 2,5 diámetros		n				
		1	2	3	4	5
m	1	1,000	0,700	0,700	0,700	0,700
	2	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	3	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	4	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	5	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700

Eficiencia para separación entre ejes de 3 diámetros		n				
		1	2	3	4	5
m	1	1,000	0,700	0,700	0,700	0,700
	2	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	3	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	4	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	5	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700

Eficiencia para separación entre ejes de 3 diámetros		n				
		1	2	3	4	5
m	1	1,000	0,700	0,700	0,700	0,700
	2	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	3	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	4	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	5	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700

Eficiencia para separación entre ejes de 3 diámetros		n				
		1	2	3	4	5
m	1	1,000	0,700	0,700	0,700	0,700
	2	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	3	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	4	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
	5	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700



m: Número de pilotes por fila
n: Número de pilotes por columna

TRABAJO:

E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

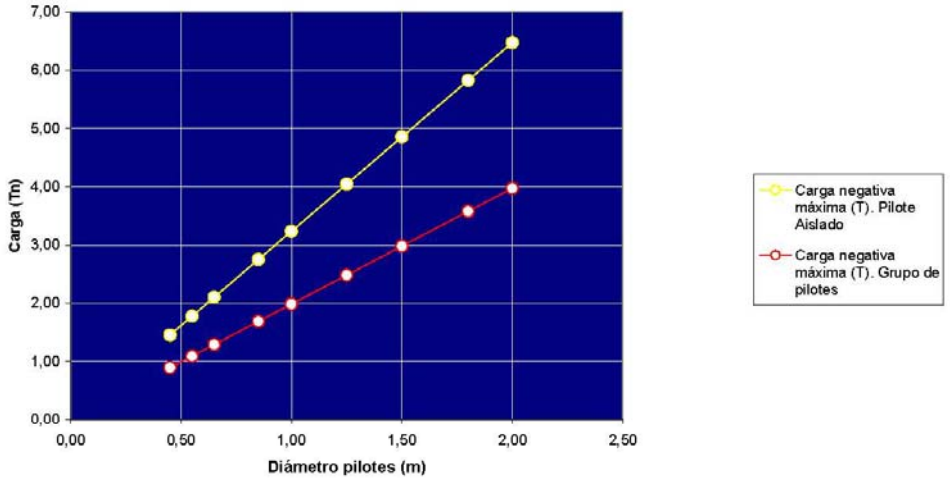
UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

ROZAMIENTO NEGATIVO

Potencia de la capa sometida a rozamiento negativo	2
Separación entre pilotes (número diámetros)	2,5
Densidad natural de la capa sometida a rozamiento negativo	2,06
Sobrecarga (tn/m²)	0

	Diámetro (m)					
	0,45	0,55	0,65	0,85	1,00	1,25
Carga negativa máxima (T). Pilote Aislado	1,46	1,78	2,10	2,75	3,24	4,04
Esbeltez	4,44	3,64	3,08	2,35	2,00	1,60
Distancia entre ejes m. (s)	1,13	1,38	1,63	2,13	2,50	3,13
s/D	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
η	0,614	0,614	0,614	0,614	0,614	0,614
Sobrecarga uniforme sobre el terreno (tn)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carga negativa máxima (T). Grupo de pilotes (suponiendo separación de 2,5 diám.)	0,89	1,09	1,29	1,69	1,99	2,48

	Diámetro (m)		
	1,50	1,80	2,00
Carga negativa máxima (T). Pilote Aislado	4,86	5,82	6,47
Esbeltez	1,33	1,11	1,00
Distancia entre ejes m. (s)	3,75	4,50	5,00
s/D	2,50	2,50	2,50
η	0,614	0,614	0,614
Sobrecarga uniforme sobre el terreno (tn)	0,00	0,00	0,00
Carga negativa máxima (T). Grupo de pilotes (suponiendo separación de 2,5 diám.)	2,98	3,58	3,97



TRABAJO:

E.G. PARA MÓDULO ADOSADO AL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

ASIENTOS EN PILOTES

Pilote aislado

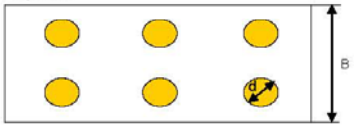
Diámetro (m)
0,45 m
0,55 m
0,65 m
0,85 m
1,00 m
1,25 m
1,50 m
1,80 m
2,00 m

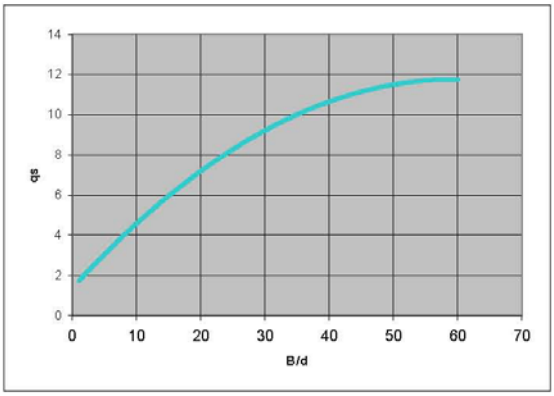
Asiento del pilote aislado	
Desde	Hasta
1,50 cm	1,80 cm
1,83 cm	2,20 cm
2,17 cm	2,60 cm
2,83 cm	3,40 cm
3,33 cm	4,00 cm
4,17 cm	5,00 cm
5,00 cm	6,00 cm
6,00 cm	7,20 cm
6,67 cm	8,00 cm

Grupo de pilotes

	B/d						
Diámetro (m)	3,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	50,00
0,45 m	3,59 cm	4,91 cm	7,72 cm	9,81 cm	11,18 cm	11,84 cm	4,39 cm
0,55 m	3,21 cm	4,33 cm	6,78 cm	8,76 cm	10,25 cm	11,27 cm	9,17 cm
0,65 m	2,94 cm	3,91 cm	6,08 cm	7,91 cm	9,39 cm	10,53 cm	11,09 cm
0,85 m	2,59 cm	3,35 cm	5,10 cm	6,65 cm	8,00 cm	9,15 cm	11,90 cm
1,00 m	2,41 cm	3,07 cm	4,59 cm	5,98 cm	7,22 cm	8,31 cm	11,60 cm
1,25 m	2,21 cm	2,74 cm	4,00 cm	5,16 cm	6,24 cm	7,22 cm	10,72 cm
1,50 m	2,08 cm	2,52 cm	3,59 cm	4,59 cm	5,53 cm	6,41 cm	9,81 cm
1,80 m	1,97 cm	2,34 cm	3,24 cm	4,10 cm	4,91 cm	5,68 cm	8,85 cm
2,00 m	1,91 cm	2,25 cm	3,07 cm	3,85 cm	4,59 cm	5,30 cm	8,31 cm
	Asientos						

Esquema:



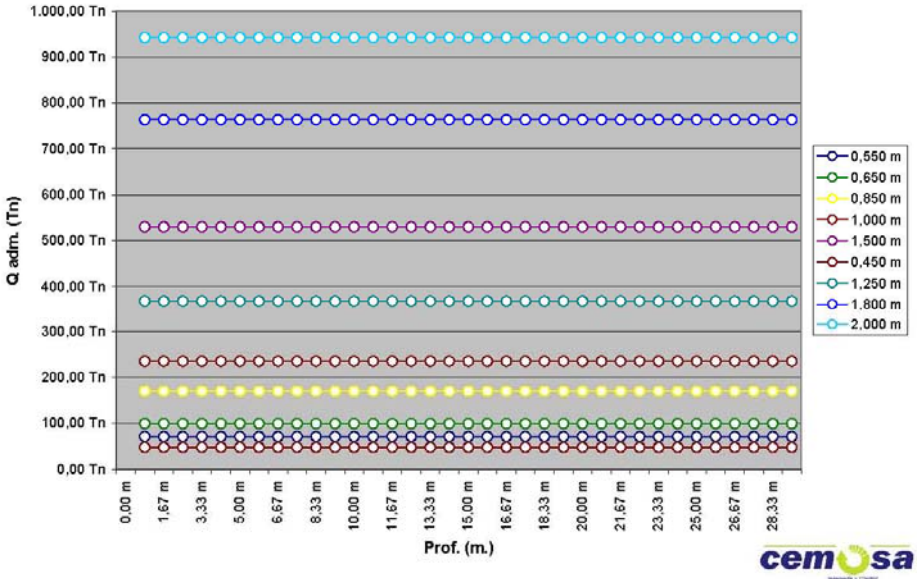


Obtención de αs

RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Tope considerado **30 kp/cm²**

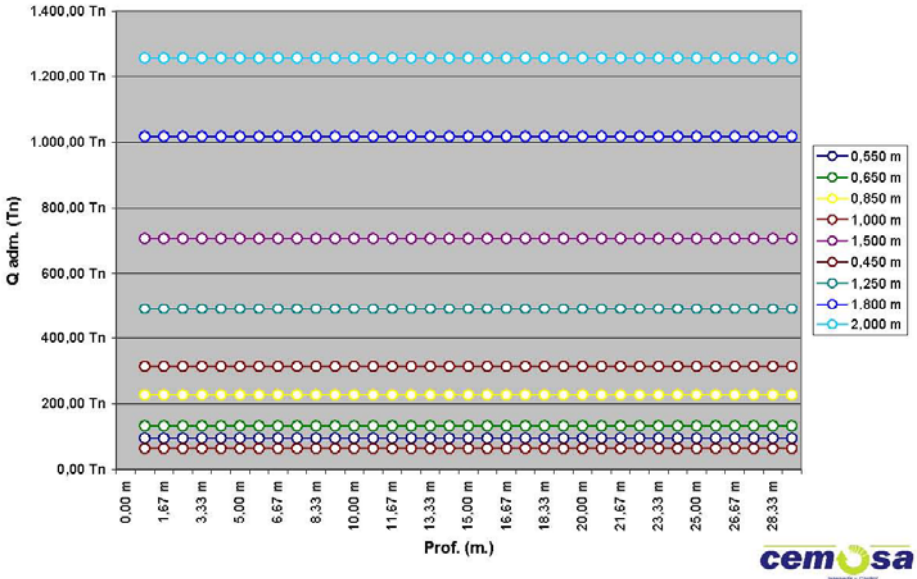
Prof. (m.)	Diámetro de pilotes								
	0,450 m	0,550 m	0,650 m	0,850 m	1,000 m	1,250 m	1,500 m	1,800 m	2,000 m
0,00 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
0,83 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
1,67 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
2,50 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
3,33 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
4,17 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
5,00 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
5,83 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
6,67 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
7,50 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
8,33 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
9,17 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
10,00 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
10,83 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
11,67 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
12,50 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
13,33 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
14,17 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
15,00 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
15,83 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
16,67 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
17,50 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
18,33 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
19,17 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
20,00 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
20,83 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
21,67 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
22,50 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
23,33 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
24,17 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
25,00 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
25,83 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
26,67 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
27,50 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
28,33 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
29,17 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn
30,00 m	47,71 Tn	71,27 Tn	99,55 Tn	170,23 Tn	235,62 Tn	368,16 Tn	530,14 Tn	763,41 Tn	942,48 Tn



RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Tope considerado **40 kp/cm²**

Prof. (m.)	Diámetro de pilotes								
	0,450 m	0,550 m	0,650 m	0,850 m	1,000 m	1,250 m	1,500 m	1,800 m	2,000 m
0,00 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
0,83 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
1,67 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
2,50 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
3,33 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
4,17 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
5,00 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
5,83 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
6,67 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
7,50 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
8,33 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
9,17 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
10,00 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
10,83 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
11,67 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
12,50 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
13,33 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
14,17 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
15,00 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
15,83 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
16,67 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
17,50 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
18,33 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
19,17 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
20,00 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
20,83 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
21,67 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
22,50 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
23,33 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
24,17 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
25,00 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
25,83 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
26,67 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
27,50 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
28,33 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
29,17 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn
30,00 m	63,62 Tn	95,03 Tn	132,73 Tn	226,98 Tn	314,16 Tn	490,87 Tn	706,86 Tn	1.017,88 Tn	1.256,64 Tn



Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

APÉNDICE 1. HOJA DOCUMENTAL

FICHA DOCUMENTAL

El presente informe, de título **ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS**. ha sido realizado por CEMOSA, en su delegación de **Sevilla**, en la siguiente dirección:

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)

Alcalá de Guadaíra. SEVILLA

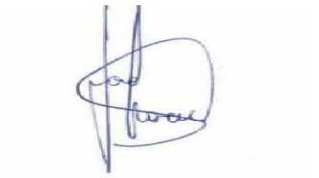
El teléfono y email de contacto son los siguientes:

Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553

sevilla@cemosa.es

Para cualquier consulta o aclaración, así como para cualquier cuestión relacionada con este documento habrá el siguiente técnico de contacto:

José F. Moreno Serrano



José Fernando Moreno Serrano
Ldo. en CC. Geológicas
Delegación de Granada
Técnico Redactor

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ADENDA AL ESTUDIO GEOTÉCNICO

ADDENDA AL ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

Peticionario: **UNIVERSIDAD DE CADIZ**

Termino Municipal: **PUERTO REAL**



Expediente: **O/1109/296**

Presupuesto: **2011/02352**

Fecha: **JULIO DE 2011**

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A
C.\Benaque Nº9, 29004 (Malaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Malaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

cemosa
Ingeniería y Control

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Estudios geotécnicos del terreno
Estudios de estabilidad de taludes
Patología de cimentaciones

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

UNIVERSIDAD DE CADIZ
PUERTO REAL EXPEDIENTE: O/1109/296 PRESUPUESTO: 2011/02352

cemosa Ingeniería y Control

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN....1
2.- ALTERNATIVA AL MODELO DE CIMENTACIÓN PROPUESTO....1
2.1.- Condicionantes geotécnicos 1
2.2.- Modelo A (Material portante UG.2).... 2
2.2.1.- Cálculo de la presión admisible de servicio 2
2.2.2.- Módulo de balasto vertical....4
2.3.- Modelo B (Material portante UG.1).... 6
2.3.1.- Cálculo de la presión admisible de servicio 6
2.3.2.- Módulo de balasto vertical....9
3.- RECOMENDACIONES GENERALES....10

ANEJOS

ANEJO 1. METODOLOGÍA Y CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

UNIVERSIDAD DE CADIZ
PUERTO REAL EXPEDIENTE: O/1109/296 PRESUPUESTO: 2011/02352

cemosa Ingeniería y Control

1.- Introducción

El presente documento responde a la **ADDENDA AL E.G. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALERA Y UN ASCENSOR ADOSADO A UN MÓDULO DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS**, en PUERTO REAL solicitado a **CEMOSA** por la **UNIVERSIDAD DE CADIZ**.

El trabajo se establece al presupuesto de referencia 2011/02352, con expediente O/1109/296, y realizado por la delegación de CEMOSA en SEVILLA.

Habiendo determinado como solución de cimentación más recomendable, cimentación profunda mediante pilotaje, en la presente Addenda al Estudio Geotécnico se valora la posibilidad de dimensionar una losa armada como solución de cimentación, aportando los resultados obtenidos en los cálculos de las tensiones admisibles del terreno.

2.- Alternativa al modelo de cimentación propuesto

A partir de las hipótesis planteadas por el peticionario se aportan los resultados obtenidos para la solución de cimentación mediante ***losa armada***.

Se van a valorar como material portante bien la unidad geotécnica UG.2 (terreno natural) y definida como Arenas limosas de compacidad media, o bien la unidad geotécnica UG.1, definida como rellenos de aporte, si bien esta segunda opción queda desaconsejada por no disponer de datos que avalen la idoneidad de este nivel.

La unidad UG.2 ha sido detectada a una profundidad generalizada de 1,80 m. desde la cota de rasante actual o cota de ejecución de las prospecciones, subyacente a un nivel de rellenos de aporte.

No obstante, tal y como reflejan los reconocimientos, se ha detectado la presencia de un nivel de limos arcillosos de consistencia muy blanda subyacente al anterior y que a todas luces se deberá tener en cuenta para valorar los asientos originados, y su influencia en el resultado de carga admisible.

2.1.- Condicionantes geotécnicos

- Presencia de rellenos de aporte hasta una profundidad máxima detectada de 1,80 m, subyacente a los cuales se encuentra un nivel de arenas limosas de compacidad media hasta una profundidad máxima detectada de 7,00 m.
- Existencia de un nivel de limos arcillosos de consistencia muy blanda (fangos) de una potencia máxima detectada de 4,0 m.
- Presencia de nivel freático a una profundidad de 1,80 m.
- Agresividad del suelo frente al hormigón nula.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

La metodología de cálculo establecida se detalla a en el anejo correspondiente.

2.2.- Modelo A (Material portante UG.2)

Tabla 1. Cimentación directa por losa armada.

Tipología de cimentación	Losa armada.
Nivel de apoyo	UG-2. Arenas limosas de compacidad media.
Entrega	Desconocido, considerada 0,50 m. (mínimo el canto de la cimentación)
Profundidad estimada del plano de cimentación	2,3 m. (considerando entrega y 1,8 m.; desde la cota de ejecución de prospecciones).
Mejora del terreno	Relleno granular compactado de sustitución constituido por suelo seleccionado o zahorra natural debidamente compactada.
Observaciones	Apto en todas las zonas

2.2.1.- *Cálculo de la presión admisible de servicio*

Se define la presión admisible de servicio como aquélla que cumple el criterio de seguridad frente al hundimiento y que no genera asientos inadmisibles. En definitiva, la presión admisible de la cimentación es el menor valor de entre la presión admisible frente al hundimiento y la presión admisible por asientos.

Las hipótesis para el cálculo de presiones admisibles, tanto por hundimiento como por asientos, se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 2. Hipótesis de cálculo.

Tipología de cimentación	-	Losa armada
Profundidad de empotramiento de la cimentación en el material portante	m	Desconocida, considerada 0,50 m
Densidad del terreno bajo el plano de cimentación	kN/m^3	10,5 (***)
Situación de dimensionado	-	Persistente a largo plazo
Ángulo de rozamiento efectivo	º	31,8
Cohesión efectiva	kPa	- (*)
Cohesión sin drenaje	kPa	-

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 2. Hipótesis de cálculo.

Modelo constitutivo para estimación de asientos	-	Elástico – largo plazo	
Asiento admisible	cm	3,50 cm	
Compresibilidad del terreno bajo la cimentación	Potencia	E'	ν
	m	MPa	(coef. poisson)
UG.2 Arenas limosas de compacidad media	5,20	12	0,3
UG.3 Limos arcillosos de consistencia muy blanda	4,00	2(**)	0,3
UG.4 Arenas limosas de compacidad media	Zona de influencia	21	0,3

(*) No se ha considerado el valor de la cohesión por tratarse de un parámetro dependiente del factor temporal y climatológico. Sin perder de vista la naturaleza del material (relleno compactado) existe una cierta incertidumbre con respecto a la conservación de este parámetro.

(**) No se ha adoptado el módulo de deformación sin drenaje de la unidad UG.3 por considerarse inadecuado confiar en un nivel freático permanente.

(***) La densidad adoptada es la densidad sumergida, dada la naturaleza permeable de los materiales.

La representación grafica de los valores obtenidos de carga admisible por hundimiento y asientos es la siguiente:

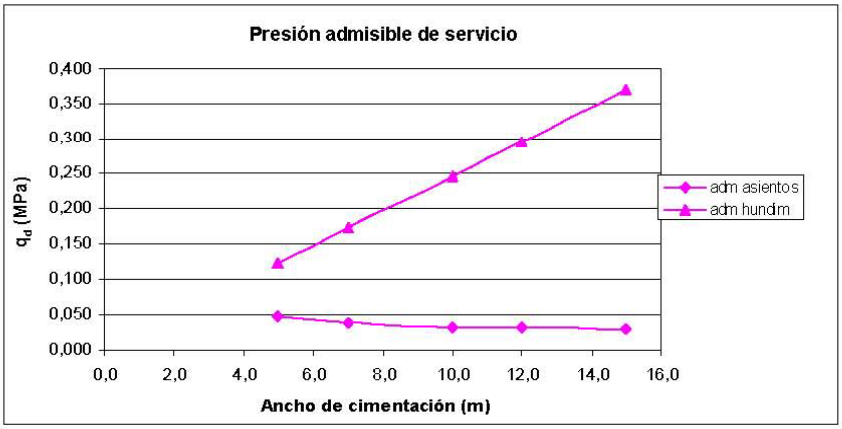


Figura Nº 1.- Cargas admisibles por hundimiento y asientos losa armada.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Los valores obtenidos para la carga admisible se detallan a continuación:

Tabla 3. Presión vertical admisible de servicio para losa armada.

Ancho de losa	*Losa armada*	
	q'_s	*Criterio*
m	*MPa*	-
5,0	0,049	Asientos
7,0	0,038	Asientos
10,0	0,033	Asientos
12,0	0,031	Asientos
15,0	0,030	Asientos

Con carácter general puede adoptarse, para losa armada una presión admisible de servicio de 0,038 MPa, en la situación de dimensionado considerada, si bien podrá atenderse, en cualquier caso, a lo indicado en la tabla precedente.

La cimentación deberá quedar empotrada en el material portante al menos el canto de la misma, y la cota de cimentación vendrá condicionada por la entrega de la cimentación y por la cota del material portante, a -1,80 m. para este modelo.

2.2.2.- *Módulo de balasto vertical*

El semiespacio de Winkler (1867) es un medio elástico sin rigidez transversal en el que los desplazamientos verticales (s) son proporcionales a la presión vertical efectiva (σ'_v), con un coeficiente de proporcionalidad K llamado módulo de balasto que tiene unidades de peso específico.

El modelo de Winkler permite estudiar, de una forma sencilla, la interacción entre el terreno y los elementos de cimentación. De este modo pueden obtenerse leyes de presiones en el contacto de la cimentación con el suelo y, finalmente, dimensionar adecuadamente los elementos estructurales.

El módulo de balasto puede estimarse de dos formas diferentes:

a) A partir de ensayos de carga con placa, recomendándose el empleo de placas de diámetro equivalente igual o superior a 60cm.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

b) A partir de cálculos geotécnicos de asientos en base a los parámetros de deformabilidad característicos del terreno bajo la zona de influencia de la cimentación, obtenidos mediante ensayos in situ o de laboratorio.

La principal dificultad de este modelo estriba en que el módulo de balasto no es un parámetro intrínseco del terreno ya que también depende de las dimensiones en planta de la cimentación. Para obtener el módulo de balasto de referencia (K_{sB}) a partir de las dimensiones de la cimentación (B) y del módulo para una placa de 30x30cm (K_{sp30}) puede emplearse la siguiente formulación debida a Terzaghi (1955):

Tabla 4. Conversión del módulo de balasto.

Tipo de terreno	*Zapata cuadrada*	*Zapata rectangular*	*Conversión para placa de 60cm*
Cohesivo	$k_{sB} = k_{sp30}\frac{0,3}{B}$	$k_{sBL} = k_{sB}\left(1+\frac{B}{2L}\right)$	$k_{sB} = k_{sp60}\frac{0,6}{B}$
Granular	$k_{sB} = k_{sp30}\left(\frac{B+0,3}{2B}\right)^2$	$k_{sBL} = k_{sB}\left(1+\frac{B}{2L}\right)$	$k_{sB} = \frac{k_{sp60}}{\left(\frac{0,6+0,3}{2\cdot 0,6}\right)^2}\left(\frac{B+0,3}{2B}\right)^2$

En el anejo correspondiente se recoge el valor del módulo de balasto en la zona de influencia de la cimentación determinado a partir del cálculo elástico de asientos para cada una de las dimensiones de cimentación propuestas en este estudio.

Tabla 5. Módulo de balasto.

Ancho de cimentación	*Losa armada*	
	KsBL	*Ksp30*
m	*MN/m³*	*MN/m³*
5,0	1,4	23
7,0	1,1	26
10,0	0,9	31
12,0	0,9	35
15,0	0,8	42
	Valor medio	29

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

El módulo de balasto medio obtenido para placas de 0.30x0.30 m^2 es de 29 MN/m^3 en losa armada.

2.3.- Modelo B (Material portante UG.1)

Tabla 6. Cimentación directa por losa armada.

Tipología de cimentación	Losa armada.
Nivel de apoyo	UG-1. Rellenos de aporte
Entrega	Desconocido, considerada 0,50 m. (mínimo el canto de la cimentación)
Profundidad estimada del plano de cimentación	0,5 m. (considerando entrega; desde la cota de ejecución de prospecciones).
Mejora del terreno	Relleno granular compactado de sustitución constituido por suelo seleccionado o zahorra natural debidamente compactada.
Observaciones	Apto en todas las zonas

2.3.1.- *Cálculo de la presión admisible de servicio*

Se define la presión admisible de servicio como aquélla que cumple el criterio de seguridad frente al hundimiento y que no genera asientos inadmisibles. En definitiva, la presión admisible de la cimentación es el menor valor de entre la presión admisible frente al hundimiento y la presión admisible por asientos.

Las hipótesis para el cálculo de presiones admisibles, tanto por hundimiento como por asientos, se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 7. Hipótesis de cálculo.

Tipología de cimentación	-	Losa armada
Profundidad de empotramiento de la cimentación en el material portante	m	Desconocida, considerada 0,50 m
Densidad del terreno bajo el plano de cimentación	kN/m^3	20,5 (***)
Situación de dimensionado	-	Persistente a largo plazo
Ángulo de rozamiento efectivo	º	28
Cohesión efectiva	kPa	- (*)
Cohesión sin drenaje	kPa	-

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 7. Hipótesis de cálculo.

Modelo constitutivo para estimación de asientos	-	Elástico – largo plazo	
Asiento admisible	cm	3,50 cm	
Compresibilidad del terreno bajo la cimentación	Potencia	E'	ν
	m	MPa	(coef. poisson)
UG.1 Rellenos de aporte	1,80	15 (****)	0,3
UG.2 Arenas limosas de compacidad media	5,20	12	0,3
UG.3 Limos arcillosos de consistencia muy blanda	4,00	2(**)	0,3
UG.4 Arenas limosas de compacidad media	Zona de influencia	21	0,3

(*) No se ha considerado el valor de la cohesión por tratarse de un parámetro dependiente del factor temporal y climatológico. Sin perder de vista la naturaleza del material (relleno compactado) existe una cierta incertidumbre con respecto a la conservación de este parámetro.

(**) No se ha adoptado el módulo de deformación sin drenaje de la unidad UG.3 por considerarse inadecuado confiar en un nivel freático permanente.

(***) Se ha considerado que el nivel freático no asciende por el relleno de aporte.

(****) No se puede asegurar que este material presente el parámetro referido en toda su extensión.

La representación grafica de los valores obtenidos de carga admisible por hundimiento y asientos es la siguiente:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

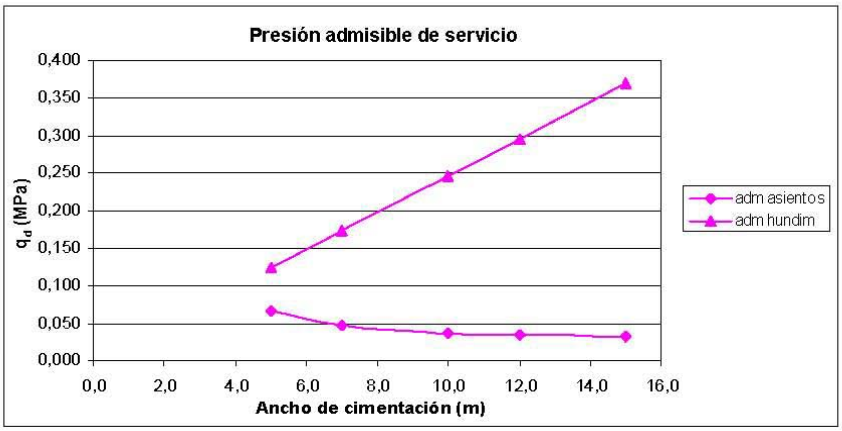


Figura Nº 2.- Cargas admisibles por hundimiento y asientos losa armada.

Los valores obtenidos para la carga admisible se detallan a continuación:

Tabla 8. Presión vertical admisible de servicio para losa armada.

Ancho de losa	*Losa armada*	
	q'_s	*Criterio*
m	*MPa*	-
5,0	0,056	Asientos
7,0	0,042	Asientos
10,0	0,034	Asientos
12,0	0,031	Asientos
15,0	0,029	Asientos

Con carácter general puede adoptarse, para losa armada una presión admisible de servicio de 0,042 MPa, en la situación de dimensionado considerada, si bien podrá atenderse, en cualquier caso, a lo indicado en la tabla precedente.

La cimentación deberá quedar empotrada en el material portante al menos el canto de la misma, y la cota de cimentación vendrá condicionada por la entrega de la cimentación.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C/Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

2.3.2.- *Módulo de balasto vertical*

El semiespacio de Winkler (1867) es un medio elástico sin rigidez transversal en el que los desplazamientos verticales (s) son proporcionales a la presión vertical efectiva (σ'_v), con un coeficiente de proporcionalidad K llamado módulo de balasto que tiene unidades de peso específico.

El modelo de Winkler permite estudiar, de una forma sencilla, la interacción entre el terreno y los elementos de cimentación. De este modo pueden obtenerse leyes de presiones en el contacto de la cimentación con el suelo y, finalmente, dimensionar adecuadamente los elementos estructurales.

El módulo de balasto puede estimarse de dos formas diferentes:

c) A partir de ensayos de carga con placa, recomendándose el empleo de placas de diámetro equivalente igual o superior a 60cm.

d) A partir de cálculos geotécnicos de asientos en base a los parámetros de deformabilidad característicos del terreno bajo la zona de influencia de la cimentación, obtenidos mediante ensayos in situ o de laboratorio.

La principal dificultad de este modelo estriba en que el módulo de balasto no es un parámetro intrínseco del terreno ya que también depende de las dimensiones en planta de la cimentación. Para obtener el módulo de balasto de referencia (K_{sB}) a partir de las dimensiones de la cimentación (B) y del módulo para una placa de 30x30cm (K_{sp30}) puede emplearse la siguiente formulación debida a Terzaghi (1955):

Tabla 9. Conversión del módulo de balasto.

Tipo de terreno	*Zapata cuadrada*	*Zapata rectangular*	*Conversión para placa de 60cm*
Cohesivo	$k_{sB} = k_{sp30}\frac{0,3}{B}$	$k_{sBL} = k_{sB}\left(1+\frac{B}{2L}\right)$	$k_{sB} = k_{sp60}\frac{0,6}{B}$
Granular	$k_{sB} = k_{sp30}\left(\frac{B+0,3}{2B}\right)^2$	$k_{sBL} = k_{sB}\left(1+\frac{B}{2L}\right)$	$k_{sB} = \frac{k_{sp60}}{\left(\frac{0,6+0,3}{2\cdot 0,6}\right)^2}\left(\frac{B+0,3}{2B}\right)^2$

En el anejo correspondiente se recoge el valor del módulo de balasto en la zona de influencia de la cimentación determinado a partir del cálculo elástico de asientos para cada una de las dimensiones de cimentación propuestas en este estudio.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 10. Módulo de balasto.

Ancho de cimentación	*Losa armada*	
	KsBL	*Ksp30*
m	*MN/m³*	*MN/m³*
5,0	1,6	27
7,0	1,2	28
10,0	1,0	32
12,0	0,9	36
15,0	0,8	42
	Valor medio	31

El módulo de balasto medio obtenido para placas de 0.30x0.30 m^2 es de 31 MN/m^3 en losa armada.

Como última alternativa se ha comprobado que con una mejora del material de relleno de aporte UG.1, aumentando el módulo de deformación a 30 MPa (15 MPa en el estado actual), tan sólo se obtiene un aumento de carga admisible (limitada por asientos) de un 4% para anchos de cimentación comprendidos entre 5,0-7,0 m.

Independientemente de todo lo expuesto en el presente documento, y a la luz de los resultados obtenidos, no se aconseja como nivel portante de la cimentación la unidad UG.1 (rellenos de aporte) sin previo conocimiento fehaciente de la distribución y parametrización del mismo.

3.- Recomendaciones generales

Las conclusiones alcanzadas en el presente avance al estudio geotécnico se basan en reconocimientos puntuales en campo y en análisis de laboratorio realizados sobre muestras, también puntuales, extraídas del terreno. De este modo cabe la posibilidad de que existan diferencias, en cuanto a las características geológicas y geotécnicas del terreno, entre la interpretación que se expone en el presente estudio y los condicionantes realmente presentes en el subsuelo.

Por estos motivos, antes de proceder a la realización de la estructura de cimentación un técnico competente deberá comprobar visualmente, o mediante las pruebas que juzgue oportunas, que el terreno de apoyo de aquélla se corresponde con lo estimado en el presente estudio geotécnico. En particular se deberá comprobar lo siguiente:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334, R.J. de Málaga, T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

- La estratigrafía coincide con la estimada en el presente estudio geotécnico.
- El nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas en dicho estudio.
- La resistencia y humedad del terreno encontrado al nivel de cimentación coinciden con las supuestas en el presente estudio geotécnico.
- No se detectan defectos evidentes tales como cavidades, fallas, galerías, pozos, etc.
- No se detectan corrientes subterráneas que puedan provocar socavación o arrastres.

El presente estudio geotécnico consta de una memoria de *11* páginas y 1 anejos a la memoria.

En Sevilla y firmado en JULIO DE 2011



José Fernando Moreno Serrano
Ldo. en CC. Geológicas
Delegación de Granada
Técnico Redactor



Isidro Ocete Ruiz
Ldo. en CC. Geológicas
D.E.A. Ingeniería del Terreno
Técnico Redactor



Antonio Rodríguez López
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº 20.277
Supervisor



Francisco Ureña Fernández

Ldo. en CC. Geológicas
Director Técnico
Supervisor

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334 R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 1. METODOLOGÍA Y CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A. C:\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.165, L.98-SA, F.195, P.1356

3.1.- Metodología para el cálculo de cimentaciones directas en todo tipo de suelos

3.1.1.- *Concepto de presión de hundimiento*

Aunque se han descrito diversos mecanismos del hundimiento de cimentaciones gran parte de las teorías existentes parten del modelo estudiado por Prandtl (1920) en el cual se considera al suelo como un medio perfectamente plástico. En la siguiente figura se reproduce el estado límite último de hundimiento de un suelo, sobre el cual se apoya una cimentación, y se puede observar la formación de posibles líneas de fractura en el terreno.

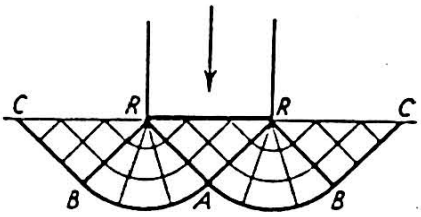


Figura Nº 3.- Mecanismo de rotura por hundimiento de una cimentación en medio plástico (Prandtl 1920)

Así, se define la presión de hundimiento de una cimentación como la presión actuante (total bruta) sobre el terreno bajo la cimentación que supera la resistencia característica del terreno frente a este modo de rotura.

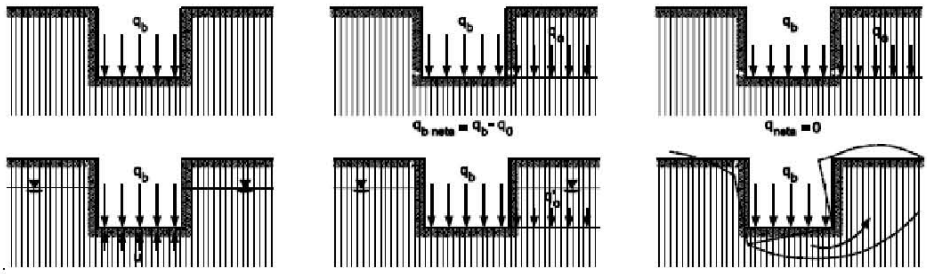


Figura Nº 4.- Definición de presiones.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 11. Definiciones para el estudio de cimentaciones directas.

Símbolo	*Variable y definición*
q_b	Presión total bruta Presión vertical total que actúa en la base del cimiento, definida como el cociente entre la carga total actuante, incluyendo el peso del cimiento y aquello que pueda gravitar sobre él, y el área equivalente del cimiento.
$q_b' = q_b - u$	Presión efectiva bruta Diferencia entre la presión total bruta y la presión neutra al nivel de la base del cimiento
$q_{neta} = q_b - p_o$	Presión total neta Diferencia entre la presión total bruta y la presión vertical total en el terreno adyacente al nivel de la base del cimiento. Es por tanto, el incremento de presión vertical total a que se ve sometido el terreno por debajo del cimiento debido a las cargas de la cimentación.
$q'_{neta} = q_b' - p'_o =$ $=q_b - p_o = q_{neta}$	Presión efectiva neta Diferencia entre la presión efectiva bruta y la presión vertical efectiva al nivel de la base del cimiento, debida a la sobrecarga del terreno adyacente.
q_h, $q'_h = R_K$	Presión vertical de hundimiento Resistencia característica del terreno R_k para el estado límite de hundimiento. Puede ser expresada en términos totales o efectivos, como presión bruta o neta (ejemplo: $q'_{net,h}$ es la presión de carga efectiva neta que produce la rotura del terreno)
q_{adm}	Presión vertical admisible Es el valor de cálculo de la resistencia del terreno (R_d). Puede ser expresada en términos totales o efectivos, como presión bruta o neta
q_s, q_s'	Presión vertical admisible de servicio Es la presión vertical admisible de una cimentación teniendo en cuenta no sólo la seguridad frente al hundimiento, sino también su tolerancia a los asientos, por tanto igual o menor que la presión vertical adsmible. Puede ser expresada en términos totales o efectivos, como presión bruta o neta

La presión admisible o valor de cálculo de la resistencia del terreno se determina mediante la siguiente expresión:

$$R_d = \frac{R_K}{\gamma_R}$$

Siendo

γ_R el coeficiente parcial de resistencia

R_K la resistencia característica del terreno o presión vertical de hundimiento (q_h)

En la siguiente tabla se reproducen los valores que toma el coeficiente de seguridad parcial γ_R en el estado límite último de hundimiento para cimentaciones directas, según la tabla 2.1 del DB-SE-C:

Tabla 12. Coeficientes de seguridad parciales de resistencia.

Situación de dimensionado	*Coeficiente de seguridad parcial frente al hundimiento*
Persistente o transitoria	3,0
Extraordinaria	2,0

3.1.2.- *Concepto de bulbo de tensiones*

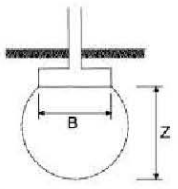
El incremento de presión transmitido al terreno por una cimentación directa disminuye progresivamente en profundidad con la distancia a ésta. A efectos de cálculo de asientos y salvo en el caso de suelos blandos, se podrá suponer que el límite de interés se circunscribe a una profundidad tal que el incremento de presión vertical originado en el terreno sea el menor de los siguientes valores:

a) El 10% de la presión vertical neta transmitida por la cimentación

b) El 5% de la presión efectiva vertical existente a esa profundidad antes de construir el edificio

El criterio apuntado en el anterior párrafo suele dar lugar a que, el citado límite de interés en el terreno tenga una profundidad aproximada de 2B, siendo B el ancho o dimensión menor en planta de la cimentación correspondiente.

El lugar geométrico del espacio de suelo así definido se denomina "bulbo de tensiones", cuya forma cualitativa se muestra en la figura siguiente. El incremento de presión recibido por el suelo más allá de este bulbo será, en la mayoría de los casos, los suficientemente pequeño como para que sus efectos sean comparativamente despreciables.



B: ancho de la cimentación (dimensión menor en planta en el caso de cimentaciones rectangulares, ancho medio en trapezoidales y diámetro en circulares).

Z: Profundidad de influencia (≃1,5 a 2B)

Figura Nº 5.- Concepto de bulbo de tensiones.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Las observaciones anteriores indican que, a igualdad del resto de condiciones, el asiento que experimentará una cimentación directa dependerá de las dimensiones del área cargada.

Si el diseño de las cimentaciones da lugar a zapata relativamente próximas, los bulbos de tensiones se solaparán en profundidad, por lo que, a efectos de asiento, habrá que comprobar la cimentación como si tuviera el ancho total del conjunto de las zapatas.

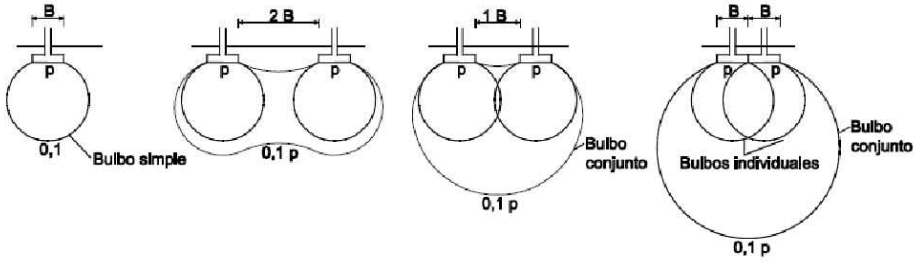


Figura Nº 6.- Influencia de la proximidad de zapatas.

Será de gran interés en el cálculo de asientos disponer de suficiente información geotécnica referente al posible crecimiento del módulo de deformación del terreno con la profundidad, factor éste que puede contribuir a atenuar los asientos diferenciales asociados a la variación de las dimensiones de las zapatas.

3.1.2.1.- *Cálculo de la presión vertical de hundimiento*

La presión de hundimiento de una cimentación directa en todo tipo de suelos viene definida analíticamente por la expresión recogida en el apartado 4.3.2.1 del DB-SE-C, debida a Brinch-Hansen (1970):

$$q_h = c_K N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0K} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B^* \gamma_K N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

Dicha fórmula podrá expresarse en términos de presiones totales o efectivas, brutas o netas. En la tabla siguiente se recoge el significado de cada una de las variables presentes en dicha expresión así como las fórmulas de los coeficientes correctores.

Tabla 13. Variables para el estudio de cimentaciones superficiales a largo plazo.

Variable	*Definición*	*Expresión*
q_h	Presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno R_K	
q_{0K}	Presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base	(véase nota 1)

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 13. Variables para el estudio de cimentaciones superficiales a largo plazo.

Variable	*Definición*	*Expresión*
c_K	Valor característico de la cohesión del terreno	
B^*	Ancho equivalente del cimiento	
γ_K	Peso específico característico del terreno por debajo de la base del cimiento	$\gamma_K = \gamma_{ap}$ si el N.F. se encuentra a profundidad mayor que B^* bajo el plano de cimentación $\gamma_K = \gamma'$ si el N.F. se encuentra en o sobre el plano de cimentación $\gamma_k = \gamma' + \frac{z}{B}(\gamma_{ap} - \gamma')$ si el NF se sitúa entre los anteriores
D	Profundidad del plano de cimentación	(véase nota 2)
N_c	Factor de capacidad de carga para la cohesión efectiva	$N_C = (N_q - 1)\cdot \mathrm{cotg}\ \phi'$;para $\phi'=0$:$N_c=1$
N_q	Factor de capacidad de carga para la sobrecarga en el plano de cimentación	$N_q = \frac{1+\mathrm{sen}\ \phi'}{1-\mathrm{sen}\ \phi'} e^{\pi \cdot \mathrm{tg}\ \phi'}$
N_γ	Factor de capacidad de carga para el peso específico del terreno	$N_\gamma = 1{,}5(N_q - 1)\cdot \mathrm{tg}\ \phi'$
d_c	Coeficiente corrector de influencia por profundidad	$d_c = 1 + 0{,}34 \cdot \mathrm{arctg}(D/B^*)$ (ver nota 3)
d_q	Coeficiente corrector de influencia por profundidad	$d_q = 1 + 2\frac{N_q}{N_c}(1-\mathrm{sen}\phi_k)^2 \arctan\frac{D}{B^*}$; para $\phi_k = 0 : d_q = 1$
d_γ	Coeficiente corrector de influencia por profundidad	$d_\gamma = 1$
s_c	Coeficiente corrector de influencia de forma	$s_c = 1 + 0{,}2\frac{B^*}{L^*}$ (véase nota 4)
s_q	Coeficiente corrector de influencia de forma	$s_q = 1 + 1{,}5 \cdot \mathrm{tg}\phi_k \cdot \frac{B^*}{L^*}$
s_γ	Coeficiente corrector de influencia de forma	$s_\gamma = 1 - 0{,}3 \cdot \frac{B^*}{L^*}$
i_c	Coeficiente corrector de influencia de inclinación de la resultante (δ)	$i_c = \frac{i_q N_q - 1}{N_q - 1}$; para $\phi_k = 0 : i_c = 0{,}5\left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{B^* L^* c_k}}\right)$
i_q	Coeficiente corrector de influencia de inclinación de la resultante (δ)	$i_q = (1 - 0{,}7 \cdot \mathrm{tg}\delta_B)^3 \cdot (1 - \mathrm{tg}\delta_L)$ (véase nota 5)

Tabla 13. Variables para el estudio de cimentaciones superficiales a largo plazo.

Variable	*Definición*	*Expresión*
i_γ	Coeficiente corrector de influencia de inclinación de la resultante (δ)	$i_\gamma = (1-tg\delta_B)^3 \cdot (1-tg\delta_L)$
t_c	Coeficiente corrector de influencia de la proximidad a un talud de inclinación β	$t_c = e^{-2\beta\, tg\phi_k}$ (véase nota 6)
t_q	Coeficiente corrector de influencia de la proximidad a un talud de inclinación β	$t_q = 1-sen2\beta$
t_γ	Coeficiente corrector de influencia de la proximidad a un talud de inclinación β	$t_\gamma = 1-sen2\beta$

Nota 1: La presión característica alrededor de la cimentación q_{0K} o sobrecarga debida al terreno en derredor del cimiento debe emplearse prudentemente en cimentaciones someras, debiendo asegurarse en su caso que las hipótesis realizadas se mantendrán durante la vida útil de la obra. Podrá incluirse además las siguientes cargas:

- En edificios cimentados con zapatas aisladas y corridas, edificios con forjados o cámaras sanitarias y soleras, puede añadirse a q_{0K} el peso del encache, la solera y demás cargas permanentes que pueda garantizarse que existirán durante la vida útil de la obra.
- En edificios cimentados con losa, puede añadirse a q_{0K} el peso de los elementos permanentes en el exterior de la misma.

Nota 2: La profundidad D a considerar en el cálculo de dicho coeficiente será la representada en la siguiente figura:

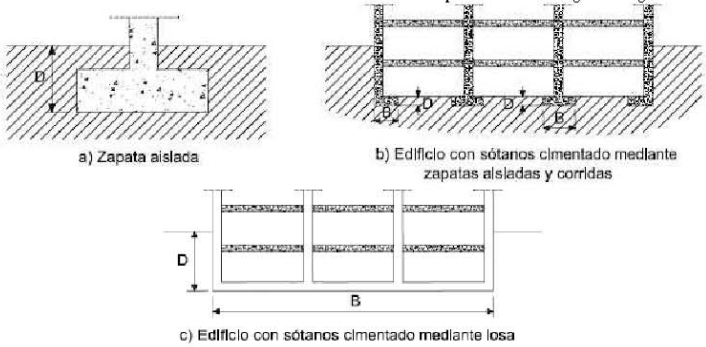


Figura Nº 7.- Profundidad D a considerar en la determinación de la presión de hundimiento.

Nota 3: El coeficiente corrector de influencia por profundidad no se tendrá en cuenta en los siguientes supuestos:

a) Si se construyen zapatas poco profundas en terrenos arcillosos, de plasticidad elevada, que en épocas secas puedan desarrollar grietas por retracción.

b) Si la profundidad de cimentación D es inferior a 2m

c) Si la cimentación está cercana a un talud

d) Si no se puede garantizar la permanencia, en el tiempo, del terreno situado por encima de la base de cimentación

Nota 4: En el caso de zapatas circulares los coeficientes correctores de influencia de la forma toman los siguientes valores: $s_c=s_q=1,2$; $s_\gamma=0,6$

Nota 5: Podrá despreciarse la influencia de la inclinación de la resultante cuando la componente horizontal de la misma sea inferior al 10% de la vertical. Cuando se pueda asegurar cierta cohesión en el contacto de la cimentación con el terreno se podrá emplear un ángulo de inclinación de la resultante menor:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1366

$$tg\delta^* = \frac{tg\delta}{1 + \frac{B^* \cdot L^* \cdot c_k}{V \cdot tg\phi_k}}$$

Nota 6: Podrá despreciarse la influencia de la proximidad a un talud si su inclinación es igual o inferior a 5°. Por el contrario, para inclinaciones superiores a $\phi'/2$ debe llevarse a cabo un estudio específico de estabilidad global.

3.1.3.- *Situaciones transitorias de carga sin drenaje*

En suelos finos (limos y arcillas), saturados y de baja permeabilidad, suelen ser más desfavorables las **situaciones de dimensionado transitorias de carga sin drenaje**. Bajo esta hipótesis se supone que los incrementos de presión intersticial generados por las cargas del edifico no se disipan instantáneamente tras su aplicación. En términos generales, esta situación de dimensionado se da si el coeficiente de permeabilidad del terreno saturado resulta inferior a $K=10^{-6}$m/s. Para el cálculo de la presión de hundimiento en estas situaciones se entran en cuenta las siguientes consideraciones:

- La presión de hundimiento se expresará en términos de tensiones totales, estando la resistencia al corte del terreno representada por $\phi_K=0$ y $c_K=c_u$.
- El valor de q_{0K} será la presión vertical total debida a la sobrecarga

En caso de que la resistencia al corte sin drenaje de suelo aumente linealmente con la profundidad según una ley de tipo $c_u=c_0+m \cdot z$, se podrá adoptar para el cálculo de la presión de hundimiento el valor de c_u a una profundidad B/4 bajo la cimentación, siempre que dicho valor no supere $2 \cdot c_0$.

3.1.4.- *Comprobación de asientos*

En el caso de arcillas sobreconsolidadas en las que con las presiones aplicadas por la cimentación no se llegue a superar la presión de preconsolidación y no se produzcan plastificaciones locales, la estimación de asientos se llevará a cabo por medio de métodos elásticos, como por ejemplo el método aproximado de Steinbrenner (1936), que considera el terreno situado bajo la cimentación como un semiespacio elástico. Según este método, el asiento viene dado por la siguiente expresión:

$$S_z = \frac{q_b \cdot B}{2 \cdot E}\left(A \cdot N_1 \cdot (a,b,c) - B \cdot N_2 \cdot (a,b,c)\right)$$

siendo:

- q_b = Presión bruta (efectiva) transmitida por la cimentación al terreno.
- B = Ancho de la cimentación.
- E = Módulo de Elasticidad.
- A y B = Coeficientes dependientes del módulo de Poisson considerado.
- N_1, N_2 = Funciones dependientes de las dimensiones de la cimentación y de la profundidad estimada.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

A efectos prácticos, este método será aplicable en suelos cuya resistencia a compresión simple sea superior a la presión transmitida al terreno por la cimentación, así como en todo tipo de suelos cuyo comportamiento pueda suponerse elástico y lineal, representado por sus parámetros elásticos E y ν.

Lógicamente, la primera cuestión a resolver es cuál es el asiento que pueden soportar las estructuras a cimentar.

A título orientativo la norma NBE-AE-88 fija los asientos admisibles según se indica en la siguiente tabla.

Tabla 14. Asientos generales admisibles según NBE-AE-88.

Características del edificio	*Asiento general máximo (mm)*	
	Terrenos sin cohesión	*Terrenos cohesivos*
Obras de carácter monumental	12	25
Edificios con estructura de hormigón armado de gran rigidez	35	50
Edificios con estructura de hormigón armado de pequeña rigidez Estructuras metálicas hiperestáticas Edificios con muros de fábrica	50	75
Estructuras metálicas isostáticas Estructuras de madera Estructuras provisionales	50 *	75 *
Nota (*) : comprobando que no se produce desorganización en la estructura ni en los cerramientos		

Por otra parte, los daños en la estructura están asociados a los asientos diferenciales entre los distintos apoyos. Los criterios más habituales de limitación de asientos diferenciales se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 15. Asientos admisibles en función de la distorsión angular.

Características del edificio	*Distorsión angular β*
Estructuras isostáticas y muros de contención	1 /300
Estructuras reticuladas con tabiquería de separación	1 / 500
Estructuras de paneles prefabricados	1 / 700
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba	1 / 100

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 15. Asientos admisibles en función de la distorsión angular.

Características del edificio	*Distorsión angular β*
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia abajo	1 / 2000
Muros de carga	1 / 2000
Observaciones: se define distorsión angular como la diferencia de asientos entre dos puntos dividida por la distancia en planta entre dichos puntos	

En este estudio se ha operado en sentido inverso: fijado el asiento máximo admisible para la estructura proyectada se ha calculado la denominada **presión vertical admisible por asientos**, simplemente despejando el término q_b en la expresión enunciada al inicio de este apartado. Dicha presión podrá ser neta, de utilidad para las cimentaciones compensadas (ap. 4.4 del DB-SE-C).

En los siguientes tipos de terreno será necesario además un estudio especializado para estimar los asientos a largo plazo:

- Arcillas normalmente consolidadas
- Arcillas sobreconsolidadas en las que con las presiones aplicadas por la cimentación se llegue a superar la presión de preconsolidación.
- Suelos susceptibles de sufrir asientos de consolidación secundaria, tipo T-3 c, f, j y k según la tabla 3.2 del DB-SE-C.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

CIMENTACIONES SUPERFICIALES EN TODO TIPO DE SUELOS

cemosa

Peticionario UNIVERSIDAD DE CADIZ modelo A
Trabajo ESC. ASC EDIF DEPARTAMENTOS DE FACULTAD DE CIENCIAS
Expediente O/1109296

CÁLCULO DE LA PRESIÓN VERTICAL DE HUNDIMIENTO

EXPRESIÓN ANALÍTICA BÁSICA

$$q_h = c_K N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0K} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B^* \gamma_K N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

SITUACIÓN DE DIMENSIONADO

Situación de dimensionado
Persistente a largo plazo

Forma de la cimentación
Rectangular

Ancho equivalente B* (m)
5,0 7,0 10,0 12,0 15,0

Profundidad de la base de la cimentación
D= 2,30 m

Nivel freático
1,8 m

¿Existe flujo ascendente?
No i_f= 0,4
Gradiente vertical medio en 1,5B bajo la base de la cimentación

Inclinación del terreno situado junto a la cimentación
β_c= 0,00 °
Si $\beta > \phi/2$ se recomienda llevar a cabo un estudio específico de estabilidad global

¿Talud en situación transitoria y sin drenaje?
No
En situaciones transitorias y sin drenaje, puede calcularse la presión de hundimiento como en terreno horizontal y después reducirla en $2\beta c_u$
$2\beta c_u$= 0,00 KPa

Factor de seguridad
Situación persistente
γ_R= 3

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DEL TERRENO

Resistencia al corte
ϕ_k= 31,8 °
c_k= 0,0 KPa
c_k y ϕ_k representativos de una profundidad entre B y 1.5 B, a contar desde la base de la cimentación

En situaciones sin drenaje, ¿c_u aumenta linealmente con la proundidad?
No

z *m*	c_u *kPa*
0,0	30
10,0	50

Peso específico por debajo de la base de cimentación
γ'= 10,5 KN/m³
γ_{ap}= 20,5 KN/m³
En cálculo a corto plazo considerar peso específico aparente

B* *m*	c_k *kPa*	γ_K *kN/m³*
5,0	0,0	10,5
7,0	0,0	10,5
10,0	0,0	10,5
12,0	0,0	10,5
15,0	0,0	10,5

Sobrecarga al nivel de la base de la cimentación
¿Tener en cuenta? No γ_{ap} (sup)= 15,0 KN/m³
H= 6,00 m
q_{0k}= 0,0 KPa
Para contar con el término de sobrecarga q_{0k} se debe asegurar durante la vida útil de la obra que no se realizan excavaciones junto a las cimentaciones que pudieran dar lugar a una reducción, o incluso anulación, de la misma.

Resistencia al corte del terreno situado sobre la base de la cimentación
¿Tener en cuenta? No
No se debe tener en cuenta en los siguientes casos:
- Cimentaciones someras en arcillas muy plásticas que en épocas secas puedan desarrollar grietas por retracción.
- Profundidades de cimentación D inferiores a 2m.
- Cimentaciones cercanas a taludes
- Cuando no se pueda garantizar la permanencia en el tiempo del terreno situado por encima de la base de cimentación

FACTORES CORRECTORES O DE INFLUENCIA

Factores de capacidad de carga	
N_c=	34,90
N_q=	22,64
N_γ=	20,13

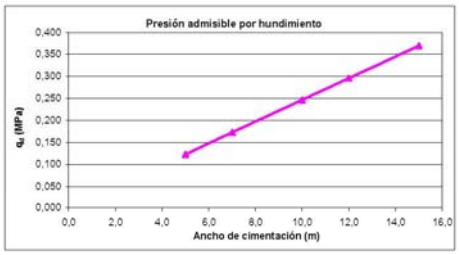
Influencia de la proximidad de un talud a la cimentación	
t_c=	1,00
t_q=	1,00
t_γ=	1,00

	Losa (L*=B*)				
B* (m)	5,00	7,00	10,00	12,00	15,00
Influencia de la resistencia al corte del terreno situado sobre la base de la cimentación					
d_c=	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
d_q=	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
d_γ=	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Influencia de la forma de la cimentación					
s_c=	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
s_q=	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93
s_γ=	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70

Influencia de la inclinación de la resultante de acciones sobre la cimentación (A considerar en fase de proyecto)

$$i_c = \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}; \text{para } \phi_k = 0 : i_c = 0{,}5\left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{B^* \cdot L^* \cdot c_k}}\right) \qquad i_q = (1 - 0{,}7 \cdot tg\delta_B)^3 \cdot (1 - tg\delta_L) \qquad i_\gamma = (1 - tg\delta_B)^3 \cdot (1 - tg\delta_L)$$

PRESIÓN VERTICAL ADMISIBLE POR HUNDIMIENTO



Ancho de cimentación m	Losa de cimentación q_{adm} *MPa*
5,0	0,123
7,0	0,173
10,0	0,247
12,0	0,296
15,0	0,370

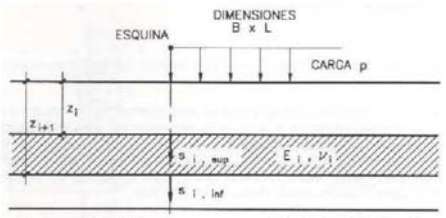
CIMENTACIONES SUPERFICIALES EN TODO TIPO DE SUELOS

cemosa

Peticionario UNIVERSIDAD DE CADIZ modelo A
Trabajo ESC. ASC EDIF DEPARTAMENTOS DE FACULTAD DE CIENCIAS
Expediente O/1109296

CÁLCULO DE LA PRESIÓN VERTICAL ADMISIBLE DE SERVICIO

CÁLCULO ELÁSTICO DE ASIENTOS - MÉTODO DE STEINBRENNER



siendo:

$$A = 1 - \nu^2$$

$$B = 1 - \nu - 2\nu^2$$

$$\varphi_1 = \frac{1}{\pi}\left(\ln\frac{t+n}{t-n} + n \cdot \ln\frac{t+1}{t-1}\right)$$

$$\varphi_2 = \frac{m}{\pi}\,\text{arctg}\,\frac{n}{t\,m}$$

$$m = \frac{z}{B}$$

$$n = \frac{L}{B}$$

$$t = \left(1 + n^2 + m^2\right)^{\frac{1}{2}}$$

Asiento en profundidad

$$s(z) = \frac{p\,B}{2\,E}\left(A\,\varphi_1 - B\,\varphi_2\right)$$

Acortamiento del estrato

$$\Delta = s_i(z_i) - s_i(z_{i+1})$$

Asiento bajo el centro

s(centro) = s(esquina) x 2

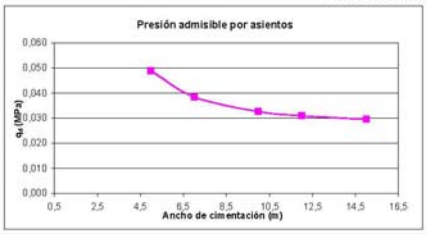
APLICABILIDAD

- Arcillas sobreconsolidadas en con las presiones aplicadas por el edificio no se llegue a superar la presión de sobreconsolidación y no se produzcan plastificaciones locales
- A efectos prácticos, esta última condicioná se cumple si la resistencia a compresión simple es superior a la presión de servicio transmitida por el edificio
- Suelos granulares con una proporción en peso de partículas de más de 20mm superior al 30%

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DEL TERRENO

	UNIDAD GEOTÉCNICA	Prof. inicial m	Prof. final m	Espesor m	E MPa	ν
NIVEL 1		0,0	5,2	5,2	12,0	0,3
NIVEL 2		5,2	9,2	4,0	2,0	0,3
NIVEL 3		9,2	30,1	20,9	21,0	0,3
NIVEL 4				0,0		
NIVEL 5				0,0		
			Total	*30,1*		

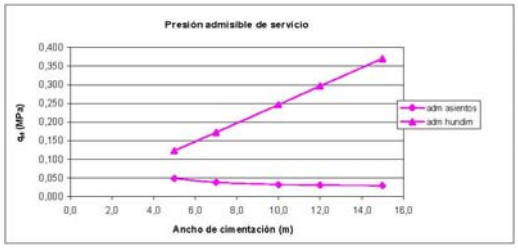
PRESIÓN VERTICAL ADMISIBLE POR ASIENTOS



Asiento admisible
3,5 cm

Ancho de cimentación m	Losa q_{adm} MPa	¿Espesor>=2·B?
5,0	0,049	SI
7,0	0,038	SI
10,0	0,033	SI
12,0	0,031	SI
15,0	0,030	SI

PRESIÓN VERTICAL ADMISIBLE DE SERVICIO



Ancho de cimentación m	Losa q'_a MPa	Limitación
5,0	0,049	Asientos
7,0	0,038	Asientos
10,0	0,033	Asientos
12,0	0,031	Asientos
15,0	0,030	Asientos

VALORES DE K_{sp30} DEDUCIDOS DEL CÁLCULO DE ASIENTOS

FORMULACIÓN BÁSICA

$$k_{sB} = k_{sp30}\,\frac{0,3}{B}$$

RESULTADO

Ancho de cimentación m	Losa K_{sB} MN/m³	K_{sp30} MN/m³
5,0	1,4	23
7,0	1,1	26
10,0	0,9	31
12,0	0,9	35
15,0	0,8	42

Valor medio de K_{sp30}
29 MN/m³

CIMENTACIONES SUPERFICIALES EN TODO TIPO DE SUELOS

cemosa

Peticionario UNIVERSIDAD DE CADIZ modelo B
Trabajo ESC. ASC EDIF DEPARTAMENTOS DE FACULTAD DE CIENCIAS
Expediente O/1109296

CÁLCULO DE LA PRESIÓN VERTICAL DE HUNDIMIENTO

EXPRESIÓN ANALÍTICA BÁSICA

$$q_h = c_K N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0K} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B^* \gamma_K N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

SITUACIÓN DE DIMENSIONADO

Situación de dimensionado
Persistente a largo plazo

Forma de la cimentación
Rectangular

Ancho equivalente B* (m)
5,0 7,0 10,0 12,0 15,0

Profundidad de la base de la cimentación
D= 0,50 m

Nivel freático
1,8 m

¿Existe flujo ascendente?
No i_r= 0,4
Gradiente vertical medio en 1,5B bajo la base de la cimentación

Inclinación del terreno situado junto a la cimentación
β_t= 0,00 °
Si β>ϕ/2 se recomienda llevar a cabo un estudio específico de estabilidad global

¿Talud en situación transitoria y sin drenaje?
No
En situaciones transitorias y sin drenaje, puede calcularse la presión de hundimiento como en terreno horizontal y después reducirla en $2\beta c_u$
$2\beta c_u$= 0,00 KPa

Factor de seguridad
Situación persistente
γ_R= 3

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DEL TERRENO

Resistencia al corte
ϕ_k= 28 °
c_k= 0,0 KPa
c_K y ϕ_K representativos de una profundidad entre B y 1.5 B, a contar desde la base de la cimentación

En situaciones sin drenaje, ¿c_u aumenta linealmente con la proundidad?

z *m*	c_u *kPa*
0,0	30
10,0	50

Peso específico por debajo de la base de cimentación
γ'= 10,5 KN/m³
γ_{ap}= 20,5 KN/m³
En cálculo a corto plazo considerar peso específico aparente

B* *m*	c_k *kPa*	γ_K *kN/m³*
5,0	0,0	13,1
7,0	0,0	12,4
10,0	0,0	11,8
12,0	0,0	11,6
15,0	0,0	11,4

Sobrecarga al nivel de la base de la cimentación
¿Tener en cuenta? No γ_{ap} (sup)= 10,5 KN/m³
H= 0,50 m
q_{0k}= 0,0 KPa
Para contar con el término de sobrecarga q_{0K} se debe asegurar durante la vida útil de la obra que no se realizan excavaciones junto a las cimentaciones que pudieran dar lugar a una reducción, o incluso anulación, de la misma.

Resistencia al corte del terreno situado sobre la base de la cimentación
¿Tener en cuenta? No
No se debe tener en cuenta en los siguientes casos:
- Cimentaciones someras en arcillas muy plásticas que en épocas secas puedan desarrollar grietas por retracción.
- Profundidades de cimentación D inferiores a 2m.
- Cimentaciones cercanas a taludes
- Cuando no se pueda garantizar la permanencia en el tiempo del terreno situado por encima de la base de cimentación

FACTORES CORRECTORES O DE INFLUENCIA

Factores de capacidad de carga	
N_c=	25,80
N_q=	14,72
N_γ=	10,94

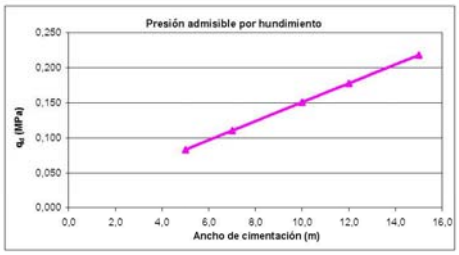
Influencia de la proximidad de un talud a la cimentación	
t_c=	1,00
t_q=	1,00
t_γ=	1,00

	Losa (L*=B*)				
B* (m)	5,00	7,00	10,00	12,00	15,00
Influencia de la resistencia al corte del terreno situado sobre la base de la cimentación					
d_c=	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
d_q=	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
d_γ=	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Influencia de la forma de la cimentación					
s_c=	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
s_q=	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
s_γ=	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70

Influencia de la inclinación de la resultante de acciones sobre la cimentación (A considerar en fase de proyecto)

$$i_c = \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}; \text{para } \phi_k = 0 : i_c = 0{,}5\left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{B^* \cdot L^* \cdot c_k}}\right) \qquad i_q = (1 - 0{,}7 \cdot tg\delta_B)^3 \cdot (1 - tg\delta_L) \qquad i_\gamma = (1 - tg\delta_B)^3 \cdot (1 - tg\delta_L)$$

PRESIÓN VERTICAL ADMISIBLE POR HUNDIMIENTO



Ancho de cimentación m	Losa de cimentación q_{adm} *MPa*
5,0	0,084
7,0	0,110
10,0	0,151
12,0	0,177
15,0	0,218

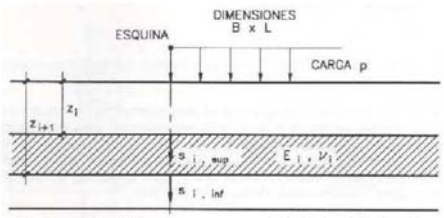
CIMENTACIONES SUPERFICIALES EN TODO TIPO DE SUELOS

cemosa

Peticionario UNIVERSIDAD DE CADIZ modelo B
Trabajo ESC. ASC EDIF DEPARTAMENTOS DE FACULTAD DE CIENCIAS
Expediente O/1109296

CÁLCULO DE LA PRESIÓN VERTICAL ADMISIBLE DE SERVICIO

CÁLCULO ELÁSTICO DE ASIENTOS - MÉTODO DE STEINBRENNER



Asiento en profundidad

$$s(z) = \frac{p\,B}{2\,E}\,(A\,\phi_1 - B\,\phi_2)$$

Acortamiento del estrato

$$\bar{i} = s_i(z_i) - s_i(z_{i+1})$$

siendo:

$$A = 1 - \nu^2$$

$$B = 1 - \nu - 2\nu^2$$

$$\phi_1 = \frac{1}{\pi}\left(\ln\frac{t+n}{t-n} + n\cdot\ln\frac{t+1}{t-1}\right)$$

$$\phi_2 = \frac{m}{\pi}\,\text{arctg}\,\frac{n}{t\,m}$$

$$m = \frac{z}{B}$$

$$n = \frac{L}{B}$$

$$t = (1 + n^2 + m^2)^{\frac{1}{2}}$$

Asiento bajo el centro

s(centro) = s(esquina) x 2

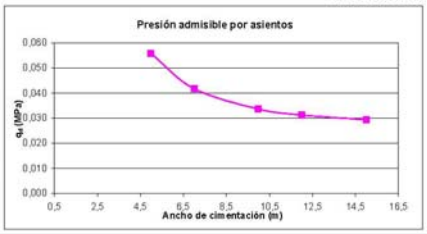
APLICABILIDAD

- Arcillas sobreconsolidadas en con las presiones aplicadas por el edificio no se llegue a superar la presión de sobreconosolidación y no se produzcan plastificaciones locales
- A efectos prácticos, esta última condicioná se cumple si la resistencia a compresión simple es superior a la presión de servicio transmitida por el edificio
- Suelos granulares con una proporción en peso de partículas de más de 20mm superior al 30%

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DEL TERRENO

	UNIDAD GEOTÉCNICA	Prof. inicial m	Prof. final m	Espesor m	E MPa	ν
NIVEL 1		0,0	1,8	1,8	15,0	0,3
NIVEL 2		1,8	7,0	5,2	12,0	0,3
NIVEL 3		7,0	11,0	4,0	2,0	0,3
NIVEL 4		11,0	30,1	19,1	21,0	0,3
NIVEL 5				0,0		
			Total	*30,1*		

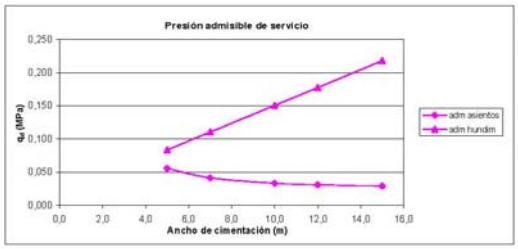
PRESIÓN VERTICAL ADMISIBLE POR ASIENTOS



Asiento admisible
3,5 cm

Ancho de cimentación m	Losa q_{adm} MPa	¿Espesor>=2·B?
5,0	0,056	SI
7,0	0,042	SI
10,0	0,034	SI
12,0	0,031	SI
15,0	0,029	SI

PRESIÓN VERTICAL ADMISIBLE DE SERVICIO



Ancho de cimentación m	Losa q'_a MPa	Limitación
5,0	0,056	Asientos
7,0	0,042	Asientos
10,0	0,034	Asientos
12,0	0,031	Asientos
15,0	0,029	Asientos

VALORES DE K_{sp30} DEDUCIDOS DEL CÁLCULO DE ASIENTOS

FORMULACIÓN BÁSICA

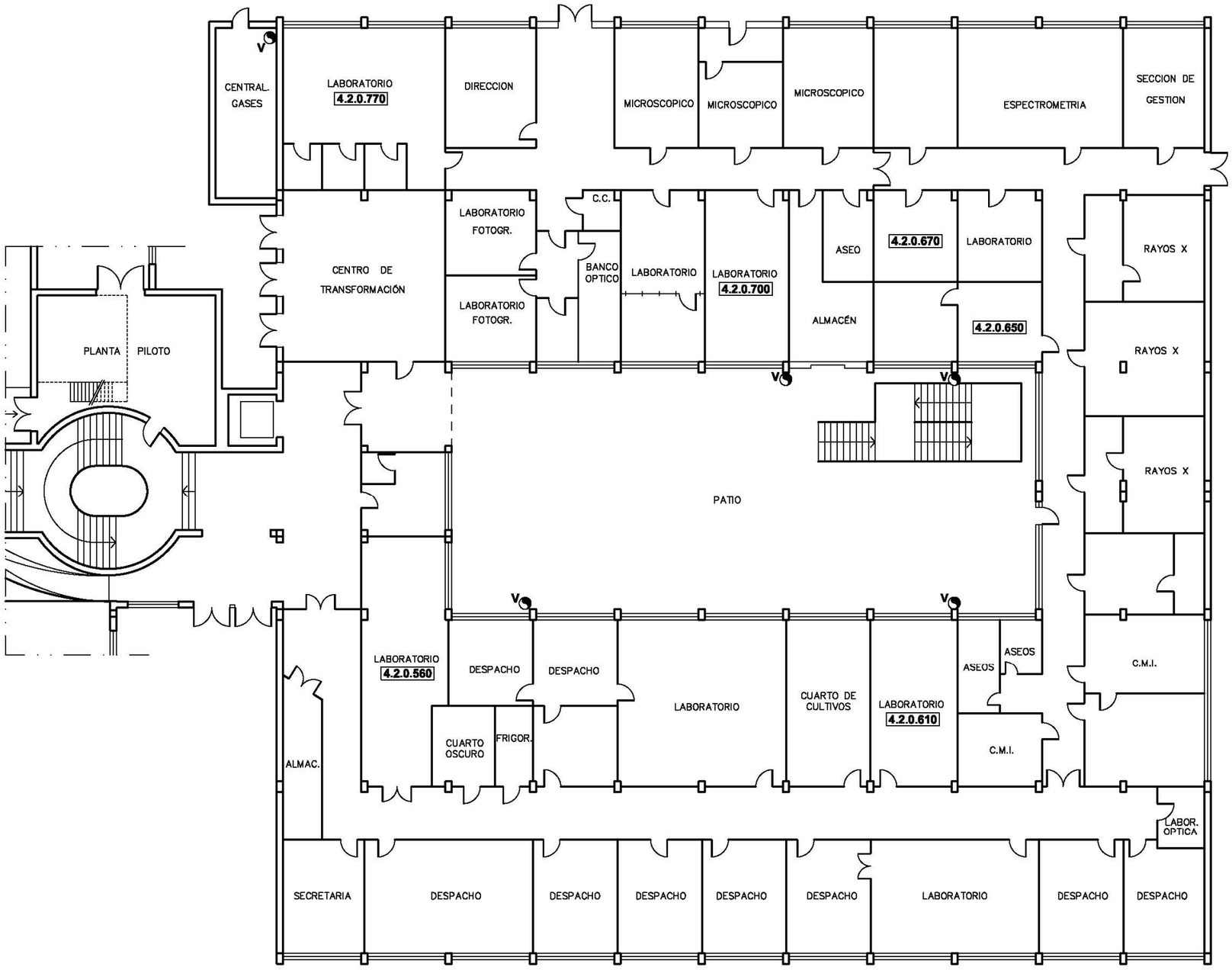
$$k_{sB} = k_{sp30}\,\frac{0,3}{B}$$

RESULTADO

Ancho de cimentación m	Losa K_{s0} MN/m³	K_{sp30} MN/m³
5,0	1,6	27
7,0	1,2	28
10,0	1,0	32
12,0	0,9	36
15,0	0,8	42

Valor medio de K_{sp30}
31 MN/m³

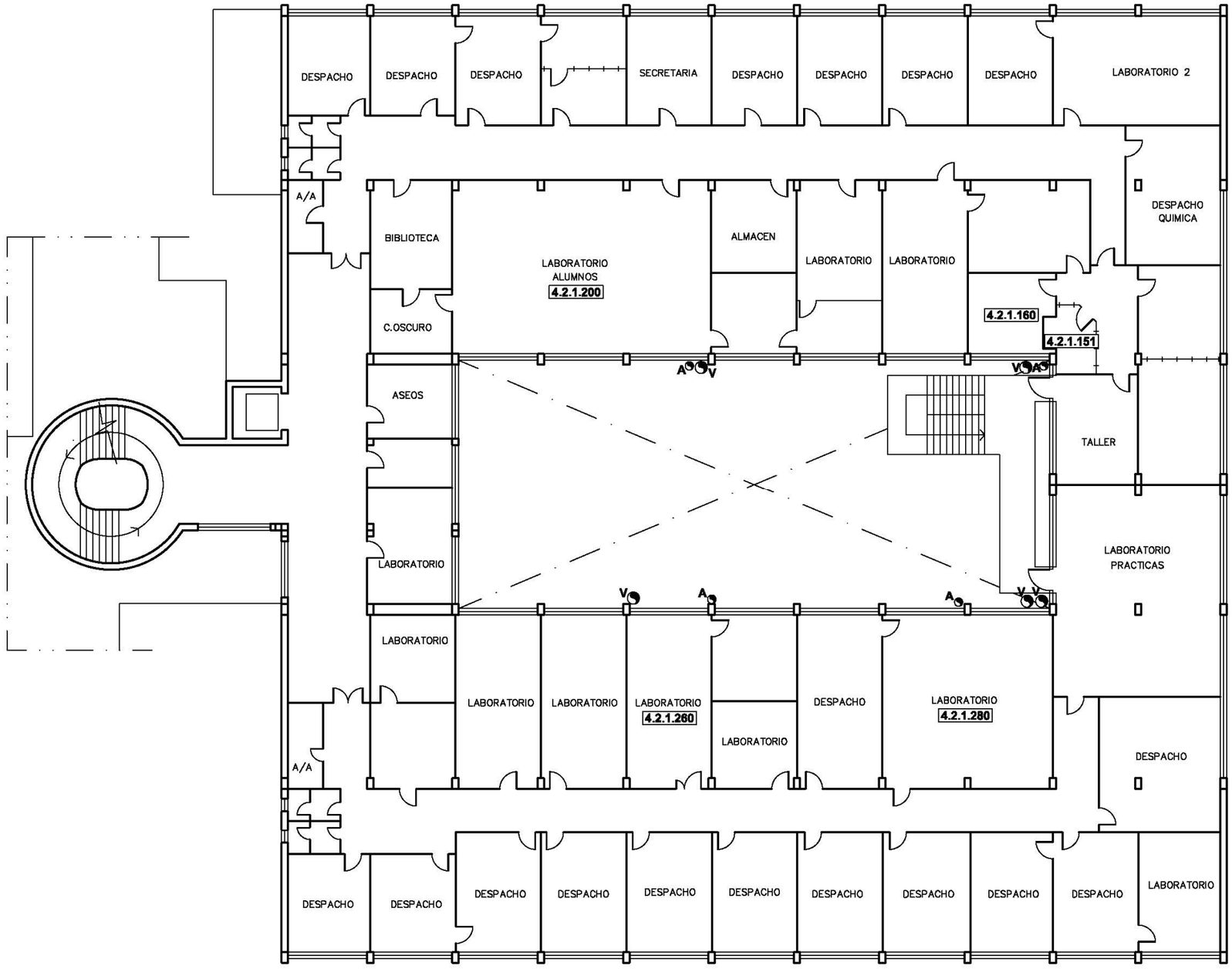
ANEJO 5.6. CONDUCTOS DE EVACUACIÓN DE GASES PROCEDENTES DE VITRINAS DE GASES Y ARMARIOS DE SEGURIDAD EXISTENTES



VS CONDUCTO VERTICAL DE EVACUACIÓN DE VITRINA DE GASES ø 200 A 340 mm

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

PLANO Nº: 1	FACULTAD DE CIENCIAS CONDUCTOS DE EVACUACIÓN DE GASES PROCEDENTES DE VITRINAS DE GASES Y ARMARIOS DE SEGURIDAD EXISTENTES EN EL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y SERVICIOS CENTRALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	UCA Universidad de Cádiz
PLANTA BAJA ESTADO ACTUAL	ESCALA 1:200	
AREA DE INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE OBRAS Y PROYECTOS	FECHA: NOV. 2011	

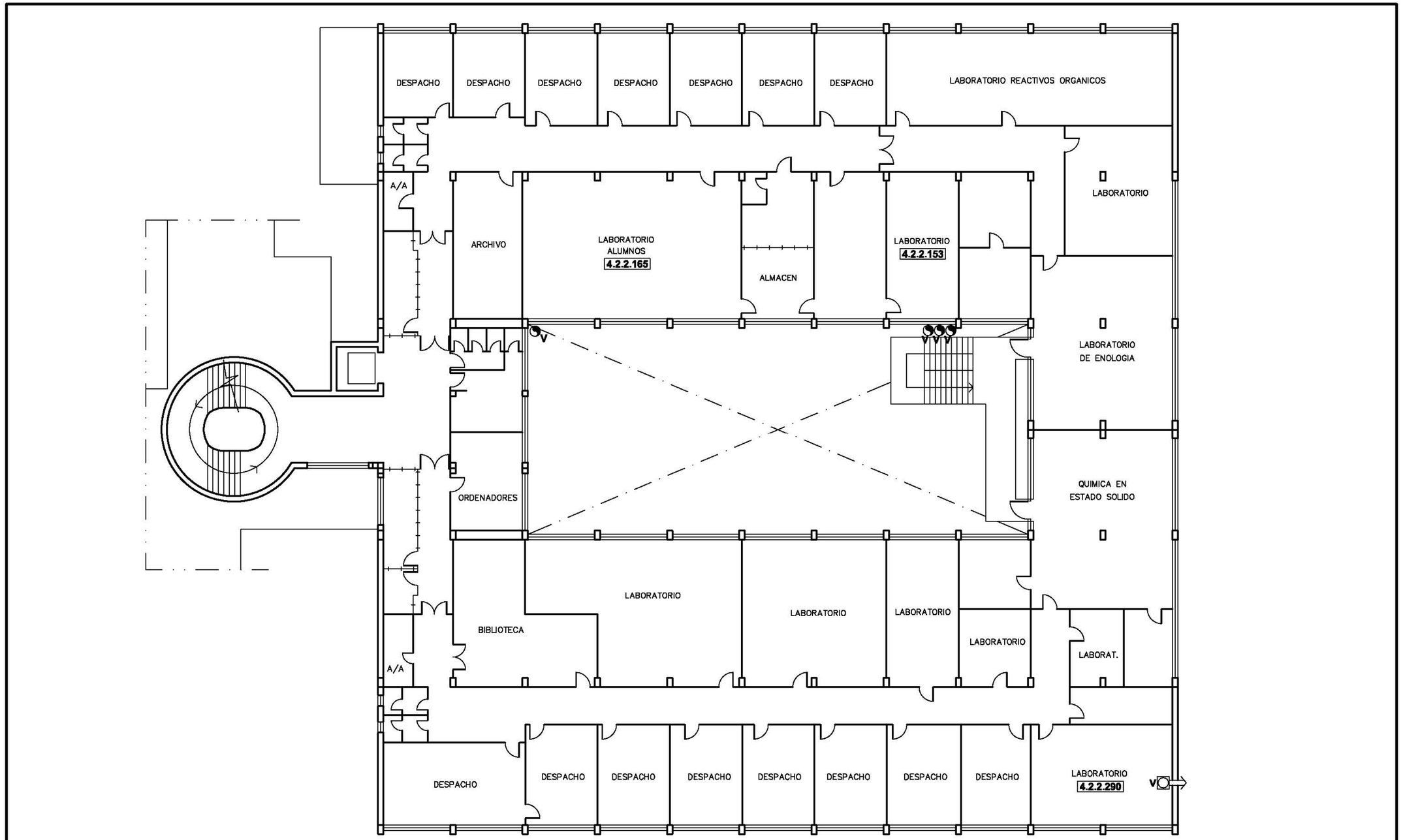


VS CONDUCTO VERTICAL DE EVACUACIÓN DE VITRINA DE GASES ø 200 A 340 mm

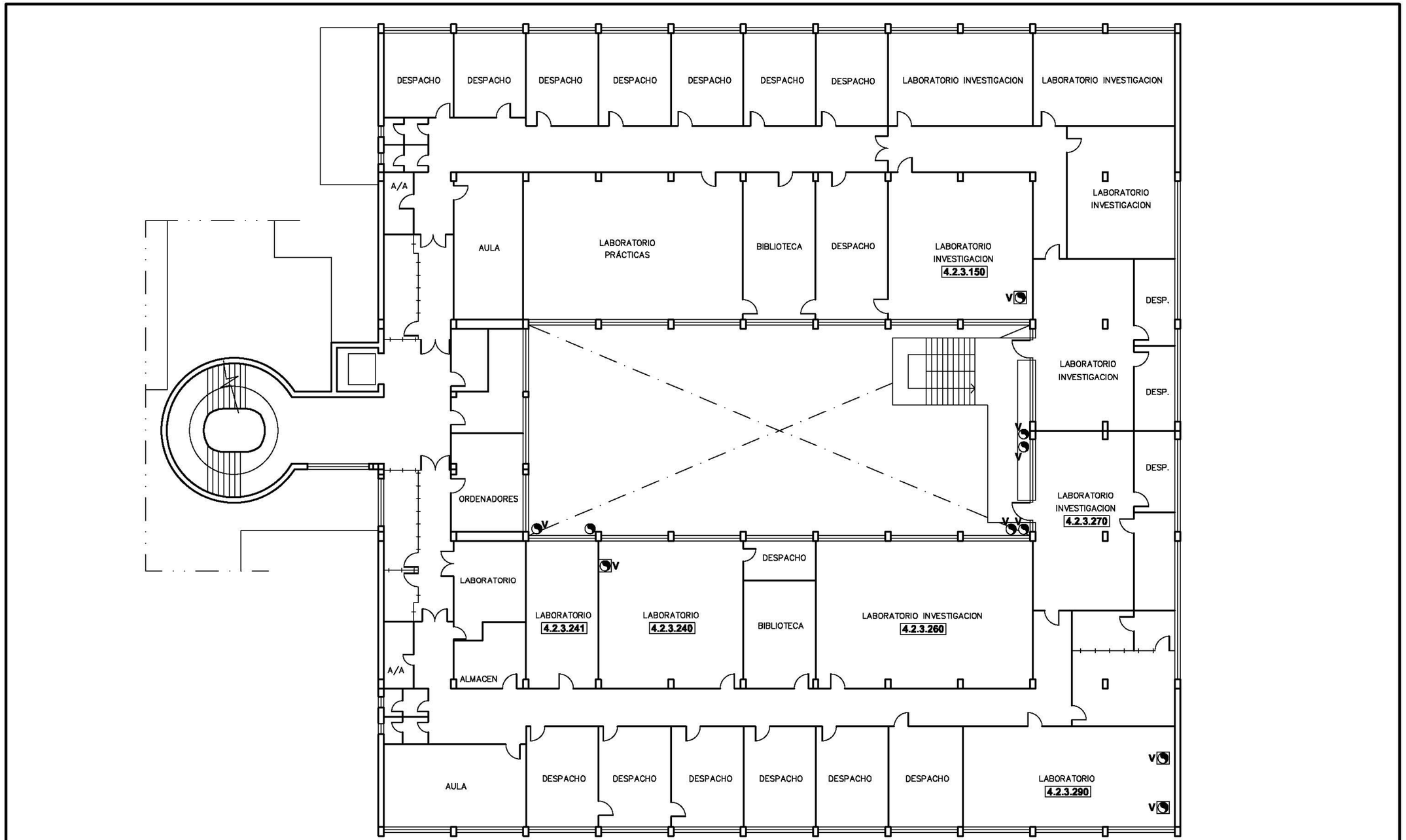
AS CONDUCTO VERTICAL DE EVACUACIÓN DE ARMARIO DE SEGURIDAD ø 80 A 120 mm

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

PLANO Nº: **2**	**FACULTAD DE CIENCIAS** CONDUCTOS DE EVACUACIÓN DE GASES PROCEDENTES DE VITRINAS DE GASES Y ARMARIOS DE SEGURIDAD EXISTENTES EN EL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y SERVICIOS CENTRALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	UCA Universidad de Cádiz
PLANTA PRIMERA ESTADO ACTUAL	ESCALA 1:200	
AREA DE INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE OBRAS Y PROYECTOS	FECHA: NOV. 2011	



PLANO Nº: **3**	**FACULTAD DE CIENCIAS** CONDUCTOS DE EVACUACIÓN DE GASES PROCEDENTES DE VITRINAS DE GASES Y ARMARIOS DE SEGURIDAD EXISTENTES EN EL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y SERVICIOS CENTRALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	UCA Universidad de Cádiz
PLANTA SEGUNDA ESTADO ACTUAL	ESCALA 1:200	
AREA DE INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE OBRAS Y PROYECTOS	FECHA: NOV. 2011	



PLANO Nº: **4**	**FACULTAD DE CIENCIAS** CONDUCTOS DE EVACUACIÓN DE GASES PROCEDENTES DE VITRINAS DE GASES Y ARMARIOS DE SEGURIDAD EXISTENTES EN EL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y SERVICIOS CENTRALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	UCA Universidad de Cádiz
PLANTA TERCERA ESTADO ACTUAL	ESCALA 1:200	
AREA DE INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE OBRAS Y PROYECTOS	FECHA: NOV. 2011	