

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL AULARIO Nº2 "CARMELO GARCÍA BARROSO" Y SU URBANIZACIÓN EN EL CAMPUS DE JEREZ DE LA FRONTERA. CÁDIZ.

ABRIL 2021

TOMO III. PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES
3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES DE EDIFICIO TERMINADO
4. PRESCRIPCIONES PARA LA RECEPCIÓN DE PRODUCTOS
5. PRESCRIPCIONES ESPECIALES

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS 4

1.1 ALCANCE Y DISPOSICIONES GENERALES 5
1.2 INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO Y PROCEDIMIENTOS. 5
1.3 DISPOSICIONES FACULTATIVAS 6

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 7

2.1 DISPOSICIONES GENERALES 8
2.2 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES 8
2.2.1 CONDICIONES GENERALES 8
2.2.2 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES 10
2.3 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA 18
2.3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS 18
2.3.2 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO 19
2.3.3 SISTEMA ESTRUCTURAL 21
2.3.4 SISTEMA ENVOLVENTE 24
2.3.5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN 30
2.3.6 SISTEMA DE ACABADOS 44
2.3.7 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES 61

3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES DE EDIFICIO TERMINADO 343

4. PRESCRIPCIONES PARA LA RECEPCIÓN DE PRODUCTOS 345

4.1 CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS 346
4.2 MARCADO CE 346
4.2.1 CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS 346
4.2.2 EL MARCADO CE 347
4.2.3 LA DOCUMENTACIÓN ADICIONAL 348
4.2.4 PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL “MARCADO CE” 349
4.2.5 DOCUMENTOS ACREDITATIVOS 350
4.2.6 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 353
4.2.7 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS 363

5. PRESCRIPCIONES ESPECIALES 378

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1ALCANCE Y DISPOSICIONES GENERALES

El presente Pliego de Condiciones se refiere al proyecto de ejecución para la construcción del aulario nº2 y su urbanización en el Campus de Jerez de la Frontera, Cádiz.

El presente trabajo se realiza por encargo de la UNIVERSIDAD DE CÁDIZ, con CIF nº Q1132001G y domicilio en c/ Ancha, 10. CP.11001 de Cádiz, siendo representado por su Rector D. Eduardo González Mazo.

El presente trabajo, en función del encargo mencionado, es desarrollado por la empresa PLANHO Consultores SLP, con CIF B41879701 y domicilio en c/Arjona 10 esc. 3 1ºC, 41001 Sevilla, siendo los autores del proyecto los arquitectos:

D. Enrique Vallecillos Segovia (COA. Sevilla. Colegiado nº 2940)
D. Manuel Pérez Hernández (COA. Sevilla. Colegiado nº 5046).
Dña. Amparo Martínez Ortiz (COA. Sevilla. Arquitecto Colegiado nº 6420)
D. Enrique Vallecillos Portillo (COA. Sevilla. Arquitecto Colegiado nº 7351)

Naturaleza y objeto del pliego

El presente pliego contiene las prescripciones que han de regir la recepción y puesta en obra de los materiales, equipos y componentes de las instalaciones, la ejecución de las distintas unidades de obra, y los medios auxiliares a emplear, así como las pruebas y ensayos a realizar. Así mismo precisa las intervenciones que corresponden según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y la O.T.C. y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra, a la ley de Ordenación de la Edificación y al Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

A todo lo no contemplado en este pliego le será de aplicación el “Pliego de Condiciones Técnicas” de la Dirección General de Arquitectura del (antiguo) Ministerio de la Vivienda, y en su defecto los Pliegos de Prescripciones oficiales vigentes en el momento de la ejecución de las obras y que se refieran a las correspondientes unidades de obra.

1.2INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO Y PROCEDIMIENTOS.

En caso de discrepancia entre los distintos documentos del proyecto se establece la siguiente prelación:

1º Mediciones y Presupuesto
2º Planos
3º Pliego de Condiciones
4º Memoria

En última instancia será determinante el criterio de la Dirección Facultativa de la obra, en tanto no contravenga las disposiciones de la legislación sobre contratación de obras en el Sector Público.

En el precio de cada unidad está incluida la parte proporcional de costo de puesta en funcionamiento, obtención de permisos, boletines, licencias, peticiones, tasas, arbitrios.

Todos los materiales, soluciones constructivas, instalaciones, deben cumplir con los criterios estéticos que determine de la Dirección Facultativa, para lo cual la constructora presentará 3 propuestas que permitan a la DF valorar que además del valor técnico se cumplen los criterios cualitativos que han formado parte de la adjudicación del contrato (características estéticas, funcionales, medioambientales).Art. 145 de la LCSP.

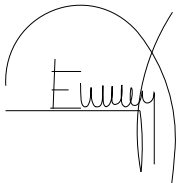
El importe de referencia para establecer la cuantía económica del contrato y posteriores certificaciones será el total de licitación de obras (valor A), ya que conforme al pliego de cláusulas administrativas de la administración el importe de control de calidad se considera incluido en los gastos generales del contratista.

En los costes indirectos se incluyen todas las medidas provisionales para organizar los flujos de vehículos y personas, condiciones de seguridad física y bioseguridad en relación a la obra y a las partes no afectadas del hospital.

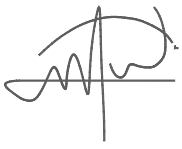
1.3DISPOSICIONES FACULTATIVAS

Las disposiciones Facultativas se regirán por el la Ley de contratos de las Administraciones Públicas R.D. legislativo 3/2011 de 14 de Noviembre, la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE) y por el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así como las reflejadas en el Decreto 165/2006 de 19 de septiembre, por el que se determina el modelo, las formalidades y contenido del Libro del Edificio.

Jerez de la Frontera, abril de 2021



Enrique Vallecillos



Manuel Pérez



Amparo Martínez



Enrique Vallecillos Portillo

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1DISPOSICIONES GENERALES

Comprende este Pliego de Condiciones las normas que han de regir respecto a calidad de materiales y modo de ejecución de las distintas unidades de obra que componen el presente proyecto.

Las condiciones particulares no expresadas explícitamente en este Pliego quedan recogidas en la parte que les afecte en todos los demás documentos (Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto) que integran el presente Proyecto, de acuerdo con lo especificado en el Art. 46. En concreto se hacen las siguientes advertencias:

Con independencia de las prescripciones a continuación señaladas, en el apartado 4.2. de este Pliego, se incluyen las Prescripciones Técnicas específicas referentes a la Estructura (tanto de hormigón, como de acero).

No se colocará ningún perfil de falso techo registrable hasta que no se hayan pintado los fajeados perimetrales, con objeto de evitar repasos y malos acabados por remates de fajeados.

La situación de los cuadros eléctricos y armarios indicados en el proyecto de ejecución es aproximada al tratarse de una representación gráfica que no se encuentra a escala real. La situación definitiva se consensuará con la Dirección Facultativa antes de su fabricación para que la solución de la obra esté integrada con la arquitectura del edificio.

Las puertas no se colocarán hasta que los paramentos estén revestidas y/o pintadas según las especificaciones de proyecto, debiendo solapar el tapajuntas el revestimiento aplicado.

Todas las instalaciones, revestimientos, etc., contarán con un certificado final de buena ejecución por parte del fabricante y/o instalador.

Las referencias a casas, modelos o productos comerciales especificados no son vinculantes, siendo válidos a los únicos efectos de determinar características, propiedades y especificaciones técnicas para los distintos elementos y sistemas constructivos en los que se refieren.

En el precio de cada unidad está incluida la parte proporcional de costo de puesta en funcionamiento, permisos, boletines, licencias, peticiones, tasas y arbitrios, etc.

2.2PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

2.2.1 CONDICIONES GENERALES

CALIDAD DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección

de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

El contratista deberá realizar, a su costa y con la limitación económica de un mínimo del 1% del Presupuesto de Adjudicación (no del PEM, sino del total sin IVA) de la obra, el Control de Calidad de todos los trabajos de acuerdo con las pautas de control que se detallan en el Proyecto. Dentro de este 1% no están incluidas las pruebas y legalizaciones normativas, que deben ejecutarse a coste 0 (ya que así se indica en la LCSP).

MATERIALES NO CONSIGNADOS

Los materiales no consignados en este Pliego y que fuera necesario emplear, reunirán las mejores condiciones en cuanto a calidad de los mismos y necesarias a juicio de la Dirección de Obras. En ningún caso las características de los materiales serán inferiores a las especificadas en la Norma Tecnológica de la Edificación que le afecte.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, dé acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES

Todos los materiales, antes de su puesta en obra, serán reconocidos por el Arquitecto Director o persona delegada por él, sin cuya aprobación no deberá procederse a su colocación, debiendo ser retirados de la obra los que sean desechados.

Este reconocimiento previo no constituye aprobación definitiva, teniendo el Arquitecto Director la facultad de quitar los que, a pesar de estar colocados en obra, presenten defectos no observados en el primer reconocimiento, siendo por cuenta del contratista los gastos que esto ocasione.

MUESTRAS

El contratista presentará oportunamente al Arquitecto Director, para su aprobación, muestras de toda clase de materiales necesarios para la ejecución de la obra, debiendo conservarse estas para confrontar y comprobar en su día los materiales empleados en la misma.

MEDIOS AUXILIARES

Todos los aparatos, maquinaria, herramientas, dispositivos, andamios, apeos, entibaciones y demás elementos auxiliares utilizados en la obra, reunirán las máximas condiciones de seguridad, funcionamiento y estabilidad.

El contratista se responsabiliza del cumplimiento de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la Industria de la Construcción, así como de la normativa vigente al respecto, así como de constituir un Comité de

Seguridad informando a la Dirección Facultativa por medio de escrito la formación del mismo con relación nominal de todos sus componentes.

Todos los medios auxiliares se someterán antes de su uso y manejo a cuantas pruebas se consideren necesarias, siendo estas por cuenta del contratista y bajo su responsabilidad.

2.2.2 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

ACERO.

Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm2). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm2, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm2) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

CHAPA COLABORANTE

En todas las chapas que lleguen a obra se comprobará: Que lleva grabado el código que identifica el fabricante, modelo y tipo, de acuerdo con la Autorización de uso, y fecha de fabricación. Que viene acompañada de los certificados de garantía del fabricante. Que geométricamente verifica sus características reflejadas en la Autorización de Uso. Se comprobará que el material recepcionado es el que corresponde al definido en los planos de obra. En otro caso, si el material puede aceptarse deberán reformarse los planos de obra. El

hormigón para armar y las armaduras colocadas en obra deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo de Hormigón armado, para su aceptación.

HORMIGONES.

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), o normativa que la sustituya, así como especificaciones adicionales contenidas en el articulo 610 del PG-3 (O.F. 475/2002 BOE 6/03/02).

La granulometría de los áridos para los distintos hormigones se ajustará a los usos definidos en la EHE-08.

Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

LADRILLO CERÁMICO

Se utilizarán ladrillos macizos, macizos aplantillados, perforados o huecos, clasificados según la norma UNE 41044.Estará fabricado con buenas arcillas, bien moldeado y de cocción perfecta. Será de color rojizo, sonoro a la percusión y fractura uniforme exenta de caliches o cuerpos extraños.

Para la colocación y puesta en obra de los muros de cerramiento de ladrillo (sean de 1/2 pié ó de 1 pié), se respetarán las siguientes prescripciones, que nunca dejarán de cumplirse salvo orden escrita de la Dirección Facultativa:

Siempre apoyará, como mínimo, 2/3 del espesor del ladrillo en el forjado de cada planta. Así, para 1/2 pié (12 cms.), el ladrillo apoyará un mínimo de 8 cms., pudiendo volar solo 1/2 de espesor (4 cms. para 1/2 pie).

Se dejará sin mortero la última hilada de ladrillo antes de llegar a la cara inferior del forjado inmediatamente superior. Dicha hilada solo se retacará con mortero cuando haya entrado en carga el forjado superior y siempre después de 48 horas. Se evitará, en cualquier caso, que al muro de cerramiento se transmitan compresiones de plantas superiores. Se recomienda retacar con un material mas comprensible que el mortero o bien sellar sobre un material de fondo de junta. La altura máxima del muro de cerramiento sin junta (en el caso de que no hubiese forjados intermedios) será de 12 m.

Se dejarán juntas verticales (rectas o dentadas) al menos cada 12 metros lineales del muro de cerramiento, las cuales no se rellenarán con mortero, sino que se sellarán posteriormente sobre un material de fondo de junta.

Para asegurar la estabilidad contra desplomes y la resistencia de la hoja de cerramiento contra empujes horizontales, deberá anclarse el muro con anclajes de acero a pilares y/o tabicones

(siempre mayores de 9 cms. de espesor) de forma que se cumpla la NTE-FFL. Los citados anclajes se realizarán en todos los paños entre juntas (verticales y horizontales antes descritas) y tendrán forma de "z" ó similares de acuerdo con las especificaciones de la NTE-FFL, con las ordenes de la Dirección Facultativa ó con el cuaderno nº 8 (4º trimestre del 92) del Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (Intemac).

TABIQUERÍA SECA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Placas de yeso laminado (Relación de productos con marcado CE, 19.2.1).

Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado (Relación de productos con marcado CE, 19.5.3), de acero galvanizado: canales (perfiles en forma de “U”) y montantes (en forma de “C”).

Adhesivos a base de yeso (Relación de productos con marcado CE, 19.2.9).

Material de juntas para placas de yeso laminado (Relación de productos con marcado CE, 19.2.6), de papel microperforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas M0 y perfiles guardavivos para protección de los cantos vivos.

Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa-madera (N).

Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3).

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

MATERIALES PARA SOLADOS Y ALICATADOS.

Pvc

Los pavimentos serán adheridas con pegamentos especiales y junta termosoldada, en distintos colores y con protección superficial.

Rodapié pvc

Para la formación del rodapié se volverá el pavimento 10cm hacia la pared utilizando perfil cóncavo para rincones.

Serán lavables y resistentes a la abrasión y antideslizantes, con tratamiento hidrófugo. El suelo de locales húmedos, será antideslizante, conforme a la normativa vigente.

Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.

Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.

El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.

Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.

El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.

La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.

La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.

El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.

El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.

Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

Azulejos y aplacados.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.

Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.

Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.

La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.

Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas

en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.

Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.

La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

CARPINTERÍA DE TALLER.

Puertas de compacto fenólico.

Las puertas d que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad adecuados a tráfico intenso, con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

CARPINTERÍA METÁLICA.

Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

VIDRIO

Se emplearán los vidrios designados para cada tipo de acristalamiento, según sus denominaciones comerciales.

Sus características generales serán: grueso uniforma, planeidad de las caras, desprovistos de manchas, burbujas y defectos de corte limpio para su colocación.

Se exigirán en todos los casos, tanto las características técnicas como las normas de colocación definidas por el Centro de Información Técnica de Aplicaciones del Vidrio (CITAV).

IMPERMEABILIZANTES

Los materiales utilizados para las impermeabilizaciones de la cubierta deberán ser estancos al agua y resistentes a la cocción de agentes atmosféricos. Su utilización de acuerdo a las instrucciones elaboradas por la firma o patente que los fabrique en relación con los solapes, uniones y encuentros con cazoletas y planos verticales.

La solución constructiva de la cubierta garantizará la estanqueidad absoluta a la penetración del

agua.

AISLANTES TÉRMICOS

El contratista es responsable de la colocación de los elementos aislantes térmicos necesarios para lograr un coeficiente de transmisión térmica del edificio inferior a 1 Kg. definido en la memoria del proyecto.

Podrán utilizarse elementos plásticos (espuma de poliestireno expandido, espuma de poliuretano, etc.) y fibras de vidrio que cumplan las condiciones siguientes:

Bajo coeficiente de conductividad térmica(<=0,030 Kcal/m.h·C)

Resistencia a la humedad, baja capilaridad

Resistentes al envejecimiento

Resistentes a los hongos y parásitos

Difícil inflamabilidad, autoextinguibles, según UNE 53.137)

ACERO PARA CERRAJERÍAS

El acero empleado en forma de tubos o perfiles huecos en elementos resistentes de la edificación, tales como las estructuras, soportes de la celosía, barandillas, etc. se ajustará a lo dispuesto por la Norma DB-SE-A: Acero.

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de los perfiles huecos que suministra con su marca, pudiendo exigirse ensayos de recepción según UNE 7282 por parte de la Dirección Facultativa.

CARPINTERÍAS METÁLICAS

Se admiten tres tipos de carpinterías metálicas: de perfil de acero, de perfil conformado de chapa y de aluminio.

El acero para perfiles será laminado en caliente, según la norma UNE 36.536 de acero A37b de eje rectilíneo, sin alabeos ni rebabas.

Los perfiles conformados en frío serán de fleje de acero galvanizado, doble agrapado de espesor mínimo de 0,8 mm., resistencia a la rotura no menor de 35 Kg./mm2. y límite elástico no menor de 24 Kg./mm2.

La carpintería de perfiles de aluminio será de aleación de aluminio según norma UNE 38.337 de tratamiento 50S-T5, con espesor mínimo de 1.5 mm. Será de color uniforme sin presentar alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos. Podría ser anodizado en su color u oxilacado en color a determinar por la Dirección Facultativa.

La capa protectora de anodizado será de >= 15 micras.

PINTURA.

Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.

Fijeza en su tinta.

Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.

Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.

Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

Ser inalterables por la acción del aire.

Conservar la fijeza de los colores.

Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Pintura epoxi.

Todas las pinturas a emplear en obra deberán estar homologadas.

RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES

Todos los materiales, antes de su puesta en obra, serán reconocidos por el Arquitecto Director o persona delegada por él, sin cuya aprobación no deberá procederse a su colocación, debiendo ser retirados de la obra los que sean desechados.

Este reconocimiento previo no constituye aprobación definitiva, teniendo el Arquitecto Director la facultad de quitar los que, a pesar de estar colocados en obra, presenten defectos no observados en el primer reconocimiento, siendo por cuenta del contratista los gastos que esto ocasione.

MUESTRAS

El contratista presentará oportunamente al Arquitecto Director, para su aprobación, muestras de toda clase de materiales necesarios para la ejecución de la obra, debiendo conservarse estas para confrontar y comprobar en su día los materiales empleados en la misma.

MEDIOS AUXILIARES

Todos los aparatos, maquinaria, herramientas, dispositivos, andamios, apeos, entibaciones y demás elementos auxiliares utilizados en la obra, reunirán las máximas condiciones de seguridad, funcionamiento y estabilidad.

El contratista se responsabiliza del cumplimiento de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la Industria de la Construcción, así como de la normativa vigente al respecto, así como de constituir un Comité de

Seguridad informando a la Dirección Facultativa por medio de escrito la formación del mismo con relación nominal de todos sus componentes.

Todos los medios auxiliares se someterán antes de su uso y manejo a cuantas pruebas se consideren necesarias, siendo estas por cuenta del contratista y bajo su responsabilidad.

MATERIALES NO CONSIGNADOS

Los materiales no consignados en este Pliego y que fuera necesario emplear, reunirán las mejores condiciones en cuanto a calidad de los mismos y necesarias a juicio del Arquitecto Director. En ningún caso las características de los materiales serán inferiores a las especificadas en la Norma Tecnológica de la Edificación que le afecte.

CONTROL DE CALIDAD

La ejecución de la estructura de hormigón armado se someterá a las pruebas indicadas en la instrucción EHE correspondiente al nivel de Control Normal.

Dicho control será llevado por cuenta del contratista, presentando periódicamente los resultados obtenidos de rotura de probetas, etc. a la Dirección Facultativa.

El resto de los materiales empleados, tanto de obra civil como de instalaciones, deberán ser objeto de los controles de calidad, análisis, etc. que señale el Director Facultativo, los cuales serán por cuenta del Contratista.

El contratista deberá realizar, a su costa y con la limitación económica de un mínimo del 1% del Presupuesto de Adjudicación (no del PEM, sino del total sin IVA) de la obra, el Control de Calidad de todos los trabajos de acuerdo con las pautas de control que se detallan en el Proyecto. Dentro de este 1% no están incluidas las pruebas y legalizaciones normativas, que deben ejecutarse a coste 0 (ya que así se indica en la LCSP).

La Dirección Facultativa entregará un PROCEDIMIENTO a comienzos de las obras, donde se recogerá el contenido mínimo de los informes mensuales a entregar por el Control de Calidad.

2.3PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

2.3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

Los materiales que se obtengan de la excavación, se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje. El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos. La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación. Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Corresponderá al contratista desviar, cegar las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

Replanteo

Ejecutados los trabajos previos, el contratista procederá al replanteo de la distribución interior.

Una vez comprobado el replanteo por la Dirección Facultativa y con la conformidad de esta, se redactará un Acta, que firmarán el Arquitecto-Director, el Aparejador o Arquitecto Técnico y el Contratista, en la que se hará constar que el replanteo se ha efectuado con arreglo a los planos, entregándose una copia al Contratista y autorizando la iniciación de las obras.

Será de cuenta del contratista facilitar todos los medios auxiliares necesarios para materializar el replanteo. El contratista viene obligado a tomar todas las medidas de seguridad necesarias en relación con la calle o los edificios colindantes, así como de protección de las áreas de edificio no afectadas por las obras (cuando se trate de obras de ampliación o reforma) para garantizar totalmente la seguridad de personas y equipos en funcionamiento, siendo de su cuenta los daños que se originen por la mala ejecución o defectos con que se llevara a cabo.

2.3.2 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan dar lugar bajo las cimentaciones.

Cualquier modificación de las prescripciones descritas en el proyecto debe ser autorizada por el Director de Obra e incluida en el proyecto.

Antes de proceder a la ejecución de la cimentación se realizará la confirmación del estudio geotécnico. Se comprobará visualmente, o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Estos planos quedarán incorporados a la documentación de la obra acabada.

En particular se debe comprobar que:

el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico;

el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas;

el terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico;

no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc;

no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Se comprobará que:

los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto de edificación y son idóneos para la construcción;

las resistencias son las indicadas en el proyecto.

Para cimentacions profundas, cuando las paredes del terreno resulten estables, los pilotes podrán excavarse sin ningún tipo de entibación (excavación en seco), siempre y cuando no exista riesgo de alteración de las paredes ni del fondo de la excavación. En el caso de paredes en terrenos susceptibles de alteración, la ejecución de pilotes excavados, con o sin entibación, debe contemplar la necesidad o no de usar lodos tixotrópicos para su estabilización.

En el proceso de hormigonado se debe asegurar que la docilidad y fluidez del hormigón se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación.

El cemento a utilizar en el hormigón de los pilotes se ajustará a los tipos definidos en la instrucción vigente para la Recepción de Cemento.

Para la ejecución de pilotes hormigonados “in situ” se consideran adecuadas las especificaciones constructivas con relación a este tipo de pilotes, recogidas en la norma UNE-EN 1536:2000.

Tanto las materias primas como la dosificación de los hormigones, se ajustarán a lo indicado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

El hormigón de los pilotes deberá poseer:

alta capacidad de resistencia contra la segregación;

alta plasticidad y buena cohesión;

buena fluidez;

capacidad de autocompactación;

suficiente trabajabilidad durante el proceso de vertido, incluida la retirada, en su caso, de entubados provisionales.

La correcta ejecución del pilote, incluyendo la limpieza y en su caso el tratamiento de la punta son factores fundamentales que afectan a su comportamiento, y que deben tomarse en consideración para asegurar la validez de los métodos de cálculo contemplados en este DB.

Para la ejecución de pantallas continuas se consideran aceptables las especificaciones constructivas recogidas en la norma UNE-EN 1538:2000.

Debe atenderse especialmente a evitar que, en alguna fase de la ejecución, puede encontrarse la pantalla en alguna situación no contemplada en el cálculo y que entrañe un mayor riesgo de inestabilidad de la propia pantalla, de edificios u otras estructuras próximas o del fondo de la excavación o esfuerzos en la pantalla o en los elementos de sujeción superiores a aquellos para los que han sido dimensionados.

Las condiciones especiales de puesta en obra del hormigón en cimentaciones especiales, generalmente en perforaciones profundas, bajo agua o fluido estabilizador, y con cuantías de armadura importantes, hacen necesario exigir al material una serie de características específicas que permitan garantizar la calidad del proceso y del producto terminado.

La cimentación de los muros se efectuará tomando en consideración las recomendaciones constructivas anteriores.

La excavación debe efectuarse con sumo cuidado para que la alteración de las características geotécnicas del suelo sea la mínima posible.

Las excavaciones provisionales o definitivas deben hacerse de modo que se evite todo deslizamiento de las tierras.

Las juntas de hormigonado y los procesos de hormigonado, vibrado y curado se efectuarán con los criterios definidos en la Instrucción EHE.

2.3.3 SISTEMA ESTRUCTURAL

HORMIGONES

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE y CTE.

La resistencia característica mínima del hormigón será la indicada en el proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra, y nunca inferior a lo especificado en la Instrucción EHE.

El hormigón no será atacable por el terreno circundante, o por las aguas que a través de él circulen, debiéndose cumplir la relación agua/cemento y contenido mínimo de cemento especificados en la Instrucción EHE para cada tipo de ambiente.

Se ha de asegurar que la docilidad y fluidez se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, discontinuidades en el hormigón o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación.

Se procederá al hormigonado cuando la perforación esté limpia y las armaduras se encuentren en la posición prevista en los planos de proyecto.

Durante la hormigonado se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el hormigón rellene la sección completa en toda su longitud, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coqueras, etc. Se debe evitar también el lavado y la segregación del hormigón fresco.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

Antes de hormigonar: Replanteo de ejes, cotas de acabado.

Colocación de armaduras, Limpieza y humedecido de los encofrados

En cuanto a las armaduras, todas las operaciones se realzairán de acuerdo a la EHE y CTE.

Durante el hormigonado: El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

ENCOFRADOS

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible. Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones.

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

ESTRUCTURA METÁLICA

Generalidades

El presente pliego de condiciones constituye el conjunto de especificaciones, normas e instrucciones que junto con los planos de proyecto, dan cuenta de todos los requisitos técnicos necesarios para llevar a buen fin la parte metálica de la estructura del proyecto.

Por tanto, todas estas indicaciones se aplicarán en el montaje, construcción, pintado, dirección, control e inspección de la antedicha estructura.

Calidad de los materiales

Los diversos elementos que constituyen la estructura de las obras metálicas han de estar construidas con materiales que cumplan las condiciones de calidad y resistencia que exige la siguiente normativa para el cálculo de estructuras metálicas.

Podrán emplearse otros tipos de acero de mejor calidad, siempre que se justifique la conveniencia del cambio.

El acero laminado empleado en la construcción de la estructura será S275 de características mecánicas y composición química especificada en la norma CTE DB-SE-A. Las tolerancias admisibles en peso y medidas de perfiles y chapas serán las indicadas en la citada norma "tolerancias en los productos" y siguientes.

Electrodos

Los electrodos utilizados durante el montaje y la construcción de la estructura serán de calidad apropiada y las condiciones de la unión y el soldeo, teniendo las características mínimas siguientes:

- El material de aportación deberá acusar una carga de rotura superior a 44 kg/cm2.
- Un alargamiento en rotura del 22%.
- Una resistencia de 7 kg/cm2.
- La clasificación comercial deberá cumplir los requisitos de la norma UNE-14003.
- Las formas y tamaños de los electrodos se regirán por las normas UNE-14002.

Ejecución de la estructura

- Preparación:

Todos los perfiles laminados estarán limpios y rectos, eliminándose las rebabas de laminación. Si fuese preciso enderezar o aplanar alguna pieza, se realizarán estas operaciones por procedimientos que no afecten perjudicialmente al material, como la prensa o la máquina de rodillos. Cuando, excepcionalmente, se utilicen la maza o el

martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar el endurecimiento excesivo del material.

o Tanto las operaciones anteriores, como las de conformación de los perfiles se realizarán en frío; en caso de realizarse en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro (alrededor de los 950ºC). Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del metal, ni introducir tensiones parásitas durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

o Antes de proceder al trazado, se comprobará que los distintos perfiles presentan la forma exacta deseada y que están exentas de torceduras. El trazado se realizará respetando las cotas de los planos de taller con las tolerancias máximas permitidas.

o En todas las soldaduras a tope deberá sanearse el cordón de raíz. Cuando ello no sea posible por inaccesibilidad, se adoptarán medidas oportunas para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura.

o La preparación de todas las uniones que hayan de realizarse en obra se efectuarán en taller siguiendo las prescripciones anteriormente citadas.

o Las superficies vistas de las soldaduras presentarán siempre una terminación regular, acusando una perfecta fusión del metal y una perfecta regulación de la corriente eléctrica empleada, sin poros, mordeduras, oquedades ni rastros de escoria.

 Montaje:

o En el montaje se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el fin de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colaboración relativa de sus diversas partes.

o La estructura se levantará con exactitud y aplomada, introduciendo arrostramientos provisionales en todos aquellos puntos en que resulte preciso para soportar todas las cargas a que pueda hallarse sometida, incluyendo las debidas al equipo y al funcionamiento del mismo. Estos arrostramientos permanecerán colocados en tanto sea preciso por razones de seguridad.

o Según vaya avanzando la obra, se asegurará la estructura por medio de pernos o por soldadura para absorber todas las cargas y sobrecargas debidas al viento y al montaje.

o Siempre que durante el montaje, hayan de soportarse cargas debidas a pilas de material, equipo de montaje u otras cargas, se tomarán las medidas oportunas para absorber los esfuerzos producidos por las mismas.

o No se procederá a la ejecución de la soldadura hasta que toda la estructura que haya de hacerse rígida por estos procedimientos esté bien alineada.

o Se desguazarán posteriormente con soplete y no a golpes, todos los arriostramientos provisionales que por razones de montaje sea necesario soldar a las barras de la estructura.

o Toda la estructura se protegerá contra la oxidación y corrosión, de acuerdo con las prescripciones dictadas por la dirección facultativa.

 Tolerancias:

Las tolerancias máximas que se admitirán, respecto de las cotas de los planos, en la ejecución y montaje de la estructura serán los siguientes:

o En las longitudes de los soportes y dinteles de los pórticos +5 mm., teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán exceder de 15 mm.

o Los elementos que trabajen a compresión presentarán una variación lateral no superior a 1/1000 de la longitud axial, comprendida entre los puntos que han de ir apoyados, o 15 mm.

o Los desplomes de soportes no excederán del menor de los límites siguientes: 25 mm. o 1/1000 de la luz teórica.

En todos los aspectos que no señalan específicamente estas instrucciones, se adaptarán a lo citado por la norma CTE DB SE-A

2.3.4 SISTEMA ENVOLVENTE

2.3.4.1 CUBIERTAS

Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...,

Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.,Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

PANEL SANDWICH

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS SALUBRIDAD.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

del soporte.

la naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

ambientales.

se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°c, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

proceso de ejecución

limpieza de la superficie soporte. replanteo de los paneles por faldón. corte, preparación y colocación de los paneles. fijación mecánica de los paneles. sellado de juntas. aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.

serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CUBIERTA DECK

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

del soporte.

se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra. se habrá resuelto con anterioridad su encuentro con el paso de instalaciones y con los huecos de ventilación y de salida de humos.

ambientales.

se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°c.

proceso de ejecución

replanteo de las chapas nervadas y de los puntos singulares. corte, preparación y colocación de las chapas. fijación mecánica de las chapas. revisión de la superficie base en la que se realiza la fijación del aislamiento de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear. corte, ajuste y colocación del aislamiento. colocación de la impermeabilización. fijación mecánica de la impermeabilización. colocación de la lámina de protección.

condiciones de terminación.

la impermeabilización será estanca al agua y continua, tendrá una adecuada fijación al soporte y un correcto tratamiento de juntas. el conjunto constructivo tendrá resistencia y compatibilidad de deformaciones con la estructura y la cobertura del edificio.

2.3.4.2 CERRAMIENTO

PANELES DE HORMÍGÓN.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra:

del soporte.

se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra. se comprobará que la superficie de apoyo de los paneles está correctamente nivelada. se cumplirán las especificaciones del fabricante relativas a la manipulación y colocación.

ambientales.

se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°c o superior a 40°c, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

del contratista.

las condiciones de utilización del sistema se ajustarán a lo establecido en el dit correspondiente, copia del cual recibirá el contratista por parte del fabricante antes de comenzar la obra.

proceso de ejecución

Replanteo de paneles y elementos de anclaje. Posicionado de los paneles en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles. Ejecución de anclajes. Repaso de paneles. Sellado de juntas.

El conjunto quedará aplomado, bien anclado a la estructura soporte y será estanco.

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Para la aprobación del fabricante de paneles por la dirección facultativa, presentará éste previamente, documentación en la que se especifiquen y justifiquen las instalaciones, personal y procedimientos suficientes para realizar la producción y controles de calidad necesarios, así como el programa de suministros. Las piezas embebidas, pernos y otros accesorios, serán de acero galvanizado o de materiales no corrosivos. Las juntas, una vez selladas y acabadas, serán estancas al aire y al agua no darán lugar a puentes térmicos. El panel presentará sus aristas definidas y estará exento de fisuras y coqueras que puedan afectar a sus condiciones de funcionalidad. Los cantos del panel presentarán la forma adecuada para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas, sean estancas al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos. Será capaz de resistir las solicitaciones derivadas del desmoldeo y levantamiento para transporte, del propio transporte, y del izado y montaje en obra. Se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio, que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las solicitaciones previstas. Se indicarán los coeficientes de dilatación térmica y de hinchamiento, así como las tolerancias de fabricación y resistencia térmica del panel.

- Sistema de sujeción: Garantizará la fijación del panel a la estructura del edificio, así como su resistencia a las solicitaciones de viento y variaciones de temperatura. Para el sistema de sujeción se indicarán las tolerancias que permite, de aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro de distancia entre planos horizontales de fijación. Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos contra la corrosión.

- Juntas: Cuando el panel constituya sólo la hoja exterior del cerramiento, podrán adoptarse

cantos planos que den lugar a juntas horizontales y verticales a tope. Cuando el panel constituya el cerramiento completo, se adoptará preferentemente entre paneles: En cantos horizontales, formas que den lugar a juntas con resalto y rebajo complementarios. En cantos verticales, formas que den lugar a juntas con cámara de descompresión.

PANELES COMPOSITE

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra:

del soporte.

se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, que está seco y limpio de cualquier resto de obra, que la hoja interior está totalmente terminada y con la planimetría adecuada, y que los premarcos de los huecos están colocados.

ambientales.

se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°c o superior a 40°c, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

del contratista.

las condiciones de utilización del sistema se ajustarán a lo establecido en el dit correspondiente, copia del cual recibirá el contratista por parte del fabricante antes de comenzar la obra. habrá recibido la aceptación previa, por parte del instalador del sistema de fachada ventilada, del correcto acabado del paramento soporte.

proceso de ejecución.

preparación de los elementos de sujeción incorporados previamente a la obra. Replanteo de los ejes verticales y horizontales de las juntas. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Alineación, aplomado y nivelación del revestimiento. Fijación definitiva de las piezas a la subestructura soporte. Limpieza final del paramento.

La hoja exterior acabada no presentará piezas agrietadas ni manchadas, y será estable frente a los esfuerzos horizontales.

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

ENFOSCADOS

Todos los enfoscados se ejecutarán con mortero de cemento quedando los paños perfectamente planos y aplomados, para lo cual se realizarán previamente las oportunas maestras.

Las cámaras de fachada se enfoscarán siempre cuidando de limpiar el fondo de estas antes de ejecutar el tabique.

Sobre los enfoscados se extenderán las pinturas o revocos indicados por el Arquitecto-Director.

OBRAS COMPLEMENTARIAS DE ALBAÑILERÍA

Se ejecutarán igualmente todas las obras complementarias de ayuda a los demás oficios e instalaciones, tales como rozas, taladros, recibidos, etc. Las rozas se realizarán de forma que no degüellen los tabiques. Las tuberías de fontanería se recibirán con mortero de cemento, nunca de yeso, así como la carpintería metálica. En el caso de manguetones y tubos de plomo, por el contrario se recibirán con yeso y nunca con cemento.

AISLAMIENTOS

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

2.3.4.3 CARPINTERÍA METALICA

MUROS CORTINAS

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

del soporte.

el forjado no presentará un desnivel mayor de 25 mm ni un desplome entre sus caras de fachada superior a 10 mm.

ambientales.

se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

proceso de ejecución

preparación de las bases de fijación para recibir los sistemas de anclaje del muro cortina. replanteo de los ejes primarios del entramado. presentación y sujeción previa a la estructura del edificio de los ejes primarios del entramado. alineación, aplomado y nivelación de los perfiles primarios. sujeción definitiva del entramado primario. preparación del sistema de recepción del entramado secundario. presentación y sujeción previa al entramado de los perfiles secundarios. alineación, aplomado y nivelación de los perfiles secundarios. sujeción definitiva del entramado secundario. preparación y presentación de los paneles aislantes y

acristalamientos. Sujeción a los marcos del entramado. Sellado final de estanqueidad.

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

Se protegerán los elementos de sujeción a la estructura general del edificio susceptibles de degradación. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CARPINTERIA DE ALUMINIO

La carpintería de perfiles de aluminio será de aleación de aluminio según norma UNE 38.337 de tratamiento 50S-T5, con espesor mínimo de 1.5 mm Será de color uniforme sin presentar alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos. Podría ser anodizado en su color u oxilacado en color a determinar por la Dirección Facultativa. La capa protectora de anodizado será de al menos 15 micras. En grandes paños, como los frentes de los patios, se admitirá la disposición de perfilería auxiliar de acero, con el mismo acabado e imposibilidad de diferenciación a simple vista.

En cualquier caso las carpinterías contarán con las siguientes características:

Sistema clasificado en el grupo térmico de materiales 2.2, con coeficiente de transmisión 2,8 < Kr < 3,5 W / (m² K), según DIN 4108

Coeficiente de permeabilidad al aire con un valor menor a 0,1 m³/hm

Estanqueidad al agua clasificada en el grupo C según DIN 18055 y UE ATC

Aislamiento Acústico Rw según DIN 52210, hasta 40-44 dB (con vidrio acústico especial)

Rotura de Puente Térmico.

VIDRIERÍA

CONDICIONES

Se emplearán los vidrios designados para cada tipo de acristalamiento, según sus denominaciones comerciales. Sus características generales serán: grueso uniforma, planeidad de las caras, desprovistos de manchas, burbujas y defectos de corte limpio para su colocación. Se exigirán en todos los casos, tanto las características técnicas como las normas de colocación definidas por el Centro de Información Técnica de Aplicaciones del Vidrio (CITAV).

Las dimensiones de los vidrios indicadas en los planos son solamente aproximadas, las dimensiones definitivas necesarias se determinarán midiendo los vanos donde los vidrios han de instalarse. Todas las hojas de vidrios llevarán su etiqueta de fábrica, estas etiquetas no se quitarán hasta la aprobación definitiva del edificio.

Se utilizará vidrio transparente para ventanas, espesor mínimo de 6 mm., en todos los trabajos de vidriería para los que no se indiquen otra cosa en los planos. Se utilizará vidrio translúcido para ventanas de cuartos de aseo, duchas y vestuarios y en otros lugares indicados en los planos.

Se utilizará luna pulida para vidriería para todas las puertas y ventanas que lleven vidrios de un

metro cuadrado de superficie o mayores y será de un espesor normal de 6,3 mm., y en todos los casos indicados en planos.

La masilla será imputrescible e impermeable, compatible con el material de la carpintería, calzos y vidrio. Dureza inferior a la del vidrio, capaz de absorber deformaciones de un 15%, e inalterable a temperaturas entre 10ºC y 80ºC. Los junquillos serán acordes en material y calidad con el de la ventana o puerta, y se ajustarán a las dimensiones del fabricante según base de carpintería aprobada.

Los vidrios se protegerán contra todo daño. Después de la instalación se quitarán de ellos las etiquetas, las manchas y gotas de pintura y se lavarán hasta dejarlos completamente limpios. Antes de la recepción del edificio se retirarán y reemplazarán los vidrios deteriorados o rotos sin gasto alguno para la Propiedad

OTROS ELEMENTOS DE VIDRIO

Cualesquiera elementos de vidrio dispuestos en el proyecto, distintos de los citados en el presnete documento (elementos de Pavés, U-Glass…) se ejecutarán igualmente de acuerdo a las recomendaciones del Centro de Información Técnica de Aplicaciones del Vidrio (CITAV). Los elementos ministrados no presentarán discontinuidades u oquedades visibles, siendo de tonalidad y transparencia uniforme. No se permitirá la construcción de las particiones conformadas por estos electos sin la disposición de las adecuadas armaduras o refuerzos de acuerdo a las especificaciones del Centro de Información Técnica de Aplicaciones del Vidrio (CITAV). Los cordones de sellado se ejecutarán con EPDM (Etileno-Propileno) o PVMK (Silicona), adecuadas para su utilización en aplicaciones estáticas y alta resistencia a la abrasión.

2.3.5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.3.5.1 TABIQUERÍA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Todos los materiales, antes de su puesta en obra, serán reconocidos por el Arquitecto Director o persona delegada por él, sin cuya aprobación no deberá procederse a su colocación, debiendo ser retirados de la obra los que sean desechados. Este reconocimiento previo no constituye aprobación definitiva, teniendo el Arquitecto Director la facultad de quitar los que, a pesar de estar colocados en obra, presenten defectos no observados en el primer reconocimiento, siendo por cuenta del contratista los gastos que esto ocasione.

El contratista presentará oportunamente al Arquitecto Director, para su aprobación, muestras de toda clase de materiales necesarios para la ejecución de la obra, debiendo conservarse estas para confrontar y comprobar en su día los materiales empleados en la misma.

Los materiales no consignados en este Pliego y que fuera necesario emplear, reunirán las mejores condiciones en cuanto a calidad de los mismos y necesarias a juicio del Arquitecto Director. En ningún caso las características de los materiales serán inferiores a las especificadas en la Norma Tecnológica de la Edificación que le afecte.

Tabiquería de placa de yeso laminado con estructura metálica

Definición y usos del sistema

Tabiques de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes tipos:

Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornilla una placa.

Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornilla una placa de diferente tipo y espesor.

Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Los tabiques estarán compuestos de una estructura metálica y placas de yeso laminado atornilladas en cada cara. La estructura metálica va fijada a la construcción original y constituyen un soporte para el montaje de las placas. Para casos especiales también se puede utilizar una doble estructura metálica con su separación adecuada. En el hueco entre las placas se puede colocar fibra de vidrio o lana de roca para lograr un mayor aislamiento térmico y acústico y para realizar protección al fuego. Además, en el hueco existente se pueden realizar las instalaciones necesarias (eléctricas, sanitarias, etc.)

Las características de las tabiquerías y sus aspectos constructivos serán las determinadas en la NTE-PTP, complementadas por las del fabricante en el caso de la tabiquería seca. De forma independiente al control de calidad que se realice por empresa homologada, la empresa constructora solicitará al fabricante un certificado expreso de la correcta ejecución de la tabiquería seca. La elección de un modelo u otro vendrá determinada por su ubicación en función de los siguientes criterios:

La separación del área de actuación respecto del resto del edificio se ejecutara con fábrica de ladrillo cerámico, atendiendo a las características de sectorización de incendios, zonificación y protección de ruidos entre zonas no homogéneas.

Para hacer compatible esta compartimentación con los acabados de la separación de locales, se revestirán estas paredes con trasdosado de placa de cartón-yeso o fibra de yeso sobre omegas de chapa galvanizada plegada, lo que permite el trazado de instalaciones por esas paredes sin necesidad de debilitar su sección y reducir sus funciones.

La separación de locales interiores a cada área ser realizará con sistema de tabiquería seca a base de estructura galvanizada y placas de yeso.

En los casos en que se precise mayor aislamiento se complementará con manta interior de lana de roca, de espesor y densidad adecuados a las necesidades del conjunto.

La tabiquería seca se colocará en general encima de la solería, respetando las soluciones técnicas del fabricante para los distintos elementos singulares del sistema, para garantizar con ello la calidad y buen comportamiento del conjunto.

Se emparcharán todos los elementos estructurales tanto en el caso de fábrica cerámica como en el de tabiquería seca, garantizando la independencia de las particiones interiores en relación con los elementos estructurales y protegiéndolos reglamentariamente frente al fuego.

En caso de tabiques de gran longitud, se realizarán juntas de dilatación cada 15 metros, y por lo menos una bajo cada junta de dilatación de la edificación. Para casos especiales se dispondrán dos estructuras paralelas (mayor aislamiento acústico o paso de instalaciones sanitarias, cisternas empotradas en el tabique). Estas estructuras pueden o no estar arriostradas con cartelas. En caso de estar simplemente apoyadas, las estructuras llevarán trozos de banda acústica, para evitar el paso de sonido de impacto a través de ellas. Excepcionalmente (allí donde se indique exclusivamente) se resolverá la tabiquería interior con doble fábrica de ladrillo hueco tomado con mortero de cemento.

PROCESO DE EJECUCIÓN

El montaje consistirá en el siguiente proceso:

Marcar en el suelo la línea que define el paramento terminado.

Marcar a continuación la posición de las placas y realizar las instalaciones eléctricas necesarias.

Colocar las pelladas de material de agarre PERLFIX formando cuadrículas de 400 mm. entre ejes. En el perímetro de cada placa, la distancia entre pelladas será de 200 mm para evitar deformaciones en las juntas.

Presionar la placa y calzarla para evitar que descienda. La placa deberá quedar levantada 15 mm con respecto al piso.

Golpear con un mazo de goma y una regla hasta llevar las placas a su posición correcta.

Las juntas transversales deben ir contrapeadas.

Proceder al tratamiento de juntas. La altura máxima del trasdosado se indica en la tabla a continuación:

La solución estructura autoportante se utiliza para trasdosar un muro que tiene problemas para adherir la pasta de agarre (suciedad excesiva, humedad, superficie en mal estado). Las placas van fijadas con un elemento auxiliar metálico llamado maestra “Omega” que a su vez va unida al muro base con fijaciones. El montaje consistirá en el siguiente proceso:

Estructura Portante

Marcar en el suelo la línea que define el paramento terminado.

Marcar en las verticales la posición de los perfiles OMEGA cada 600 mm ó 400 mm.

Anclar a continuación los perfiles a la pared utilizando fijaciones adecuadas.

Realizar las instalaciones eléctricas necesarias.

Instalación de placas:

Presionar la placa y calzarla para evitar que descienda. La placa deberá quedar levantada 15 mm. con respecto al piso.

Atornillar a continuación las placas a las maestras con tornillos autoperforantes. Separación máxima de tornillos de 25 mm. Las placas llevan impresa una letra “K” cada 25 mm. para indicar el sitio de atornillado.

En las zonas de puertas no realizar juntas coincidentes con los vértices del cerco. Las juntas deben ser en bandera.

Los cantos de testa de las placas deben ser biselados para emplastecer posteriormente.

Proceder al tratamiento de juntas.

Replanteos

Se realizará el replanteo horizontal de los tabiques, según la distribución del proyecto, marcando la situación de los cercos, huecos, juntas de dilatación de la tabiquería, etc. En caso de tabiques de gran longitud se realizarán juntas de dilatación como máximo cada 15 m. Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los perfiles inferiores llevarán en la superficie de apoyo una banda de estanqueidad. Además, será recomendable colocar esta banda en todo el perímetro del tabique. Los canales se anclarán tanto a suelo como a techo. Se respetará la distancia entre anclajes aconsejada por el fabricante, y como mínimo deberán colocarse tres anclajes para piezas superiores a 50 cm y dos para piezas inferiores a 50 cm. El tipo y la fiabilidad del anclaje a las solicitaciones que se producen en él según el material del soporte, será avalada por el fabricante del anclaje. Los canales se colocarán con continuidad a tope, y no solapados; en los cruces y esquinas quedarán separados el espesor de las placas del tabique pasante.

Colocación de elementos verticales

De arranque con la obra gruesa o unidades terminadas: Se fijarán a la obra con anclajes cada 60 cm como máximo y en no menos de tres puntos para tramos superiores a 50 cm. Se atornillarán a los canales inferior y superior. Se colocarán continuos de suelo a techo.

Fijos: Los montantes que determinan puntos especiales de arranque, como esquinas, cruces, jambas, arranques, sujeción de soportes, etc., se situarán en su posición, y se atornillarán con tornillos tipo M, no con tornillos P, o se fijarán mediante punzonado, a los canales superior e inferior.

No romperán la modulación general de los montantes de la unidad. Para la disposición y fijación de los perfiles necesarios en cada punto se seguirán las indicaciones del fabricante. En general, en la realización de esquinas se colocarán dos montantes, uno por cada tabique coincidente. En los cruces se podrá colocar un montante de encuentro dentro del tabique del que arrancan los otros y en estos últimos se colocarán montantes de arranque; o bien se sujetará el montante de arranque del tabique a realizar a la placa o placas del tabique ya instalado mediante anclajes.

Para la sujeción de los cercos de puertas, armarios, etc., se reforzará la estructura en el dintel, colocando dos tramos de montantes atornillados con tornillos M o unidos por punzonamiento a los que forman las jambas. En el dintel del cerco se colocará un canal doblado a 90º en sus dos extremos formando unas patillas de 15 a 20 cm, e igualmente el canal del suelo se subirá de 15 cm a 20 cm por cada lateral del hueco. Estas patillas quedarán unidas por atornillado o punzonado a los montantes que enmarcan el hueco. Se consultará al fabricante la máxima

longitud del tabique sin rigidizadores (cercos, encuentros, esquinas, son considerados así), que dependerá del tipo de tabique, modulación, dimensión del perfil, número y espesor de las placas.

De modulación o intermedios: Los perfiles intermedios se encajarán en los canales por simple giro, dejándolos sueltos, sin atornillar su unión, y con una longitud de 8 mm a 10 mm más corta de la luz entre suelo y techo. La distancia entre ejes será la especificada en proyecto, submúltiplo de la dimensión de la placa y no mayor a 60 cm. Esta modulación se mantendrá en la parte superior de los huecos. Los montantes se colocarán en el mismo sentido, excepto los del final y los lógicos de huecos de paso o soportes para anclajes o similar. En caso de que los montantes sean de menor longitud que la luz a cubrir entre suelo y techo, se solaparán entre ellos o a través de piezas auxiliares, de forma que el solape quede perfectamente solidario.

Las perforaciones para el paso de instalaciones coincidirán en la misma línea horizontal. En caso de tener que realizar otras perforaciones, se comprobará que el perfil no queda debilitado. Es recomendable que los mecanismos de electricidad y otras instalaciones no coincidan en lados opuestos del tabique. En caso de tabiques dobles o especiales los montantes se arriostrarán entre ellos, con cartelas de las dimensiones y a las distancias indicadas por el fabricante. En caso de alturas especiales o de no desear el arriostramiento (juntas de dilatación, altas prestaciones acústicas, etc.) se consultará a la dirección facultativa, y será objeto de estudio específico.

Atornillado de las placas de yeso

Se colocarán las placas de una cara del tabique, se montarán las instalaciones que lleve en su interior y, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos previstos, se cerrará el tabique por la otra cara. En los tabiques sencillos o dobles las placas se colocarán en posición longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coincidan siempre con un montante. En los tabiques múltiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posición transversal o longitudinal. Las placas se colocarán a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, que las separan del suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimensión que la altura libre se colocarán de manera que no coincidan sus juntas transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm. Las placas se fijarán a los perfiles cada 25 cm mediante tornillos perpendiculares a las placas, con la longitud indicada por el fabricante. Los tornillos del borde longitudinal de las placas se colocarán a 10 mm de éste y los de los bordes transversales a no menos de 15 mm. No se atornillarán las placas a los perfiles en la zona donde se produce el cruce de un montante con un canal. Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante. En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

CONDICIONES PREVIAS

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Las

fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados.

La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas; siendo recomendable que los huecos exteriores dispongan del acristalamiento. Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra. El techo estará limpio y plano. Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales. Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones.

Todos los elementos metálicos (de unión o refuerzo) que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., deberán estar protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida, deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo. La pintura estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

En el caso de la tabiquería multicapa constituida por adición de placas de yeso laminado, el proceso de montaje comienza replanteando en el suelo y techo la línea donde irá situado el tabique. Los perfiles que conforman el perímetro de cualquier estructura deben llevar en el dorso una banda acústica, dos cordones de silicona acrílica o lana de roca como protección acústica. En caso de insonorizaciones de discotecas o sitios muy exigentes, la silicona se comporta mejor. Cuando sea de esperar una deformación menor a 10 mm en el techo al que llega el tabique, la fijación de los canales superior e inferior debe ser rígida. En caso de mayores deformaciones se deberá realizar una fijación elástica.

Los canales y montantes de arranque deberán fijarse firmemente a la construcción original con una separación máxima de 0,60 m., y en no menos de tres puntos. Los anclajes de perfiles a zonas macizas se deberán hacer con tacos y tornillos o disparos y los anclajes en placa se deberán realizar con fijaciones específicas de la casa comercial elegida. La estructura estará constituida de la siguiente forma:

Canal de 48, 70 o 90 mm sólidamente fijados al suelo y al techo.

Montantes verticales de 48, 70 o 90 mm introducidos en el canal inferior y superior con separación de 400 ó 600 mm según necesidad.

Montantes de arranque y final fijos a la estructura de encuentro.

Demás montantes intermedios libres, sin fijar a los canales superior e inferior.

En tabiques con doble perfilería, cuando estas estén separadas a más de 5 mm, arriostrarlas con cartelas de placas de 300 mm. de ancho cada 600 mm.

Para solapar montantes en altura, se puede utilizar uno de los tres métodos siguientes:

Un trozo de canal que una a los montantes

Un trozo de montante en cajón que una a los dos que llegan

Introducir un montante dentro de otro (en forma de cajón)

En todos los casos, la longitud de solape de una pieza sobre la otra no será menor a:

Perfil de 48 mm. L = 240 mm.

Perfil de 70 mm. L = 350 mm.

Perfil de 90 mm. L = 450 mm.

El espesor mínimo total de placa por es de 13 mm, pudiéndose usar placas de 13, 15 y 19 mm, según solución comercial compatible con las prescripciones de proyecto.

Los tabiques con una placa por cada cara que vayan alicatados deberán tener una separación máxima entre montantes de 400 mm. En las zonas de puertas, ventanas y huecos, no se recomienda realizar juntas coincidentes con las esquinas del cerco. Las juntas deben ser en bandera.

Los cantos de testa de las placas deben ser biselados para emplastecer posteriormente con la solución específica de la casa comercial. En zonas de aseos, baños, semi-intemperie o tabiques que tengan un grifo, se deberá instalar placas impregnadas, preparadas específicamente para estas condiciones.

Se realizarán las instalaciones eléctricas y sanitarias antes de cerrar el tabique. Opcionalmente se puede rellenar el tabique con fibra mineral. Se atornillará la segunda cara del tabique. Las juntas deben quedar siempre contrapeadas con relación al montante, tanto en vertical como en horizontal, no debiendo ser la distancia de solape de placas contiguas menor a 400 mm.

El tratamiento de juntas puede ser realizado a mano o con herramientas de encintar adecuadas. Se tendrán en cuenta las prescripciones del fabricante en todo momento. Antes de dar cualquier tipo de acabado, se recomienda aplicar una mano de imprimación. Esta imprimación permite igualar la absorción superficial entre las placas y el material de juntas y facilita el acabado posterior, y evita la posible oxidación de las placas.

No se permitirá pintar con pinturas en base de álcalis, cal, silicato de potasa y pinturas en base de silicatos. Ciertas dispersiones y pinturas con silicatos podrán utilizarse con la expresa recomendación expresa del fabricante. En todos los casos, se recomienda realizar antes una prueba.

Puede ocurrir que, después de estar las placas expuestas directamente a los rayos de luz solar durante mas de tres meses, adquieran un color amarillento (Oxidación), lo cual dificulta a la hora de pintar, ya que las manchas se transparentan. Si ha ocurrido esto, se sugiere consultar con fabricantes de pinturas acerca de imprimaciones adecuadas. Para evitar que esto ocurra, se recomienda dar una imprimación a las placas que van a estar durante mucho tiempo expuestas.

Trasdosados

El trasdosado de los cerramientos se realizará mediante trasdosado directo de panel de yeso laminado o estructura auxiliar de aluminio y panel de yeso laminado, hidrofugado en cuartos húmedos. Esta operación se realiza para evitar grietas en el encuentro entre tabiquería y cerramientos.

Los trasdosados directos van fijados al muro soporte por medio de pasta de agarre. Contarán con una estructura metálica llamada maestra omega que va fijada al muro, a la cual se atornillan las placas de yeso laminado. El montaje puede realizarse con una o dos placas. La mayor parte de la distribución interior se solucionará mediante tabiquería de yeso laminado, de ahí el trasdosado del muro de fachada.

En el hueco entre las placas y el muro se dispondrá un aislamiento térmico para lograr un mayor aislamiento térmico y acústico, y además se pueden realizar las instalaciones necesarias (eléctricas, sanitarias, etc.). En caso de trasdosados de gran longitud, se recomienda realizar juntas de dilatación cada 12 metros, y por lo menos una bajo cada junta de dilatación de la edificación.

En el caso de trasdosados directos con pasta de agarre las placas van fijadas a éste con pelladas de pasta de agarre. Para lograr una mejor adherencia, se imprimará el muro base previamente a la aplicación de las pelladas. Si la superficie es plana, (irregularidades < 10 mm) se pueden fijar las placas con tiras adhesivas suministradas por fabricante homologado.

Si la superficie presenta regularidades (entre 10 y 20 mm), se utilizarán pelladas en cuadros de 400 x 400 mm. Si la superficie presenta grandes irregularidades, (mayores de 20 mm) se utilizarán tiras auxiliares de placas (“tientos”) de 100 mm de ancho. En este caso las placas van fijada a estas tiras con pelladas de pasta de agarre.

Condiciones de terminación

Se comprobarán y repasarán las superficies a tratar. Las cabezas de los tornillos estarán rehundidas y limpias de celulosa a su alrededor. Las cajas para mecanismos eléctricos y distintos pasos de instalaciones estarán convenientemente recibidas y emplastecidas. Las superficies de las placas estarán limpias de polvo y manchas. Se repasarán las posibles zonas deterioradas, saneándolas convenientemente y realizando su emplastecido. Las juntas entre placas tendrán un espesor inferior a 3 mm; en caso contrario, se realizará un emplastecido previo al tratamiento. Como acabado se aplicará pasta en las cabezas de tornillos y juntas de placas, asentando en éstas la cinta de juntas con espátula. Se dejará secar y se aplicará una capa de pasta de acabado. Una vez seco, se aplicará una segunda capa y se lijará la superficie tratada. En el caso de tabiques especiales de protección al fuego laminados (múltiples o especiales), será necesario emplastecer las juntas de las placas interiores. Las aristas de las esquinas se rematarán con cinta o perfil guardavivos, fijado con pasta a las placas.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

Separación entre placas y suelo terminado: entre 10 y 15 mm.

Longitud de perfiles intermedios encajados en canales: entre 8 mm y 10 mm.

En zonas de circulación, altura sin elementos que vuelen más de 150 mm: entre 1,00 y 2,00 m.

CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación

Replanteo: Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la tabiquería.

No podrán producirse errores superiores a ± 20 mm no acumulativos.

Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.

Ejecución: Colocación de canales: colocación de banda de estanqueidad. Comprobación de los anclajes.

Colocación de montantes de arranque: fijaciones, tipo y distancia. Uniones a otros tabiques.

Colocación de montantes intermedios: modulación y sin atornillar.

Colocación de montantes fijos (esquinas, cruces, jambas, etc.): fijaciones y distancia.

Refuerzos en huecos y fijación del cerco o premarco (descuadres y alabeos).

Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.

Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

Comprobación: Planeidad local: diferencias entre resaltes no mayor a 1 mm, medida con regla de 20 cm.

Planeidad general: diferencias entre resaltes no mayor a 5 mm, medida con regla de 2 m.

Desplome. No mayor de 5 mm en 3 m de altura.

Acabado de la superficie adecuado para la aplicación de revestimientos decorativos.

Ensayos y pruebas

Se realizará una prueba previa “in situ” de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las solicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Las instalaciones que vayan a quedar ocultas se someterán a una prueba para verificar su correcto funcionamiento, previa al cierre del tabique.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

La medición se hará por m2, según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones. No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante. Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc. La limpieza se realizará según el tipo de acabado.

Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado.

2.3.5.2 AISLAMIENTOS

El contratista es responsable de la colocación de los elementos aislantes térmicos necesarios para lograr un coeficiente de transmisión térmica del edificio inferior a 1 Kg definido en la memoria del proyecto.

En todos los casos la impermeabilización se realizará con soluciones que garanticen la impermeabilización requerida.

Podrán utilizarse elementos plásticos (espuma de poliestireno expandido, espuma de poliuretano, etc.) y fibras de vidrio que cumplan las condiciones siguientes:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajo coeficiente de conductividad térmica(<=0,030 Kcal/m.h·C)

Resistencia a la humedad, baja capilaridad

Resistentes al envejecimiento

Resistentes a los hongos y parásitos

Difícil inflamabilidad, autoextinguibles, según UNE 53.137)

PROCESO DE EJECUCIÓN

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aísle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

CONDICIONES PREVIAS.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

2.3.5.3 CARPINTERIA TÉCNICA INTERIOR

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

PUERTAS

Toda la carpintería interior de paso, salvo allí donde se indique, consistirá en puertas de rápido y fácil montaje – desmontaje, mediante sistema patentado de alta calidad. Sus caras llevarán un chapado de espesor comercial normal. Los chapados serán del material y espesor que se indique. El material adherente será de un tipo resistente al agua, distribuido por igual sobre las superficies y aplicado a presión.

Las puertas de núcleo hueco tendrán núcleos del tipo de reticulado o de barras horizontales. El tipo de núcleo será opcional, siempre que su estructura interior sea tal que soporte sin dificultad el contrachapado exterior y proporcione una resistencia y estabilidad suficiente para el uso

normal. El ancho mínimo de los largueros será de 2,9 cm. y el ancho mínimo de los peinazos de 7 cm. Se suministrarán con un taco para la cerradura de 50 x 10 cm. y se marcará sobre la puerta acabada la situación de dicho taco. Los chapados para el dibujo y caras serán de contrachapado de dos o más hojas, con un espesor conjunto de 3 mm como mínimo antes de lijar o pulir. El material adherente será de tipo resistente al agua, distribuido por igual sobre las superficies y aplicado a presión.

MATERIALES

Puerta técnicas con alma de poliestireno de alta densidad terminadas con placas de policarbonato sin contenido de halógenos. Reacción al fuego B, s1, d0 requerida según proyecto. Revestimiento de policarbonato resistente al impacto.

Toda la carpintería será de los materiales indicados en planos, de primera calidad.

El material entregado a pie de obra se apilará cuidadosamente, aislado del suelo, de forma que se asegure un drenaje, ventilación y protección de la intemperie adecuados.

ANCLAJES

Los anclajes penetrarán 12 cm. en los tabiques. Se colocarán cerca de la parte superior e inferior de los elementos y se espaciarán a una distancia máxima de 90 cm. entre centros. Se instalará un mínimo de tres (3) anclajes en cada jamba de puerta.

MARCOS

Los marcos serán de los materiales indicados en planos, y se rebajarán partiendo de escuadrías, tal como se detalla en los planos. Los marcos se colocarán aplomados y a escuadra y llevarán por lo menos 3 anclajes de jamba a cada lado. Podrán colocarse precercos de madera de pino de primera calidad, forrándolos posteriormente con las escuadrías que indiquen los planos, en dimensiones y calidad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Para la colocación de las puertas se seguirán en todo momento las instrucciones del fabricante. Las puertas se ajustarán, colgarán y guarnecerán tal como se especifique y se indique en los planos. Las puertas tendrán un huelgo de 1,5 mm en lados y en la parte superior, y de 10 mm en las partes inferiores. Las puertas se colgarán y se guarnecerán con los herrajes que se especifiquen.

Toda la carpintería interior estará formada por cerco y contracerco. Los recercados interiores serán tal como se especifique e indique y se labrarán, ensamblarán e instalarán según se indique en los planos. No se instalarán en el edificio los elementos de acabado interior, puertas incluidas, hasta que los enlucidos estén completamente secos. Dichos elementos se afinarán a máquina y se suavizarán con papel de lija en el edificio, cuando sea necesario, y salvo que se indiquen perfiles especiales, todos los recercados serán molduras de tipo normal. Las partes posteriores de todas las guarniciones se rebajarán de la forma que se detalle para asegurar su fijación ajustada contra el muro. Los ensambles serán rígidos y se ejecutarán de forma aprobada que oculte los defectos por contratación.

Las guarniciones se fijarán con clavos finos de acabado o con tornillos y cola donde sea necesario. Los elementos deberán estar perfectamente nivelados, aplomados y ajustados. Los clavos se colocarán de manera que puedan ser tapados con masilla. Las guarniciones de puertas y ventanas serán de una sola pieza.

CONDICIONES

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16–2–72 del Ministerio de industria.

Resistencia a la acción de la humedad.

Comprobación del plano de la puerta.

Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.

Resistencia a la penetración dinámica.

Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.

Resistencia del testero inferior a la inmersión.

Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.

Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.

En hojas canteadas, el precero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en piecero y cabecero.

Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.

En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.

Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE–FCM.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc.

2.3.5.4 CARPINTERIA METÁLICA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El acero para perfiles será laminado en caliente, según la norma UNE 36.536 de acero A37b de eje rectilíneo, sin alabeos ni rebabas. Los perfiles conformados en frío serán de fleje de acero galvanizado, doble agrapado de espesor mínimo de 0,8 mm, resistencia a la rotura no menor de 35 Kg/mm² y límite elástico no menor de 24 Kg/mm²

PROCESO DE EJECUCIÓN

La carpintería metálica, tanto en huecos de ventanas como puertas, se ejecutará con perfiles metálicos laminados especiales de doble contacto y perfectamente soldados, repasados, careciendo de poros y fisuras. Los empalmes de los mismos se ejecutarán con arreglo a las indicaciones que figuren en los planos, los cuales se realizarán cuando las medidas de los perfiles en el mercado no den suficiente longitud o espesor para la realización de éstos.

Las carpinterías de aluminio o acero inoxidable se realizarán según las muestras previamente aprobadas por la Dirección Facultativa, absteniéndose de presentar aquellos materiales en los que de origen se aprecien fundiciones defectuosas, entendiéndose por éstas porosidades, fisuras y mala resistencia.

Cuando la carpintería trate de partes metálicas, éstas se efectuarán siempre con arreglo al Proyecto, y por lo general estarán compuestas de bastidor ejecutado en perfiles laminados forrados con chapas metálicas, por lo que deberán quedar totalmente rematadas en sus soldaduras; las superficies planas y sin alabeos, y las aristas repasadas, sin rebabas y totalmente recortadas.

En cualquier caso, tanto en ventanas como puertas, los cercos y hojas quedarán perfectamente escuadrados y acoplados, teniendo un esmerado cuidado en la colocación de herrajes, tanto de seguridad como de colgar (pernos); los cuales quedarán situados a las distancias estrictas que se marquen en los planos.

Su ejecución será perfecta, sin permitir doblados o forzados en los mismos para posteriores acoplamientos; deberán quedar, asimismo, en una misma vertical sin desplomes.

CONDICIONES

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

2.3.5.5 CARPINTERÍA RESISTENTE AL FUEGO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas e las puertas resistentes al fuego son las definidas en el resto de documentación del proyecto, en cuanto a materiales como en su Resistencia y comportamiento al fuego.

EJECUCIÓN

Todas las unidades de carpintería se ajustarán en su ejecución a los planos, memoria y detalles que figuran en el Proyecto o los facilitados por la Dirección de la obra y en cuanto a las dimensiones establecidas en estos documentos se confirmarán o rectificarán con los huecos

verdaderamente ejecutados en la obra.

Se tomará la precaución de proteger la carpintería y los herrajes para no deteriorar el aspecto exterior de los perfiles, y se repasará y limpiará tras su colocación.

Se cumplirán todas las disposiciones que sean de aplicación a la Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.

2.3.5.6 CERRAJERÍA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los elementos de cerrajería se ejecutarán con arreglo a los detalles e indicaciones verbales del Arquitecto-Director. Se construirán con perfiles y tubos de acero exento de óxido y soldados eléctricamente. Las soldaduras se limarán de forma que no aparezcan fisuras ni rebabas. Las piezas se miniarán convenientemente y se pintarán al esmalte.

El acero empleado en forma de tubos o perfiles huecos en elementos resistentes de la edificación, tales como las estructuras, soportes de la celosía, barandillas, etc. se ajustará a lo dispuesto por la NBE-EA-95. El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de los perfiles huecos que suministra con su marca, pudiendo exigirse ensayos de recepción según UNE 7282 por parte de la Dirección Facultativa.

2.3.6 SISTEMA DE ACABADOS

2.3.6.1 PAVIMENTOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

En el caso de baldosas de terrazo, sus dimensiones serán las que marque la memoria de calidades, su grano será fino o medio también según la memoria de calidades (nunca grueso). Se recibirán con mortero de cemento CEM II/B-M 32.5 R, en color claro, con junta rematada con lechada de cemento blanco y rodapié del mismo material.

En el caso de pavimentos de PVC, se usarán siempre marcas de reconocido prestigio, y deberán de 2 mm de espesor y una clase de reacción al fuego M2 / Bfl s1 Gerflor Mipolan Esprit 500 (o equivalente), con rodapié de aluminio lacado de 120 x 4 mm.

Su colocación será perfectamente plana y nivelada, salvo en terrazas, donde denotará una ligera pendiente hacia el desagüe. Las líneas de juntas de baldosas serán rectas en ambos sentidos, no apareciendo cejas ni defectos en las aristas y encuentros con paramentos. El terrazo se pulirá y abrillantará una vez colocado, debiendo presentar tonalidad y brillo uniforme. Los pavimentos de plaqueta presentarán tono uniforme, sin grietas ni defectos aparentes. Se dispondrá de rodapié de gres o terrazo, según el tipo de pavimento y especificaciones de planimetría y mediciones. Deberá estar perfectamente recibido y presentar un aspecto uniforme, habiendo sido resueltos los encuentros, esquinas, uniones, etc.

Las baldosas cumplirán la norma UNE 127020 (UNE-EN 13748-1) de acuerdo al uso seleccionado. Las baldosas dispondrán de la Marca AENOR. En su defecto, se exigirá inicialmente el Ensayo de Tipo y se entregarán con el suministro los Ensayos de Control de

Producción correspondientes a los lotes suministrados sobre las características siguientes: requisitos dimensionales, resistencia a flexión y carga de rotura, absorción de agua total (< 8 %) y por la cara vista (< 0,4 g/cm2), resistencia al desgaste por abrasión y resistencia al impacto. En ambos casos (con y sin Marca AENOR) se entregará Ensayo de Tipo para la resistencia al deslizamiento /resbalamiento según método de ensayo establecido en la norma UNE 127020 (UNE-EN 13748-1). La recepción en obra se realizará de acuerdo con el anexo A de la norma UNE 127020.

En cualquier caso de pavimento, se presentará a la D.F. un mínimo de tres muestras físicas de la gama de colores solicitados, o se tomará la decisión en base a un catálogo comercial. En este caso se presentará igualmente una terna de opciones de características físicas y cromáticas de acuerdo a las especificaciones solicitadas.

Todos los pavimentos se ejecutarán de manera que el resultado sea perfectamente plana y nivelada, salvo en terrazas, donde denotará una ligera pendiente hacia el desagüe.

PROCESON DE EJECUCIÓN

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

CONDICIONES PREVIAS

Las condiciones de ejecución asegurarán la alineación de las baldosas mediante maestras e hilos y asegurar la planeidad de la superficie, respetando las pendientes de diseño, mediante niveles. Tras el extendido del mortero, al proceder a la colocación de las baldosas una vez humedecidas, se espolvorea la superficie del mortero con cemento gris. Colocación de las baldosas, dejando juntas de separación entre las mismas de 1 a 1,5 mm, asentándolas y nivelándolas con ayuda de martillo de goma o similar. Al final de la jornada se moja la superficie de las baldosas colocadas. Al día siguiente, relleno de las juntas utilizando una amasada preparada con la pasta suministrada por el fabricante o siguiendo las instrucciones del mismo para su preparación. Se extiende la pasta asegurando que penetra en todo el espesor de la junta. Posteriormente se limpia la superficie y se mantiene húmeda al menos 24 h. Se respetarán las juntas estructurales y de dilatación previstas en el proyecto. La superficie pavimentada se mantendrá protegida hasta su pulido final.

Las condiciones de pulido serán las siguientes: Transcurridos de 4 a 7 días como mínimo, descejado empleando un tamaño de muela en función del pulido inicial en fábrica y del estado de las cejas, generalmente 60. En caso de que tras el descejado aparezca algún defecto o junta abierta, se empasta nuevamente, manteniéndose húmeda 24 h y dejando endurecer 48 h. Pulido basto, generalmente con una muela de 120 (incluyendo pulido manual en las zonas de difícil acceso). Afinado con un tamaño de muela en función del brillo que se desee, generalmente 220. Lavado con agua y jabón neutro para eliminar los restos del lodo de afinado y de la suciedad propia de la obra, protegiendo la superficie con cualquier elemento que evite todo tipo de

deterioros y que no ensucie ni tiña. Abrillantado final con la utilización de un producto de cristalizado hasta conseguir un brillo uniforme.

CRITERIOS DE EDICIÓN

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

2.3.6.2 REVESTIMIENTOS DECORATIVOS

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores verticales que pueden ser flexibles, de papeles, plásticos, micromadera, etc., o ligeros, con planchas rígidas de corcho, tableros de madera, elementos metálicos, etc., recibidos con adhesivos o mediante listones de madera.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Papel pintado lavable o vinílico: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de resinas sintéticas o PVC. Será lavable e inalterable a la luz y la impresión y gofrado se realizará a máquina.

Laminados de policarbonato

Revestimientos vinílicos..

Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1). El espesor del perfil será superior a 0,50 mm y el anodizado será como mínimo de 15 micras.

Sistema de fijación

Adhesivos. Será apto para unir los revestimientos a los soportes, incluso si son absorbentes. Será elástico, imputrescible e inalterable al agua.

Listones de madera.

Tirafondos, tornillos, clavos, etc.

Tapajuntas

De acero inoxidable, madera, etc. Si las láminas son de madera o de corcho, se deben desembalar un mínimo de 24 horas antes para que se aclimaten a la temperatura y a la humedad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En general: se respetarán los tiempos de secado de colas y adhesivos según las instrucciones

del fabricante. Se replanteará previamente el entrepaño.

Revestimiento vinílico: se extenderá una solución adhesiva. Este tipo de revestimiento se adquiere en rollos, por lo que será necesario cortarlo en franjas de las dimensiones del paramento. Después se fijará sobre el adhesivo, pegándolo con una espátula, de forma que quede uniforme.

Revestimiento de papel: antes del encolado se procederá a cortar las tiras del revestimiento con la longitud correspondiente y a eliminar el orillo, si lo llevara. Estará seca la capa tapaporos aplicada a la superficie previamente. Se pegarán las tiras de revestimiento de arriba a abajo, pasando un cepillo para liberar el aire ocluido. En caso de los revestimientos con plástico flexible expandido que no tengan capa base, se solaparán las tiras unos 5 cm. Las uniones se repasarán con un rodillo especial para juntas, limpiándose las manchas o exceso de adhesivo con una esponja y agua. El secado se realizará a temperatura ambiente, evitando las corrientes de aire y un secado rápido.

CONDICIONES

Condiciones previas: soporte. La superficie del paramento estará lisa. Se taparán grietas, agujeros o desniveles con pasta niveladora. En el momento de la instalación ha de estar perfectamente seco y limpio. En caso de superficies enlucidas estarán totalmente secas.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Condiciones de terminación

Revestimientos vinílicos: se eliminarán las manchas lo antes posible con paño húmedo o esponja. Al final del proceso se debe secar la superficie con un paño para eliminar los restos de los productos de limpieza.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Control de ejecución

Revestimientos flexibles:

No se aprecia humedad.

Variación en la alineación del dibujo inferior a 3 mm en toda la altura del paramento.

No habrá roturas, pliegues o bolsas apreciables a 1 m de distancia.

Las juntas están a tope.

Revestimientos ligeros:

El revestimiento no se desprende al aplicarlo en el paramento o éste no está seco y limpio y no

tiene errores de planeidad.

El adhesivo se ha aplicado simultáneamente sobre paramento y revestimiento y/o se ha repartido uniformemente.

Existencia de listones perimetrales.

La caravista de los listones está contenida en un mismo plano vertical.

Los listones que forman la esquina o rincón están clavados.

Los listones llevan clavadas puntas en sus cantos, y la distancia entre ellas es inferior a 20 cm.

La pasta de yeso cubre las puntas laterales de los listones.

El borde del revestimiento está separado del techo, suelo o rodapié un mínimo de 5 mm.

La junta vertical entre tableros o tableros y tapajuntas es mayor de 1 mm.

2.3.6.3 ALICATADOS Y CHAPADOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de “cola de milano”, y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, según el CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.

Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de “cola de milano”, y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, según el CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.

Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.

Materiales de agarre

Adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

Material de rejuntado

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición liquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.

Material de relleno de las juntas

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Juntas perimetrales: Poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Se ejecutarán con azulejo o plaqueta según se indique en el proyecto. Pueden tomarse con mortero de cemento o productos adhesivos especiales. Se colocarán en hiladas de forma que coincidan las líneas verticales y horizontales.

Se desecharán los paños que ofrezcan un sonido hueco al golpear por falta de adherencia, así como los azulejos que presenten grietas o defectos. La tonalidad del color será uniforme y la terminación de los ángulos salientes se hará con azulejos de canto romo o inglete en el caso de plaqueta, o bien se resolverán con cantoneras de aluminio o acero, según indicaciones en Presupuesto. Los azulejos presentarán color y dimensiones uniformes; la superficie esmaltada será absolutamente plana y exenta de poros, grietas o desconchados. La plaqueta cerámica será de color uniforme y dimensiones regulares, asegurando una absorción de agua menor del 10% y siendo resistente a la acción de grasas y aceites. Estará exenta de poros o grietas.

Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC). Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y

adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Ejecución. La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas. Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrante.

Amasado:

Adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano.

Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

Colocación general: Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).

En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m2. Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo. En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas

individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cuñas de madera en las juntas.

Juntas: El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m2. Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m2 a 70 m2 en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas debe replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Podrán rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

Corte y taladrado: Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

CONDICIONES

Condiciones previas: soporte. La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras. El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad. Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:

De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.

De la superficie de colocación.

Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).

Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.

El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.

En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS.

Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Baldosas cerámicas: Cada suministro irá acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa suministrada. Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad.

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.

Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

Mosaicos: en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.

Adhesivos para baldosas cerámicas: el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recepcionarán en buen estado, sin desgarrones, zonas humedecidas ni fugas de material.

Morteros de agarre: hecho en obra, comprobación de las dosificaciones, materias primas: identificación: cemento, agua, cales, arena; mortero industrial: identificación.

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Una vez fraguado el mortero o pasta se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta adhesiva, rejuntándose posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento. Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento. Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera. Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas. Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado

TOLERANCIAS ADMISIBLES

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

Longitud y anchura/ rectitud de lados:

Para L ≤ 100 mm ±0,4 mm

Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.

Ortogonalidad:

Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm

Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm.

Planitud de superficie:

Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm

Para L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0 mm.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm2.

En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento: estructurales: comprobar que no se cubren y que se utiliza un sellante adecuado. Perimetrales y de partición: comprobar disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado de relleno.

Juntas de colocación: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m. Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m. Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm. Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento. No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

2.3.6.4 FALSOS TECHOS

FALSO TECHO DE CARTÓN-YESO NO REGISTRABLE

Será un falso techo de placas de cartón-yeso, resistente a descuelgues de placas por succión o sobre-presión. Suspendido con estructura de perfilaría ligera, dejando cámara para instalaciones o conductos de aire con una separación máxima de perfiles de 60 cm. Trasdosado directo sobre perfiles omegas 10040400.Se reforzarán los sistemas de anclaje. Montaje por instalador avalado. Disposición según proyecto. Se realizarán ensayos de cuelgue in situ. Se pondrá atención en no dejar comunicadas cámaras horizontales y verticales por peligro de paso y anidamiento de roedores. Incorporará los registros que marque la planimetría.

FALSO TECHO DE YESO LAMINADO REGISTRABLE

Será un falso techo de placas de yeso laminado o lana de roca, suspendido por una estructura modulada de perfiles primarios y secundarios, dejando cámara para instalaciones o conductos de aire. Las placas tendrán unas dimensiones de 60x60 cm. Montaje por instalador avalado. Disposición según proyecto. Las placas se colocarán una vez fijada y nivelada la estructura y estas deberán quedar perfectamente apoyadas en la estructura. Se realizarán ensayos de cuelgue in situ. Se pondrá atención en no dejar comunicadas cámaras horizontales y verticales por peligro de paso y anidamiento de roedores.

FALSO TECHO METÁLICO

Será un falso techo de bandejas o placas metálicas, suspendido por una estructura modulada de perfiles primarios y secundarios, dejando cámara para instalaciones o conductos de aire. Las placas tendrán unas dimensiones comerciales equivalentes a las representadas en plano y consignadas en mediciones. Montaje por instalador avalado. Disposición según proyecto. Las placas se colocarán una vez fijada y nivelada la estructura y estas deberán quedar perfectamente apoyadas en la estructura. Se realizarán ensayos de cuelgue in situ. Se pondrá atención en no dejar comunicadas cámaras horizontales y verticales por peligro de paso y anidamiento de roedores.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Techos suspendidos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.8).

Panel de escayola, con distintos tipos de acabado: con cara exterior lisa o en relieve, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.

Placas o paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):

Paneles metálicos, de chapa de aluminio, (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.

Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.

Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.

Lamas de madera, aluminio, etc.

Estructura de armado de placas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3):

Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.

SISTEMA DE FIJACIÓN:

Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.

Elemento de fijación al forjado:

Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.

Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado, etc.

Si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.

En caso de que el elemento de suspensión sean cañas, éstas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocido y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilería secundaria de suspensión, y tornillería para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.

Material de juntas entre planchas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2): podrá ser de pasta de escayola (80 l de agua por cada 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas, etc.

Elementos decorativos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.8): molduras o florones de escayola, fijados con pegamento cola, etc.

El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie. Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal. Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte. Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos. Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.

Techos continuos:

Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m2. En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensoras, éstas se dispondrán verticales y el atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sustentante anclada al forjado y atornillada a la perfilería secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la perfilería y alternadas. En caso de fijación con cañas, éstas se recibirán con pasta de escayola (en la proporción de 80 l de agua por 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección. En caso de planchas de escayola, éstas se dispondrán sobre reglones que permitan su nivelación, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas. Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales. Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.

Techos registrables

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca. Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm. Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.

La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado. En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

Condiciones de terminación

Las uniones entre planchas se rellenarán con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, (en la proporción de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola), y se acabarán interiormente con

pasta de escayola en una proporción de 100 l de agua por cada 100 kg de escayola. Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas. Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos. El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%. Se comprobará el relleno de uniones y acabados. No se admitirán defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado. Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas. Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm. Suspensión y arriostramiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m². Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm. Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

2.3.6.5 PINTURAS

El tipo de pintura variará en función de la zona de localización

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las pinturas serán de tipo y color iguales a las partidas relacionadas más adelante y serán fáciles de aplicar a brocha o con rodillo. Todos los materiales de pintura se entregarán a pie de obra, en los envases cerrados originales, con las etiquetas y precintos intactos, y estarán sujetos a la aprobación del Arquitecto. Todos los colores de pinturas se ajustarán a las aprobadas en obra mediante muestras previas. Los colores estarán bien molidos, presentarán facilidad de extenderse y de incorporarse al aceite, cola, etc. Tendrán fijeza de tinte y serán inalterables por la acción de los aceites, de la luz y de otros colores. Los aceites y barnices serán inalterables por la acción del aire, transparentes y de color amarillo claro, no afectarán a la fijeza y al usarlos no dejarán manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas. El sistema de aplicación, salvo especificaciones en contra del fabricante, será mediante rodillo, incluyendo lijado y limpieza del soporte, mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y dos manos de acabado. Las pinturas deberán ser perfectamente homogéneas y suficientemente dúctiles para cubrir enteramente la superficie que se desea pintar. Serán aptas para combinarse perfectamente entre sí y deberán secar fácilmente. Las superficies pintadas no deberán absorber la humedad ni desprender polvo; tampoco deberán poder absorber gérmenes de cualquier naturaleza.

PINTURA PLÁSTICA LISA

Se eliminarán, tanto las eflorescencias salinas como la alcalinidad antes de proceder a pintar mediante un tratamiento químico a base de una disolución en agua caliente de sulfato de zinc o sales de fluosilicatos en una concentración entre 5 y 10%. Se evitará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir o recientemente revestidos haya manipulación o trabajos con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión. Las manchas superficiales

producidas por moho además del rascado o eliminación con estropajo, se desinfectarán lavando con disolventes fungicidas. Las manchas originadas por humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán mediante una mano de clorocaucho diluido, o productos adecuados. Se realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, retocándose aquéllos puntos donde haya grietas u oquedades con plaste dado con espátula o rasqueta aplicando a continuación una mano de imprimación selladora. A continuación se aplicará una mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, impregnando los poros de la superficie del soporte. Se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo aplicada a brocha, rodillo o pistola. Se aplicarán seguidamente dos manos de acabado con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante. Se dejará transcurrir el tiempo de secado indicado por el fabricante no utilizándose procedimientos artificiales de secado.

PINTURA PLÁSTICA SOBRE SOPORTE DE TEXTURGLAS

Son pinturas preparadas para aplicar sobre un soporte con fibra de vidrio ignífuga tipo "TEXTURGLAS-N"". Fibra de vidrio: Se trata de un tejido de vidrio de peso 120 gr/m² con una resistencia de urdimbre de SS kp/5 cm y trama de 30 kp/5 cm. 2.

Ejecución de las obras Colocación del tejido de vidrio ignífugo

La superficie-sustrato deberá ser sólida, sin partes flojas o desconchadas, limpia de polvo, grasa, hongos, eflorescencias, etc. Se imprimará la superficie correctamente y se aplicará con rodillo de lana de cola, dejando una capa adecuada (180-200 gr/m²) y homogénea.

Se colocará el tejido de vidrio, a tope, sobre la cola. Posteriormente se pasará una espátula de empapelar, presionando para que el tejido penetre en la cola y evitar la aparición de bolsas al secar.

Se recortará con cuchilla de empapelar los sobrantes de tejido, y una vez seca la cola, se aplicará una segunda mano de ésta con rodillo de lana, para igualar la absorción en toda la superficie (120-150 gr/m²).

Finalmente se acabará con la pintura plástica cuidando, antes de la última mano, pasar rápidamente un taco de lija para eliminar alguna púa del tejido o partículas de polvo.

Pruebas y ensayos. Se realizarán los ensayos que estime oportunos la Dirección Facultativa de las Obras.

PINTURA EPOXI SOBRE SOPORTE DE TEXTURGLASS

Son pinturas preparadas para aplicar sobre un soporte con fibra de vidrio ignífuga tipo "TEXTURGLAS-N. El porceso de ejecución es similar al anterior.

Finalmente se acabará con la pintura cuidando, antes de la última mano, pasar rápidamente un taco de lija para eliminar alguna púa del tejido o partículas de polvo.

Pruebas y ensayos Se realizarán los ensayos que estime oportunos la Dirección Facultativa de las Obras

Para la puesta en obra se seguirán puntualmente las instrucciones y prescripciones del fabricante. El soporte sobre el que se va a aplicar el revestimiento deberá tener la suficiente resistencia mecánica y estar completamente limpio de manchas o impregnaciones de grasas,

pinturas anteriores, etc.

PINTURA PARA ACABADO DE SUPERFICIES METÁLICAS

Los elementos de cerrajería de acero o hierro recibirán una mano de imprimación anti-corrosión y dos de acabado, si ésta se efectúa a brocha. Caso de recibir en obra los elementos de taller con mano de imprimación a pistola, se deberá aportar documento acreditativo que justifique las proporciones de la dilución de la imprimación a efectos de no ver mermado su poder anti-corrosión. En caso negativo se aplicará una nueva mano de imprimación en obra. Se presentarán al Arquitecto muestras de cada tipo y color de pintura que se pretende emplear y deberá haberse recibido su aprobación antes de usar en la obra el material que representen. Las muestras consistirán en aplicación de cada clase de pintura y tres modelos (20 x 25 cm.) de cada tipo y color de pintura, aplicada sobre materiales análogos a los que en definitiva, van a recibirlos.

Los herrajes, accesorios de cerrajería, aparatos de luz, placas de interruptores y enchufes, y elementos similares colocados antes de la pintura, se desmontarán durante las operaciones de pintura y se volverán a colocar en su sitio, después de terminar cada habitación, o si no, se protegerán adecuadamente. El equipo de fontanería, calefacción y otros oficios adyacentes a los muros, se desconectarán por obreros prácticos en estos oficios, desplazándolos para poder pintar las superficies de las paredes y se volverán a colocar y conectar después de terminada la pintura. Todas las superficies a pintar o que hayan de recibir cualquier otro tratamiento estarán limpias, suaves, secas y exentas de polvo, suciedad, aceite, grasa y otras sustancias perjudiciales para la pintura. Todo el trabajo deberá hacerse de un modo cuidadoso dejando las superficies acabadas libres de gotas descolgadas, lomos, ondas, parches y marcas de brocha. Con la excepción de lo especificado o exigido para las pinturas de cemento al agua, la pintura se aplicará en condiciones de sequedad y ausencia de polvo, y a no ser que se apruebe otra cosa por el Arquitecto, no se aplicará cuando la temperatura sea inferior a 10 ºC. o superior a 32 ºC. No se aplicarán pinturas en exteriores cuando amenace lluvia o haya niebla. Todas las manos de imprimación e intermedias de pintura estarán exentas de arañazos y completamente continuas en el momento de la aplicación de cada mano sucesiva. Cada mano de pintura tendrá una ligera variación en el color para distinguirla de la mano anterior. Se dejará transcurrir el tiempo necesario entre las distintas manos para asegurarse que se secan adecuadamente. Las pinturas se batirán por completo, manteniéndolas con una consistencia uniforme durante la aplicación y no se diluirán más de lo que indiquen las instrucciones impresas del fabricante. A no ser que aquí se indique de otro modo, se observarán y cumplirán todas las instrucciones especiales y recomendaciones del fabricante en cuanto a preparación de las superficies, aplicación y equipo concernientes. No se abrirán los envases de la pintura hasta que sea necesario para su utilización. El Subcontratista facilitará lonas u otros protectores para proteger adecuadamente los suelos y otros trabajos contiguos durante las operaciones de pintura.

Todas las superficies de metal que se hayan de pintar se limpiarán concienzudamente de herrumbre, cascarilla suelta de laminación, suciedad, aceite o grasa y demás sustancias extrañas. A no ser que la limpieza haya de hacerse con chorro de arena, se neutralizarán todas las zonas de soldadura, antes de empezar la limpieza, con un producto químico apropiado, después de lo cual se lavarán completamente con agua. El aceite, grasa o materias similares

adhesivas, se eliminarán lavándolas con un solvente adecuado. Antes de proceder a la pintura, el exceso de solvente se eliminará. Todas las superficies de acero recibirán en taller una mano de imprimación con excepción de los 15 cm. adyacentes a las soldaduras que hayan de realizarse a pie de obra. Los remaches, pernos y soldaduras ejecutadas a pie de obra se retocarán con una mano de la misma pintura empleada para manos de taller. La pintura no se aplicará cuando la temperatura del ambiente sea inferior a 5 ºC., o cuando haya neblina, o cuando en opinión del Arquitecto, las condiciones no sean satisfactorias por cualquier razón. Los enlucidos tendrán un mes por lo menos y estarán completamente secos, limpios y exentos de suciedad, yeso suelto y de irregularidades de la superficie antes de aplicar la pintura. Las grietas y huecos se repararán por parcheado, debidamente trabajo al enlucido existente y se alisarán con papel de lija. En el caso de existir manchas de humedad persistentes, se deberán plastecer o hacer un tendido con chamberga sobre las mismas.

2.3.7 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

2.3.7.1 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

PRESCRPCIÓN PARA MATERIALES

MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS BOMBAS

General

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las bombas centrífugas de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Se incluirán las curvas de rendimiento de las bombas suministradas. Las bombas se seleccionarán para obtener los requerimientos de funcionamiento y rendimientos mínimos marcados en los Documentos de Proyecto. Para cada caso, el rodete suministrado será el adecuado para cumplir estos requisitos quedando incluido, en el suministro del instalador, la modificación de rodetes si ello fuera preciso para ajustar la curva de la bomba a las condiciones reales de funcionamiento de las distintas redes hidráulicas. En la selección de las bombas se prestará especial atención al valor del NPSH que deberá ser favorable para cada caso.

En ningún caso, la potencia al freno de los motores estando las bombas trabajando a su máxima capacidad, excederá la potencia nominal del motor. Con el fin de asegurar un funcionamiento silencioso de las bombas, los diámetros de los rodetes no deberán ser superiores al 85% del tamaño máximo permitido para cada bomba. Las bombas se suministrarán perfectamente equilibradas estática y dinámicamente y se seleccionarán para soportar presiones como mínimo equivalentes a la presión estática deducida de los planos más la presión a descarga cerrada.

Tanto el motor, como el cuerpo de bomba incorporarán la correspondiente placa metálica de características técnicas. Ambas placas incorporarán el nombre de la empresa Fabricante, así como modelo, tipo y número de fabricación o de serie. La placa del cuerpo de bomba incorporará una identificación del rodete instalado, el caudal nominal en m3/h y la altura disponible en M.C.A. para el rodete y el motor instalados. En el caso en que se requiera una modificación de rodete, el Instalador queda obligado a suministrar una nueva placa con las

características técnicas indicadas.

Características bomba de bancada

La construcción de las bombas será según DIN 24255. Serán del tipo centrífugo, directamente acopladas a motores por medio de acoplamientos elásticos, formando una unidad compacta, montada sobre bastidor común de hierro fundido de primera calidad.

Todos los grupos serán montados sobre bancadas de hormigón con plancha de corcho aislante (5 cm. altura mínima), debidamente impermeabilizado, construidas de acuerdo con plano facilitado por el instalador y con peso no inferior al doble del de la bomba. Cuando se especifique bancada de inercia en los documentos de proyecto, su suministro y montaje será competencia exclusiva del instalador. Sea cual fuere el tipo de montaje, el conjunto de la bomba deberá quedar perfectamente alineado en el plano horizontal, descansando sobre sus apoyos, no debiendo transmitir ningún esfuerzo a la tubería y/o soportería de ésta.

Para permitir el fácil desmontaje del cuerpo de la bomba el soporte instalado en el codo de la tubería de aspiración de la bomba dispondrá de bridas intermedias con taco de neopreno de espesor adecuado para evitar la transmisión de vibraciones al suelo.

Las carcasas de las bombas serán del tipo envolvente, con boca de aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, ejecutadas según normas DIN y equipadas con cojinetes de bronce fosforoso. Serán fácilmente desmontables para la inspección del rodete y eje de la bomba. Los rodetes serán cerrados, fabricados de bronce y estarán montados sobre ejes de acero de primera calidad y cojinetes a bolas a prueba de polvo y humedad, lubricados por aceite.

La transmisión bomba - motor eléctrico deberá disponer de un protector de seguridad del tipo de rejilla, teniendo pintadas como mínimo cuatro rayas blancas para diferenciar fácilmente su estado de paro o giro. Se prestará especial atención al alineamiento del motor con el cuerpo de la bomba.

Los motores serán de marca reconocida de primera calidad según lo especificado en los Documentos de Proyecto. El grado de protección de los motores será, como mínimo, IP-54 con aislamiento F, debiendo suministrarse motores de grado de protección superior para funcionamiento a intemperie y/o ambientes de particular riesgo, con independencia de que ello quede indicado de forma específica en los Documentos de Proyecto. El motor será de funcionamiento silencioso, quedando limitada la velocidad de rotación a 1.450 vueltas/min., será adecuado para trabajar a pleno rendimiento, a una temperatura ambiente de 40 ºC.

Los prensaestopas deberán contener una empaquetadura esponjosa debidamente lubrificada, a fin de prevenir un desgaste excesivo y estarán sellados de forma adecuada. Se suministrarán conexiones de drenaje en la parte inferior del mismo, incluyendo la correspondiente tubería de desagüe y el canalón abierto, común a otras bombas y conducido a sumidero. Durante la puesta en marcha se procederá al apriete y/o reposición de los prensaestopas, según sea necesario, para evitar goteo excesivo.

Bombas en línea

Serán del tipo centrífugo, con acoplamiento directo al motor, formando un grupo monobloc y montadas directamente en la tubería. Su soportería deberá estar aislada elásticamente de los

elementos estructurales.

Las carcasas de las bombas serán del tipo envolvente con conexiones de entrada y salida según norma DIN y equipadas con cojinetes de bronce fosforoso. Serán fácilmente desmontables para la inspección del rodete y eje de la bomba. Los rodetes serán de bronce y estarán montados sobre los ejes de acero de primera calidad y cojinetes de bolas a prueba de polvo y humedad.

Las bombas irán provistas de ventilador acoplado interiormente al eje del motor. Los motores serán de marca reconocida de primera calidad según lo especificado en los documentos de proyecto. El grado de protección de los motores será, como mínimo, IP-54 con aislamiento F, debiendo suministrarse motores de grado de protección superior para funcionamiento a intemperie y/o ambientes de particular riesgo, con independencia de que ello quede indicado de forma específica en los Documentos de Proyecto.

El motor será de funcionamiento silencioso, quedando limitada la velocidad de rotación a 1.450 vueltas/min., será adecuado para trabajar, a pleno rendimiento, a una temperatura ambiente de 40 ºC.

Materiales y características vasos de expansión

General

Los depósitos de expansión se instalarán en todos los circuitos cerrados de la instalación, en los lugares indicados en los Planos y, según se indique en las Mediciones, serán de tipo abierto o cerrado.

El dimensionado del depósito de expansión se efectuará siguiendo las indicaciones del RITE.

- Expansión.

Los datos que sirven de base para la selección del mismo son los siguientes :

- Volumen total de agua en la instalación, en litros.
- temperatura mínima de funcionamiento, para la cual se asumirá el valor de 4QC., a la que corresponde la máxima densidad.-temperatura máxima que pueda alcanzar el agua durante funcionamiento de la instalación.
- presiones mínima y máxima de servicio, en bar, cuando se de depósitos cerrados.
- volumen de expansión calculado, en litros.

Los cálculos darán como resultado final el volumen total del depósito y, en caso de ser cerrado, la presión nominal PN, que son los datos que definen sus características de funcionamiento.

Los depósitos cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y llevarán la correspondiente placa de timbre.

Materiales

Los materiales a emplear en la fabricación de los depósitos de expansión son los que se describen a continuación:

- Depósitos de expansión cerrados.
- cuerpo de acero de calidad, soldado en atmósfera inerte, fosfatado y pintado.

- membrana impermeable de caucho, de elevada elasticidad y resistente a las altas temperaturas.
- válvula de llenado de gas inerte, precintada.
- carga de gas inerte (nitrógeno).
- conexión a la red por rosca o brida.

Nota.- El depósito cerrado tendrá el cuerpo dividido en dos partes, por medio de un acoplamiento por brida, para permitir el recambio de la membrana, cuando su volumen total sea igual o superior a 100 litros.

- Depósitos de expansión abiertos. Cuerpo y tapa de acero soldado y galvanizado en caliente o de amianto cemento, completo de manguitos y racores.

Materiales y características de las válvulas

General

Para cualquier tipo de válvula especificada, el acabado de las superficies de asiento y obturador deberá asegurar la estanqueidad al cierre de las mismas para las condiciones de servicio especificadas.

El volante y palanca deberán ser de dimensiones suficientes para asegurar el cierre y la apertura de forma manual con la aplicación de una fuerza razonable, sin la ayuda de medios auxiliares. Además, el órgano de mando no deberá interferir con el aislamiento térmico de la tubería y del cuerpo de válvula.

Las superficies del asiento y del obturador deberán ser recambiables. La empaquetadura deberá ser recambiable en servicio, con válvula abierta a tope, sin necesidad de desmontarla.

Las válvulas roscadas y las válvulas de mariposa serán de diseño tal que, cuando estén correctamente acopladas a las tuberías, no tengan lugar interferencias entre la tubería y el obturador.

En el cuerpo de las válvulas irán troquelados la presión nominal PN, expresada en bar o kg/cm2., y el diámetro nominal DN, expresado en mm. o pulgadas, al menos cuando el diámetro sea igual o superior a 25 mm.

Presión nominal

La presión nominal mínima de todo tipo de válvula y accesorio a emplear deberá ser igual o superior a PN 6, salvo los casos especiales expresamente indicados en Proyecto (p.e. válvulas de pié).

En la tabla que se incluye a continuación, se indican las presiones máximas de trabajo y los materiales admisibles para cada tipo de aplicación.

PRESION MÁXIMA DE TRABAJO PT

PN	**hasta 100ºC**	**hasta 150ºC**	**hasta 200ºC**	**Materiales**
1	1	-	-	1 y 2
1,6	1,6	-	-	1 y 2

PN	hasta 100ºC	hasta 150ºC	hasta 200ºC	Materiales
2,5	2,5	-	-	1 y 2
4	4	-	-	1 y 2
6	6	-	-	1 y 2
10	10	8	-	1,2,3
16	16	10	-	1,2,3
25	25	20	20	4
40	40	32	32	4
64	64	50	50	4

Materiales

- fundición gris tipo 66-18 (DIN 1691)
- bronce tipo RG 5-21.096 (DIN 1705) hasta 100ºC y DN 65.
- acero al carbono tipo GS 45 (DIN 1681)
- acero para altas temperaturas tipo GS C 25 (DIN 17245)

En la tabla, PN, presión nominal, es igual a la presión de prueba hidráulica de hermeticidad del cierre.

Los componentes fundamentales de las válvulas deberán estar construidos por los materiales que se indicarán a continuación, salvo que en las Mediciones se exija una calidad superior.

Válvulas de compuerta

- cuerpo de bronce hasta DN 50 y PN 10 incluidos; de fundición de hierro para DN superiores y hasta PN 16; de acero fundido o laminado para PN 25 o superior.
- cabezal del mismo material del cuerpo, de tapa roscada para válvulas de bronce y de puente atornillado para válvulas de hierro y acero.
- husillo de latón laminado para válvulas de bronce, de tipo interior fijo; de acero inoxidable para válvulas de hierro y acero, de tipo estacionario con rosca interior hasta DN 100 y ascendente con rosca exterior para diámetros superiores.
- volante fijo con respecto al husillo, de aluminio inyectado para válvulas de bronce, de fundición para válvulas de hierro y de acero para válvulas de acero.
- obturador de cuña rígida para válvulas hasta DN 100 y PN 16, del mismo material que el cuerpo, para diámetros y presiones superiores el obturador será de doble cuña, de acero al cromo.
- prensa estopa de amplia capacidad, del mismo material que el cuerpo, roscado para DN hasta 50 incluido y atornillado para Dns superiores.
- estopada de amianto lubricado y grafitado hasta PN 25; para PNs superiores se emplearán empaquetaduras especiales, según recomendaciones del fabricante.
- juntas-de klingerit hasta PN 25 y spiro-metálicas para PNs superiores.

Las válvulas de cierre rápido forman parte de esta familia y tendrán estas características particulares:

- construcción totalmente en bronce.
- apertura y cierre rápidos girando la palanca 1/8 de vuelta.
- platillos independientes oscilantes.
- conexiones roscadas hembras.

Válvulas de asiento (o de globo). Rectas, a escuadra o en ángulo (en Y)

- cuerpo de bronce hasta DN 50 y PN 10 incluidos; de fundición de hierro para DNs superiores y PN hasta 16; de fundición de acero al carbono para PNs superiores.
- tapa o puente del mismo material que el cuerpo; tapa roscada para válvulas de bronce y atornillada para las de hierro y acero; puente atornillado.
- husillo interior ascendente de acero inoxidable.
- volante ascendente de acero o aluminio.
- asiento-integral en bronce o en acero inoxidable según sea el cuerpo de la válvula, con dureza mínima de 500 en la escala Brinnell.
- obturador de asiento plano con cono de regulación en acero inoxidable, no solidario al husillo para un perfecto ajuste al asiento, equipado con aro de teflón para proporcionar una perfecta estanqueidad.
- prensa-estopas del mismo material que cuerpo y tapa, de amplia capacidad, con posibilidad de efectuar el recambio de la estopada abriendo la válvula a tope, roscado en válvulas con tapa y atornillado en válvulas con puente.
- estopada de amianto lubricado y grafitado hasta PN 25; para PNs superiores se usarán empaquetaduras especiales, según recomendaciones del fabricante.
- juntas de cartón klingerit hasta PN 25 y spiro-metálica para PNs superiores.

Los materiales serán iguales a los arriba indicados para las válvulas de asiento plano, para PN 16 en adelante. El material de los anillos de estanqueidad se ajustará a las condiciones de funcionamiento, presión y temperatura, y al fluido, según recomendaciones del fabricante.

Válvulas de esfera o de bola

Acero

- cuerpo de fundición de hierro hasta Pn 16 y de fundición de acero para PNs superiores.
- obturador de esfera o bola y eje de acero durocromado o acero inoxidable.
- asientos, estopada y juntas de teflón.
- conexiones para bridas.
- mando manual por palanca hasta DN 125 y por volante y reductor para DNs superiores.

Latón-(hasta DN 40 y PN 10 incluidos)

- cuerpo de latón estampado
- esfera de latón duro-cromado
- eje de latón niquelado.
- asientos y estopada de teflón
- de dos o tres vías
- conexiones por rosca gas

- acabado niquelado mate

Plástico (hasta DN 100 y PN 10 incluidos; temperatura máxima de 40ºC y mínima de 4QC con presión máxima de trabajo de 6 bar).

- cuerpo, esfera y eje de PVC.
- maneta de PVC o ABS.
- asientos de la esfera de TEFLON.
- anillos de estanqueidad de EPDM o VITON.
- conexiones por presión, rosca gas o bridas.

Válvulas de mariposa

- cuerpo de acero laminado o de fundición, formado por dos aros.
- asiento de dutral hasta 150ºC y vitón para temperaturas superiores, de tipo anular recambiable, encajado entre los dos aros del cuerpo y eje. La estanqueidad deberá estar garantizada bajo una presión diferencial de 10 bar.
- obturador-mariposa de acero cromado inoxidable, de forma perfilada y doble sección esférica, para una mínima pérdida de carga en posición abierta y una máxima resistencia a la presión diferencial en posición cerrada.
- eje de acero cromado o inoxidable a cada lado de la mariposa, en una o dos piezas, estrechamente unido a la mariposa, guiado por cojinetes de aguja.
- accionamiento por palanca en la parte superior del eje cierre completo en 1/4 de vuelta, con topes de bloqueo y seguro de cierre, hasta DN 150 incluido. Para DNs superiores el accionamiento se efectuará por volante y reductor.
- juntas de bridas de amianto o neopreno, según temperatura.

Válvulas de retención

Según la forma de actuación del elemento obturador, este tipo de válvulas se subdividen en:

a-válvulas de retención de disco.

b-válvulas de retención de doble compuerta.

c-válvulas de retención de asiento.

d-válvulas de retención de clapeta.

e-válvulas de retención de pié.

Los materiales constitutivos de cada tipo serán los siguientes:

*VR de disco

- cuerpo de latón hasta DN 65 y de fundición para diámetros superiores.
- obturador de disco plano de acero inoxidable hasta DN 100 y cónico de fundición para DNs superiores.
- muelle de acero autentico.
- junta elástica del disco de EPDM.
- ejecución plana para montaje entre bridas.

*VR de doble compuerta

- cuerpo de fundición.
- obturadores de neopreno con alma de acero.
- eje, topes y resorte de torsión en acero inoxidable.
- ejecución para montaje entre bridas.

*VR de asiento (solo para montaje horizontal)

- cuerpo y tapa de fundición.
- asiento cónico y obturador parabólico de acero inoxidable.
- muelle de acero inoxidable.
- juntas de cartón klingerit.
- conexiones por bridas.

*VR de clapeta

- cuerpo y tapa de bronce o latón.
- asiento y clapeta de bronce.
- conexiones rosca hembra.

*VR de pié

- cuerpo y colador de hierro fundido o de acero inoxidable.
- cierre por clapeta metálica o de cuero.
- conexiones por bridas o roscadas.

Válvulas de seguridad de resorte (a escuadra o recta, con escape conducido)

- cuerpo de hierro fundido o acero al carbono.
- obturador y vástago de acero inoxidable.
- resorte en acero especial para muelle.
- prensa
- estopas de latón.
- palanca de bronce.
- estopada de amianto grafitado.
- junta de cartón klingerit.

Grifos de macho

- apertura y cierre con un cuarto de vuelta.
- indicación de posición de la lumbrera del macho.
- tornillo de lubrificación, para una maniobra uniforme y un cierre hermético.
- con prensa-estopas.
- de dos pasos y tres pasos, con macho en L o en T.
- accionamiento manual por llave.
- conexiones roscadas hasta DN 40 y con bridas para DNs superiores.

- cuerpo y macho cónico de fundición.
- anillo del prensa-estopas de acero.
- estopada de amianto grafitado.

Manteniendo la calidad antes mencionada y hasta DN 40 y PN 10, pueden utilizarse grifos de macho todo bronce, así como grifos de purga todo bronce con salida curva, con prensa estopas.

Los grifos de macho para manómetro serán de acero inoxidable o bronce cromado, con pletina de comprobación y conexiones roscadas hembra o macho-hembra.

Los grifos de macho, utilizados como órganos de vaciado o llenado, podrán ser sustituidos por válvulas cilíndricas, constituidas por cuerpo y obturador cilíndrico en latón estampado cromado y asientos de cierre por junta tórica, del material recomendado por el fabricante según la temperatura de funcionamiento. El cierre y la apertura se efectúan con un cuarto de giro de la maneta; las conexiones serán roscadas hasta DN 40.

Purgadores automáticos de aire

- cuerpo y tapa de fundición
- mecanismo de acero inoxidable.
- flotador y asiento de acero inoxidable
- obturador de goma sintética

Válvulas de aguja o de punzón

Cuando se precise una regulación muy fina y un cierre hermético deberán usar válvulas de aguja o punzón, de diámetros pequeños, de DN 6 hasta DN 25, presiones nominales elevadísimas, PN 100 en adelante, conexiones por rosca hembra, empaquetadura de teflón, con cuerpo en bronce o en acero inoxidable.

Aplicaciones

Las válvulas se elegirán considerando las condiciones extremas de ejercicio, presión y temperatura, y la fundición que deben desempeñar en el circuito.

La elección del tipo de válvula deberá hacerse siguiendo, en orden de preferencia, los criterios siguientes:

- para aislamiento, de esfera, mariposa, asiento, pistón y compuerta, en orden de preferencia.
- para equilibrado de circuitos: de asiento, de aguja o punzón, de macho.
- para vaciado: cilíndricas, de esfera, de macho.
- para llenado: de esfera, de asiento.
- para purga de aire: válvulas automáticas o válvulas manuales de de cilindros o esfera.
- para seguridad: válvulas de resorte.
- para retención: de disco, de doble compuerta, de asiento.

Se hará un uso limitado de las válvulas para el equilibrado de los circuitos, debiéndose concebir, en la fase de diseño, un circuito de por si equilibrado.

Salvo expresa autorización de la Dirección Facultativa se evitarán las aplicaciones que se describen a continuación:

- válvulas de compuerta de simple cuña para el aislamiento de tramos del circuito en los que la presión diferencial sea superior a 1 bar.
- válvulas de asiento para la interrupción en circuitos con agua en circulación forzada.
- válvulas de compuerta para llenado y vaciado de la instalación.
- válvulas de seguridad del tipo de palanca y contra-peso, por la posibilidad de un desajuste accidental.
- grifos de macho sin prensa-estopas.
- válvulas de retención del tipo de clapeta, por lo menos para diámetros iguales o superiores a DN 25.
- válvulas de retención de cualquier tipo, cuando los diámetros sean superiores a 300 mm. Para estos casos, podrán utilizarse las mismas válvulas de aislamiento, debidamente motorizadas y enclavadas con los contactores de las respectivas bombas, con un tiempo de actuación de 30 a 90 segundos, según el diámetro.

Materiales y características aislamiento térmico

General

El aislamiento térmico de conducciones y equipos se instalará solamente después de haber efectuado las pruebas de estanquidad del sistema y haber limpiado y protegido las superficies.

Cuando la temperatura en algún punto del aislamiento térmico pueda descender por debajo del punto de rocío del aire ambiente, con la consecuente formación de condensaciones, la cara exterior de aislamiento deberá estar protegida por una barrera anti-vapor sin soluciones de continuidad.

Cuando la temperatura en algún punto de la masa aislante de un conducto de aire pueda descender por debajo de la temperatura de rocío del aire en el interior del conducto, deberá protegerse con una barrera anti-vapor la cara interior del aislamiento.

El aislamiento no podrá quedar interrumpido en el paso de elementos estructurales del edificio; el manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que deberán estar siempre completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el propio soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción, excepto cuando se trate de un conducto para transporte de aire o, cuando tratándose de tuberías, se dé al menos una de las siguientes circunstancias:

- el soporte sea un punto fijo.
- la temperatura del fluido esté por encima de 15ºC.
- la conducción transporte agua para usos sanitarios.

La interrupción del puente térmico deberá ser total cuando se trate de tubería para el transporte de un fluido a temperatura superior a 120ºC. En este caso, la Empresa Instaladora podrá optar

por una de las siguientes soluciones:

- instalar un injerto de material aislante de alta densidad, que resista el esfuerzo mecánico transmitido por el soporte sin aplastarse.
- injertar un bloque conformado de madera en la parte inferior de la tubería y en correspondencia del soporte.
- repartir el esfuerzo sobre el material aislante mediante la interposición de una chapa que abrace el material aislante con un ángulo de al menos 90 grados. El espesor de la chapa y su longitud dependerán del diámetro de la tubería y de la resistencia al aplastamiento del material aislante.
- una combinación del primer y tercer método.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida (termómetros, manómetros, etc.) y de control (sondas, servomotores, etc.), así como válvulas de desagüe, volantes y levas de maniobra de válvulas etc. deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas de colores y las flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

Cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o, simplemente, de contener humedad, antes o después del montaje, será rechazado por la Dirección Facultativa.

Todo el material aislante que se haya instalado en una jornada de trabajo deberá tener aplicada, en la misma jornada, la barrera anti-vapor, si ésta fuera necesaria.

Materiales

Los materiales aislantes a utilizar cumplirán los requisitos del CTE.

Los distintos materiales que podrán utilizarse como aislante térmicos para conducciones, vendrán incluidos dentro de algunas de las clases siguientes:

- Materiales inorgánicos fibrosos MIF (lana de roca, fibra de vidrio y amianto), para aplicaciones desde -50ºC. hasta más de 200ºC., dependiendo del tipo de material:
- MIF-f-flexibles (fieltros o mantas)
- MIF-s-semirrígidos (planchas)
- MIF-r-rígidos (planchas o coquillas)
- Materiales inorgánicos celulares MIC (vidrio celular), para aplicaciones desde -50ºC. hasta 100ºC en planchas rígidas.
- Materiales inorgánicos granulares MIG (silicato cálcico, perlita, vermiculita):
- MIG-b-perlita y vermiculita para aplicaciones de 40 a 100ºC
- MIG-a-silicato cálcico para aplicaciones de 40ºC. a 800ºC.
- Materiales orgánicos celulares MIC (corcho, poliestireno, poliuretano, espumas elastoméricas y fenólicas), para aplicaciones desde -50ºC hasta 100ºC.
- Materiales reflectantes en láminas enrollables MRL (aluminio, acero, cobre).
- Materiales en láminas para barreras antivapor BA (láminas de polietileno y poliester, hojas de aluminio, papel kraft, pinturas al esmalte, recubrimientos asfálticos).

Se prohibe el uso de material a granel, como borra o burletes, salvo en casos limitados, que

deberán estar expresamente autorizados por la Dirección Facultativa.

El fabricante del material aislante garantizará las características de conductividad, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua y todas las otras características antes mencionadas mediante etiquetas o marcas de calidad.

Todos los materiales aislantes que se empleen deberán haber sido sometidos a los ensayos indicados en las normas UNE mencionadas en el CTE.

En caso de que el material no esté debidamente certificado y ofrezca dudas sobre su calidad, la Dirección Facultativa podrá dirigirse a un laboratorio oficial para que realice ensayos de comprobación, con gastos a cargo de la Empresa Instaladora.

La conductividad térmica de los materiales aislantes empleados no deberá superar la indicada en el CTE o la establecida en la norma UNE correspondiente.

Aplicaciones

Los materiales aislantes antes definidos se aplicarán según la superficie a recubrir y la temperatura del fluido contenido en el aparato o conducción, de acuerdo a lo que se indica a continuación, en orden de preferencia:

- fría para usos sanitarios: MOC, MIF-(con BA)
- caliente para usos sanitarios: MIF, MOC.
- caliente hasta 50ºC: MIF, MOC.
- caliente de 51 a 100ºC: MIF, MOC
- sobrecalentada, de l01ºC a 200ºC: MIF, MIG-a.
- vapor a baja presión: MIF
- vapor a alta presión: MIF, MIG-a.
- condensado: MIF
- agua refrigerada: MOC, MIF-(con BA)
- fluido refrigerante a baja temp.: MCC-(con BA)
- fluido refrigerante a temperatura elevada: MIF, MOC
- tubería de agua caliente o refrigerada (alternativamente, en sistema de dos tubos): MIF, MOC-(con BA)
- fluido a temperatura menor de OQC.: MOC-(con BA)
- fluido a temperatura superior a 200ºC.: MIG-a
- tuberías enterradas: MIG, MIF, MOC (con protección contra inundaciones).
- conductos de aire (eventualmente con BA):
    - al exterior del conducto: MIF-f, MIF-s
    - al interior del conducto: MIF-s, MIF-r

Materiales y características de los difusores y las rejillas

General

La selección de difusores y rejillas se hará de manera que en la zona de ocupación no se

produzcan niveles de presión sonora, debidos al funcionamiento de la instalación, superiores a los indicados en el RITE, en función del tipo del local.

Antes de la adquisición del material, la Empresa Instaladora presentará a la Dirección Facultativa una muestra de todos los elementos de distribución que pretende instalar, con el acabado y elegidos por la Dirección Facultativa.

Materiales

Según lo que se indique en las Mediciones, los materiales empleados en la construcción de los elementos de impulsión y retorno de aire de los locales podrán ser los siguientes:

- parte a la vista del difusor o rejilla: acero fosfatado y pintado, aluminio extruido, pintado o anodizado.
- registro posterior de chapa de acero fosfatada, recubierta por una pintura de color negro.
- regulador de flujo en chapa de acero fosfatado, pintado de negro.
- plenum de unión a los conductos, de chapa de acero galvanizado o de fibra de vidrio.
- marco de chapa de acero galvanizada, provisto de burlete de goma.

Las rejillas de impulsión tendrán las aletas de perfil aerodinámico y una superficie libre no inferior al 80%.

Las rejillas de retorno tendrán las lamas con un ángulo de aproximadamente 35 grados hacia abajo cuando estén instaladas a menos de un metro del suelo y hacia arriba cuando estén instaladas por encima de un metro del techo. El área libre será por lo menos del 70%.

Las compuertas de sobre-presión tendrán las aletas de plástico o de aluminio provistas de burletes de plástico y eje de latón.

Las bocas de extracción de aire de locales húmedos serán circulares, con control de caudal por rotación del núcleo central, construidas de material plástico.

Los elementos inmediatamente detrás de la parte vista de una rejilla o difusor estarán pintados de color negro.

Los difusores y rejillas tendrán una guarnición continua de goma esponjosa en su periferia para formar una junta estanca con la superficie de apoyo de la estructura.

Los registros serán de lamas de movimiento opuesto y deberán tener suficiente resistencia al cierre contra la presión del aire aguas arriba. El movimiento se efectuará desde el exterior de la rejilla por medio de una llave.

Los difusores circulares y rectangulares deberán tener los conos interiores desmontables y, cuando así se indique en las mediciones, ajustables en posición.

Materiales y características de las unidades de tratamiento de aire

A requerimiento de la Dirección de Obra y como parte del suministro, el Instalador entregará para cada equipo los cálculos de pérdida de carga (presión estática) de forma detallada, para cada sección, en las condiciones más desfavorables. Los cálculos estarán realizados por el fabricante del equipo entregándose debidamente firmados.

El Instalador deberá suministrar los diferentes planos de montaje de los climatizadores, para aprobación por parte de la Dirección de Obra, con la definición de espacios de ocupación y/o bancadas para ser construidas por la Empresa Constructora. Se prestará especial atención a los montajes en falso techo donde será preciso efectuar una coordinación exhaustiva con el resto de oficios de obra, siendo estos trabajos competencia exclusiva del Instalador de aire acondicionado. Para montaje en techo queda incluido el suministro y colocación de antivibradores de resorte, hayan sido éstos especificados o no en los demás Documentos de Proyecto.

Queda incluido el suministro del cuadro eléctrico completo que, en todos los casos, tendrá un grado de protección adecuado para funcionamiento intemperie, salvo que se indique específicamente lo contrario en los demás Documentos de Proyecto. El cuadro incorporará todas las protecciones, enclavamientos y cableados a motores y otros dispositivos del climatizador para realizar las funciones previstas en Proyecto.

Es competencia exclusiva del Instalador la protección de los climatizadores en obra, tanto en su acopio, como en su montaje, pudiendo ser rechazada cualquier sección que presente abolladuras o raspaduras. Se prestará especial atención a la protección de las tomas de aire y aberturas en general de las distintas secciones para evitar la entrada de cualquier materia extraña, polvo, humedad o agua. A requerimiento de la Dirección de Obra y una vez finalizados los montajes, se procederá al pintado de los climatizadores con pintura, tipo esmalte sintética, adecuada para intemperie y de color a definir en obra.

General

El cuerpo del climatizador estará formado por paneles normalizados estancos adecuados para montaje intemperie, construidos en chapa galvanizada de primera calidad de 2 mm. de espesor, según el tipo. El acabado exterior de la unidad será con pintura tipo esmalte sintético aplicada sobre imprimación previa. Toda la superficie interior deberá estar tratada con un mínimo de 2" de aislamiento termoacústico de fibra de vidrio con acabado interior en chapa galvanizada perforada, quedando garantizada la imposibilidad de desprendimientos o arrastres del mismo. El aislamiento interior se aplicará a todas las secciones y a todos los lados de las distintas secciones incluidas las puertas de registro. El aislamiento no se interrumpirá para montaje de soportes o cualquier otro equipamiento de la unidad. El aislamiento será tal que queden garantizados los niveles sonoros previstos en Proyecto y en su defecto los marcados por la normativa vigente, pudiendo rechazarse en obra cualquier unidad que no cumpla con este requisito.

Las diferentes secciones que forman parte de la unidad deberán ir selladas con sellador especial inalterable adecuado al uso de forma que se garantice la estanqueidad del cuerpo. Todas las secciones serán perfectamente registrables, tanto para su entretenimiento y limpieza, como para la extracción de cualquier elemento deteriorado. El registro de las diferentes secciones será con puerta abisagrada, estanca y aislada, con ojo de buey transparente en las secciones iluminadas.

El ventilador irá unido a la sección envolvente mediante acoplamiento estanco de lona u otro material elástico que anule las vibraciones apoyándose dicho ventilador sobre antivibradores, bien de muelle o goma, según lo requieran las características del mismo.

Las características de los ventiladores serán las que se indican en el capítulo I.C.-13 del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

Sección de mezcla

La unidad incorporará su correspondiente sección de mezcla de las características técnicas previstas en los Documentos de Proyecto. El cuerpo de esta sección, estará formado según los materiales que se indican en el punto B. Su acoplamiento a la sección contigua será completamente estanco, así como a los conductos de toma de aire exterior, retorno y expulsión. Dispondrá de compuertas montadas sobre bastidor de forma que se facilite la regulación de la mezcla desde el exterior, asimismo deberá quedar previsto para recibir las compuertas de control, si existieran. Se pondrá especial cuidado en que la mezcla sea uniforme, evitando las estratificaciones que por su disposición o temperaturas puedan originarse. Toda la tornillería, mecanismos, ejes, etc., de las compuertas serán adecuados para trabajo a intemperie y por tanto tendrá el correspondiente aislamiento antioxidante.

Esta sección será perfectamente registrable debiendo disponer de puerta abisagrada de registro, mirilla transparente, ojo de buey e iluminación hermética interior. La sección incorporará para su toma de aire exterior y toma de expulsión terminación en pico de flauta con malla metálica.

Filtros

La unidad incorporará sus correspondientes filtros de acuerdo con las características y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. Salvo que se indique explícitamente lo contrario en los Documentos de Proyecto, estos elementos estarán constituidos por filamentos de vidrio continuos englobados en un aglutinante especial termoplástico con densidad creciente en el sentido del flujo del aire, de forma que pueda cargarse y saturarse uniformemente a lo largo de su espesor. Las características efectividad y rendimiento de los filtros serán, para cada caso, las que se especifiquen en los Documentos de Proyecto, siendo competencia del Instalador la comprobación de que el material suministrado cumpla dichas características y sea adecuado al uso previsto. A petición de la Dirección de Obra se suministrarán los correspondientes certificados de rendimiento y efectividad.

La sección de filtros estará formada por paneles normalizados, montados sobre bastidor y herméticos entre sí. Los tamaños de los paneles serán tales que se permita su fácil extracción lateral en las condiciones de montaje en obra. Además incorporarán un mecanismo que permita su fácil deslizamiento por la guía de extracción. Cada panel llevará su marco metálico y sus mallas frontales protectoras. Los filtros deberán estar limpios cuando la instalación sea recibida y entregada, por lo que se podrá desechar cualquier filtro que durante los ensayos de ajuste, necesite a juicio de la Dirección de Obra, de una sustitución, todo ello sin ningún perjuicio o gasto adicional para la PROPIEDAD.

El filtro deberá resistir el flujo de aire quedando garantizada la imposibilidad del arrastre de fibras en el mismo. No afectarán a su rendimiento posibles compresiones y retorcimientos. La velocidad de paso por el mismo, será la óptima recomendada por su respectivo Fabricante, no siendo nunca superior a 2,5 m/seg., siendo las pérdidas de carga no superiores a 3 MM.C.A., en estado inicial y 12 MM.C.A. en estado saturado. Su espesor será de 50 mm. a no ser que se indique expresamente otra medida en el presupuesto.

Materiales

Baterías de refrigeración y de calefacción

La unidad incorporará su correspondiente sección de baterías de agua fría de acuerdo con las características técnicas y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. Estarán fabricadas con tubos de cobre y aletas de aluminio con disposición al tresbolillo. Una vez montadas las aletas sobre los tubos, serán expansionados mecánicamente de forma que quede garantizado un íntimo contacto entre ambos materiales en las variaciones previstas de temperatura. El número de filas de la batería será el necesario para que de acuerdo con la velocidad, caudal y temperatura del agua, se alcance el punto de rocío indicado, así como las condiciones de salida de aire requeridas en Proyecto.

La batería irá encajada en bastidor de acero galvanizado unido herméticamente al cuerpo del climatizador, siendo fácil su registro. Las aletas deberán estar perfectamente peinadas, sin roces ni desperfectos. La batería deberá disponer asimismo de elemento de purga manual y tubería de desagüe. Toda la sección irá sobre bandeja de recogida de agua en acero galvanizado impermeabilizado, debidamente protegida, con sumidero y rejilla de retención. La velocidad de paso del aire por la batería será no superior a 2,5 m/seg. disponiendo, en el sentido de flujo, de separador de gotas, haya sido éste específicamente indicado o no en los Documentos de Proyecto, de forma que se garantice totalmente la ausencia de agua en las secciones posteriores.

El instalador deberá suministrar el documento acreditativo de la prueba de presión (mínimo, doble de la presión estática a soportar), así como la duración de la misma.

Ventiladores de Impulsión y Retorno

Salvo cuando se indique lo contrario, serán del tipo helicoidal de alto rendimiento, accionados por motores eléctricos de potencia adecuada, tensión 380 V. protección P22.

La envolvente será construida de chapa de acero fuerte y de espesor no inferior a 2 mm. (no se admitirán ventiladores de serie ligera).

El rodete será de álabes perfilados, perfectamente equilibrado estática y dinámicamente. En su caso se dotará de paso variable según mando de un motor neumático incluido en el ventilador.

La velocidad máxima del aire en la aspiración será de 16 m/seg. En cuanto a la velocidad de rotación, no será superior a las 1.500r.p.m.

El ventilador será entregado con amortiguadores de vibración debidamente determinados en función del peso del aparato y de la frecuencia de las vibraciones.

El fabricante suministrara al instalador todos los datos necesarios para que este prevea la instalación necesaria para disminuir el nivel acústico.

Los ventiladores serán accionados por los motores a través de correas trapezoidales provistas de protección de seguridad.

Las poleas serán de tipo fijo, pudiendo cambiar estas para un rango de variación de 50r.p.m.

El módulo de ventilación estará dotado de puerta de registro dotada de cierres que permitan la

estanqueidad del conjunto al aire y al agua.

Materiales y características de los ventiladores

General

La Empresa Instaladora deberá suministrar, para cada ventilador, los siguientes datos de funcionamiento:

- caudal volumétrico, en l/s o m3/h.
- presión estática, en Pa.
- presión total, en Pa.
- velocidad de descarga, en m/s.
- velocidad angular, en rpm.
- rendimiento, en %.
- potencia absorbida, en kW.
- potencia instalada, en kW.
- nivel de potencia sonora, en dB (A) (ref. 10 vatios).

Para ventiladores con potencias de motor inferiores a 750 W., será suficiente suministrar los siguientes datos:

- caudal volumétrico, en l/s o m3/h.
- presión total, en Pa.
- velocidad angular, en rpm.
- potencia instalada, en kW.

Para ventiladores de caudal variable deberán indicarse también las condiciones de funcionamiento a caudal mínimo, debiendo seleccionarse el ventilador con un rendimiento que sea máximo entre el 60% y el 80~ del caudal máximo, dependiendo del tipo de carga térmica del sistema.

La Empresa Instaladora suministrara también las dimensiones exteriores del ventilador y de las bocas de aspiración e impulsión, junto con las siguientes características constructivas:

- para ventiladores centrífugos:
    - tipo de alabes, A, B o F.
    - tipo de aspiración, simple o doble.
    - diámetro del rodete.
    - orientación de la boca de descarga.
    - clase de construcción.
    - posición del motor eléctrico.
    - tipo de montaje.
- para ventiladores axiales:
    - diámetro del rodete
    - posición del motor eléctrico

- variación de la orientación de los alabes, manual o automática
- cono difusor a la salida para la recuperación de la presión dinámica
- cono de entrada

El conjunto que forma la parte móvil de cada ventilador deberá estar perfectamente equilibrado, estática y dinámicamente.

Todos los elementos de un ventilador, excepto el árbol y los rodamientos, deberán estar protegidos contra la acción corrosiva del aire por medio de pinturas anti-oxidantes o de galvanización en caliente; la protección se efectuará después de la fabricación.

Las prestaciones de los ventiladores serán certificadas por un laboratorio oficial.

Para ventiladores de potencia absorbida superior a 10 kW, el nivel de potencia sonora deberá estar certificado en cada banda de octava. Los valores indicados no podrán tener una desviación superior a 3 dB.

Materiales

Las características constructivas de los ventiladores serán las siguientes:

Ventiladores centrífugos

- alabes de chapa estampada (hacia adelante, tipo F), perfilada (hacia atrás, tipo B) o de perfil aerodinámico (tipo A).
- anillo exterior de fijación de los álabes en chapa de acero.
- disco exterior (simple oído) o central (doble oído) para la fijación de los alabes y del cubo, en chapa de acero.
- cubo de fijación del árbol de fundición de aluminio o de hierro fundido, con mecanizado de precisión para el perfecto acoplamiento del árbol, reforzado para garantizar la rigidez.
- árbol de acero especial, mecanizo y pulido para un perfecto ajuste al cubo y rodamientos.
- rodamientos de bola con soportes auto-alineables (de casquillos, cuando así se indique en el Pliego de Condiciones Particulares o en las Mediciones).
- soporte de cojinetes en perfiles laminados de acero.
- cono(s) aerodinámico(s) a la(s) entrada(s) del aire hacia el rodete, de chapa de acero.
- envolvente de chapa de elevado espesor, cortada y soldada con cordón continuo en atmósfera reductora.
- armadura de refuerzo de perfiles laminados de acero.
- chapa deflectora de acero a la boca de salida del ventilador.
- compuerta de álabes de regulación situada en el (los) oído(s) de aspiración, en chapa laminada y soldada, con mecanismo de mando motorizado.
- base común ventilador-motor de perfiles laminados de acero.
- pantalla en oído(s) de aspiración, construida con robusta tela metálica de alambre galvanizado, fácilmente desmontable.

Ventiladores axiales de envolvente

- envolvente cilíndrica de acero dulce, soldada con cordón continuo, en dos piezas unidas por bridas, con acoplamientos bridas, según norma Eurovent 1.2.
- conos de entrada y salida de chapa de acero dulce, soldada con cordón continuo, con acoplamiento por bridas, según norma Eurovent 1.2.
- disco central de aleación de aluminio fundido, de forma aerodinámica, comprobado por rayos X.
- alabes de aluminio fundido con perfil aerodinámico variable desde el centro a la extremidad, de inclinación variable, montados sobre cojinetes especiales, comprobados por rayos X.
- álabes directores de chapa de acero, a la salida del aire, soldados a la envolvente y soportando el motor.
- caja de bornes de hierro fundido, situada al exterior de la envolvente, estanca al agua y al polvo según IEC 34-5 IP 54.
- rodamientos de bolas de acero.
- soportes de perfiles de acero.

La estructura del ventilador axial será galvanizada en caliente después de soldada.

El juego entre envolvente y extremidad de los álabes de los ventiladores axiales no deberá superar 5 mm.

Los cables entre la caja de bornes y la del motor de los ventiladores axiales estarán instalados dentro de tubos de acero.

El eventual dispositivo de actuación sobre la inclinación de los álabes durante el movimiento, de tipo neumático o electrónico, deberá venir montado de fábrica en un lugar fácilmente accesible. Un indicador de la inclinación de los álabes situarse en el exterior de la envolvente del ventilador.

La presión del aire comprimido para la actuación sobre la inclinación de los álabes será de 20 KPa para el ángulo mínimo y de 100 KPa para el ángulo máximo.

Los ventiladores de ambos tipos deberán tener un campo de temperaturas de servicio comprendido entre los limites de -20ºC. hasta +40ºC., pudiendo alcanzar el limite superior de +60ºC. con un motor "derratado".

Los motores serán de tipo asíncrono trifásico de jaula de ardilla, de 2, 4, 6 u 8 polos según las revoluciones del ventilador, acoplados directamente o a través de transmisión por poleas y correas trapeciales. La clase de protección será IP 54 y la clase de aislamiento será B

Aplicaciones

Los diferentes tipos de ventiladores se distinguirán, en lo que sigue, mediante estas siglas:

- F centrífugo con alabes hacia adelante.
- B centrifugo con álabes hacia atrás.
- A centrífugo con álabes de perfil alar.
- Ax axial.

En la selección de los ventiladores, deberán prevalecer los criterios de eficiencia elevada y bajo nivel sonoro. En cualquier caso, en las Mediciones se habrá indicado el tipo de ventilador más adecuado a la función que debe cumplir:

- impulsión de sistemas de aire acondicionado.

Caudal	**bajo**	**medio**	**alto**
presión baja	F	F-B-AX	F-B-AX
presión media	F-B	B-AX	B-AX-A
presión alta	B-Ax-A	A-Ax	A-AX

- retorno de sistemas de aire acondicionado. caudal

caudal	**bajo**	**medio**	**alto**
º	F	B-Ax	B-AX

- extracción y expulsión.

Caudal	**bajo**	**medio**	**alto**
	F-AX	F-B-AX	B-AX

Para sistemas de caudal variable los ventiladores estarán equipados de los dispositivos necesarios para la variación del caudal en función de la demanda del sistema. En ventiladores centrífugos se adoptará el control sobre el oído o los oídos de aspiración, en general, excepto para caudales pequeños, para los cuales se podrá tolerar el control sobre la boca de impulsión. Los ventiladores axiales tendrán el control que actúa, en movimiento, sobre la inclinación de los álabes.

Ventiladores especiales

Ventiladores de cubierta

Este tipo de ventiladores será centrifugo con alabes hacia atrás, diseñado para un caudal elevado y baja presión, montado en una estructura de soporte dotada de una campana de protección contra la intemperie y contactos accidentales.

La descarga del aire tendrá lugar hacia abajo desde un espacio anular alrededor del fondo de la campana, que estará protegido con una malla metálica anti-pájaro.

El motor podrá estar acoplado directa o indirectamente, a través de una transmisión por poleas y correas, según se indica en las mediciones, y tendrá un número máximo de polos igual a cuatro.

Toda la unidad estará construida en acero y/o aluminio, ambos fuertemente protegidos contra las acciones agresivas del ambiente exterior por medio de pinturas o anodización.

La Empresa Instaladora deberá suministrar a la Dirección Facultativa los planos de detalle necesarios para efectuar la apertura del forjado y el borde de apoyo, para que se adapten perfectamente al cuello del ventilador. La Empresa Instaladora sellará la junta de unión por medio de una masilla elástica aprobada por la Dirección Facultativa.

El ventilador vendrá equipado con una toma de unos 5 o 6 mm. de diámetro conectada con la aspiración del ventilador, para poder efectuar la medida de la presión estática.

Materiales y características de colectores

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los colectores en redes de agua, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas

en los documentos de Proyecto. La dimensión y la forma de los colectores será tal que se adapte al espacio previsto de montaje, garantizando un correcto recorrido del fluido trasegado. Para su montaje se seguirán las directrices marcadas en el apartado A) del capítulo I.C.-1. Los depósitos estabilizadores de presión, depósitos de desacoplamiento hidráulico y otros especificados en Proyecto cumplirán, asimismo, con las especificaciones técnicas del presente capítulo.

La alineación de las acometidas de las tuberías al colector será totalmente perpendicular al eje longitudinal del mismo, no permitiéndose acometer por las culatas. Las acometidas, en su conexión al colector, serán perpendiculares formando ángulo de 90º o guiadas tipo “zapato”, dependiendo del tipo de colector que se trate. Los cortes de preparación serán curvos quedando correctamente adaptadas entre sí las curvaturas de tubos y colector. En ningún caso, los tubos sobrepasarán la superficie interior del colector. La soldadura será a tope, achaflanando los bordes de los tubos, quedando el cordón uniformemente repartido. En caso de acero galvanizado, una vez prefabricado el colector con todas sus acometidas será sometido a un nuevo proceso de galvanización. En este caso será preciso asegurarse que se han realizado todas las acometidas, incluidas las vainas de medición, control y vaciado, antes del galvanizado definitivo.

Una vez prefabricado el colector, se dejará sin soldar una culata de forma que su interior pueda ser inspeccionado por la Dirección de Obra. El conjunto, una vez revisado, será sometido a dos capas de pintura antioxidante.

Cuando el colector disponga de acometidas primarias y salidas secundarias se dispondrán según la posición y las separaciones entre sí, definido en los planos de Proyecto. El colector se dispondrá preferentemente en posición vertical e irá dotado de “patas” soporte para su montaje en suelo. Su diámetro será el que se defina en proyecto, quedando éste determinado por la caída de presión al paso por el colector que no debe superar los 0,5 m.c.a.

El colector incorporará todas las acometidas necesarias incluidas las vainas de medición, control y vaciado según necesidades planteadas en los Documentos de Proyecto. Se incluirá, sin excepción, toma para vaciado y purga en el lado inferior de todos los colectores. Asimismo, quedará convenientemente terminado con pintura, identificado y etiquetado, siguiendo los criterios que a este respecto se definen en el capítulo IC-1.

Materiales y características de los conductos

General

En lo referente a obligaciones y derechos generales del contratista, prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares, recepciones de los edificios y obras anejas, facultades del Ingeniero-Director, regirá para la presente obra la parte de "Condiciones Generales de Indole Facultativa" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de España y adoptado para sus obras por la Dirección General de Arquitectura.

Además serán preceptivos de la obra los artículos siguientes. Si alguno de ellos fuera en desacuerdo con los de la Parte Primera, regirán los aquí relacionados.

Conductos rectangulares

Los espesores de chapa, tipos de uniones y refuerzos transversales para los conductos rectangulares serán los que se indican en la norma UNE-EN 1507:2007, sin excepción. A requerimiento de la Dirección de Obra se justificará por parte del Fabricante, el criterio de fabricación adoptado de entre los posibles indicados en dicha norma.

En general, las uniones longitudinales serán de tipo engatillado, con cierre PITTSBURGH o ACME de tipo exterior o interior. en este último caso, para conductos con refuerzos transversales.

Los tipos de refuerzos transversales admisibles y correspondientes espesores nominales de chapa serán los marcados en la norma UNE-EN 1507:2007, sin excepción, debiendo cumplir, en cualquier caso, con las siguientes limitaciones:

La deflexión máxima permitida a los miembros de los refuerzos transversales no será nunca superior a 6 mm.

Las uniones transversales deben ser capaces de resistir una presión igual a 1,5 veces la máxima presión de trabajo que define la clase, sin deformarse permanentemente o ceder.

La deflexión máxima permitida para las chapas de los conductos rectangulares es la siguiente:

10 mm. Para conductos de hasta 300 mm. de lado.

12 mm. Para conductos de hasta 450 mm. de lado.

16 mm. Para conductos de hasta 600 mm. de lado.

20 mm. Para conductos de hasta 600 mm. de lado.

Los refuerzos hechos por chapas de espesor nominal igual o inferior a 1,5 mm. serán galvanizados. Para espesores superiores, los refuerzos podrán ser de acero negro.

Todos los conductos de lado mayor o igual a 500 mm. presentarán un matrizado a punta de diamante o por ondulación transversal, no pudiendo considerarse estos matrizados como sustitutivos de los refuerzos. En los conductos de extracción de aire (presión negativa), la deflexión del matrizado deberá estar hacia el interior.

Todos los codos rectos indicados en los planos serán provistos con álabes interiores de dirección de doble chapa. Estos álabes podrán ser de radio largo o corto debiendo mantener los espesores y distancias marcados por la norma UNE-EN 1507:2007. La fijación de los álabes será tal que no originen vibraciones al paso del aire. Todas las derivaciones de conductos principales contarán con pantalla divisora al objeto de guiar la dirección del flujo y permitir un reparto adecuado de caudales en la derivación. La fijación de las pantallas será tal que no originen vibraciones al paso del aire. Tanto los álabes de dirección, como las pantallas divisoras, constituyen accesorios de las redes de conductos que se requieren para conseguir un adecuado movimiento del flujo de aire dentro del conducto, por lo que se consideran incluidos en la Oferta del Instalador con independencia de que ello se indique de forma específica en los Documentos de Proyecto.

La relación del lado largo a lado corto del conducto será, como máximo, de 3,5. Si por

necesidades de montaje fuera preciso superar esta relación, deberá comunicarse a la Dirección de Obra, quien deberá tomar una decisión respecto al modo de proceder, ya sea reforzando el conducto transversalmente o instalando pletinas interiores a modo de guía.

Conductos circulares

Los espesores de chapa, tipos de uniones y refuerzos transversales para los conductos circulares serán los que se indican en la norma UNE-EN 1507:2007, sin excepción. Los espesores de chapa admisibles se darán en función del tipo de unión longitudinal adoptada y serán los que se marcan en la citada norma.

En general, las uniones longitudinales serán de tipo engatillado en espiral o engatillado longitudinal, admitiéndose la unión soldada. No se admiten las uniones de tipo sobrepuesto en ninguna de sus modalidades, ribeteada o soldada.

Las uniones transversales serán del tipo de banda superpuesta para el caso de conductos con unión longitudinal soldada, con manguito para conducto de hasta 600 mm. inclusive y de unión a brida para conductos de diámetros superiores a 600 mm. La unión con banda superpuesta se realizará con banda de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor mínimo, sellada y sujeta mediante pletinas angulares de 30 x 30 x 3 y tornillos 8 MA. La unión con manguito se realizará mediante manguito de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor mínimo sellado y unido mediante tornillos rosca - chapa a 300 mm. de separación máxima. La unión a brida se realizará mediante angulares de 40 x 40 x 4 selladas y unidas por tornillos de 10 MA. a 150 mm. de separación máxima.

Las piezas especiales tales como codos, derivaciones en T y cruz, reducciones, etc., serán normalizadas según lo indicado en la norma UNE-EN 1507:2007. Los codos podrán ser a gajos o estampados, debiendo cumplir estrictamente con los radios de curvatura marcados por la citada norma. Los entronques y derivaciones podrán ser de tipo cónico o recto, con piezas a 45º o 90º, según figura indicado para cada caso en los Documentos de Proyecto. Si por necesidades de montaje no fuera posible cumplir con estos requisitos, deberá comunicarse a la Dirección de Obra a quien corresponderá tomar una decisión respecto al modo de proceder.

Soportes

El sistema de soporte empleado en los conductos estará compuesto por el anclaje al elemento estructural del edificio, los tirantes y el elemento soporte ya sea del tipo ménsula o collarín. El dimensionado y espaciamiento de los soportes será tal que éstos sean capaces de soportar sin ceder, el peso del conducto y de su aislamiento, así como su propio peso.

Los tirantes serán flejes de chapa de acero galvanizado o bien pletinas o varillas de acero galvanizado roscadas. Cuando se haya realizado el montaje en obra, se protegerán con pintura antioxidante aquellas partes del soporte que hayan perdido el galvanizado debido a su mecanización. Los tirantes se instalarán completamente verticales para evitar que puedan transmitir esfuerzos horizontales a los conductos. El ángulo máximo permitido entre la vertical y el tirante será de 10º. Queda prohibido el empalme de tirantes mediante soldadura, debiendo emplearse para ello piezas de unión normalizadas.

Queda prohibida la utilización de alambres como soportes, ya sean éstos definitivos o

permanentes. La unión de los tirantes a los elementos soporte se realizará mediante el empleo de uniones roscadas con tuercas y arandelas de acero. En ningún caso se admitirá la unión del soporte por medio de tornillos o remaches directamente al conducto. Todos los componentes del soporte deberán ser fácilmente desmontables. Los elementos soporte para conductos circulares serán collarines de acero galvanizado que abrazarán totalmente al conducto y de sección, como mínimo, igual a la del correspondiente tirante. Para el caso de conductos rectangulares se emplearán angulares normalizados en acero galvanizado.

Las separaciones máximas entre soportes se fijarán en 3 m. para conductos rectangulares y 3,5 m. para conductos circulares. Los soportes se emplazarán siempre cerca de uniones transversales y próximos a los cambios de dirección. Las distancias entre parejas de soportes y secciones de varillas y pletinas son las que se indican en las siguientes tablas:

MÁXIMA SUMA DE LADOS O SEMIPERÍMETRO M.	DISTANCIA ENTRE PAREJAS DE SOPORTES (M.)							
	3.0		2.4		1.5		1.2	
	PLET. MM.	VAR. MM.	PLET. MM.	VAR. MM.	PLET. MM.	VAR. MM.	PLET. MM.	VAR. MM.
1.8	25 x 0,5	6	25 x 0,5	6	25 x 0,5	6	25 x 0,5	6
2.4	25 x 1,3	8	25 x 1,0	6	25 x 0,5	6	25 x 0,5	6
3	25 x 1,6	10	25 x 1,3	8	25 x 0,5	6	25 x 0,5	6
4.2	40 x 1,6	12	25 x 1,6	10	25 x 1,3	8	25 x 1,3	8
4.8	---	12	40 x 1,6	12	25 x 1,6	8	25 x 1,6	8
> 4.8	SE REQUIERE UN ESTUDIO DE PESOS							

DIMENSIONES Y SOPORTES PARA CONDUCTOS CIRCULARES (DISTANCIA MÁXIMA: 3,5 M.).	
DIÁMETRO MM.	PLETINAS MM.
≤ 600	1 x 25 x 0,5
601 A 900	1 x 25 x 1,3
901 A 1.200	1 x 25 x 1,6
1.201 A 1.500	2 x 25 x 1,3
1.501 A 2.000	2 x 25 x 1,6

Los conductos verticales se soportarán por medio de perfiles a un forjado o a una pared vertical. El montaje de los soportes será tal, que permita el movimiento libre vertical del conducto. La

distancia máxima permitida entre soportes verticales se determinará según los siguientes criterios:

Hasta 8 m. (2 plantas) para conductos circulares de hasta 800 mm. de diámetro y conductos rectangulares de hasta 2 m. de perímetro.

Hasta 4 m. (1 piso) para conductos de dimensiones superiores a las citadas anteriormente.

En cualquier caso, el soporte deberá ser calculado para el peso que soporta. En los puntos de anclaje a la pared, se adoptará un factor de seguridad de 1 a 4 y unas cargas de tracción y corte igual a la mitad del peso. Cuando así se requiera por parte de la Dirección Facultativa, el Instalador realizará el cálculo de soportes según UNE-EN 12236:2003.

En el caso de conductos circulares la fijación se realizará mediante angular de 40 x 40 x 4 y pletina tipo collarín de 40 x 4, reforzándose el angular mediante un jabalcón de idénticas dimensiones para conductos de diámetros superiores a 600 mm. Para el caso de conductos rectangulares se emplearán angulares de 40 x 40 x 5 apoyados en el forjado y unidos al conducto mediante puntos de soldadura espaciados entre sí no más de 200 mm. Si el conducto hubiera de ir directamente sujeto a la pared la distancia máxima entre soportes será de 3,5 m. debiendo emplearse pletinas de 30 x 3, reforzándose éstas mediante soporte adicional tipo angular de 35 x 35 x 4 para conductos de perímetro superior a 2.500 mm.

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del aislamiento de conductos mediante manta o fieltro de fibras de vidrio, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. El campo de aplicación de este tipo de aislamiento será para todos aquellos conductos por los que discurra aire con temperatura superior a 40 ºC o bien en los que pueda existir una diferencia de temperatura entre el aire transportado y su ambiente periférico superior a 5 ºC, excepto donde se indique específicamente lo contrario.

El aislamiento térmico solo podrá instalarse después de haberse efectuado el sellado completo de los sistemas de conductos y las correspondientes pruebas de estanqueidad de las distintas redes con éxito. Las superficies a aislar deberán estar limpias y secas, se rechazará cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o de contener humedad antes o después de su montaje.

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presten a la formación de microorganismos, no desprenderá olores, no sufrirá deformaciones como consecuencia de la formación de condensaciones y será de material no propagador de llama. La clasificación de comportamiento al fuego del material empleado será, como mínimo, MI. Los materiales aislantes se identificarán en base a las características de conductividad térmica, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua, absorción de agua por volumen o peso, propiedades de resistencia mecánica a compresión y flexión, módulo de elasticidad, envejecimiento ante la presencia de humedad, calor y radiaciones, coeficiente de dilatación térmica y comportamiento frente a parásitos, agentes químicos y fuego.

Los Fabricantes de los materiales aislantes y materiales auxiliares para su colocación deberán responder de la veracidad de las características mencionadas en especificaciones o etiquetas,

determinadas de acuerdo a normas UNE o, en su defecto, a normas internacionales reconocidas. En cualquier caso, se cumplirá la norma UNE 100-171-89.

El aislamiento interior de conductos será a base de planchas de fibras de vidrio semirrígidas debiendo cumplir estrictamente las condiciones y características indicadas en el capítulo IC-10, relativo a conductos de fibra de vidrio. Se prestará especial atención al remate del aislamiento en las uniones que deberá quedar perfectamente sujeto por pletina metálica, insertado dentro de ésta. En todas las uniones y con independencia del aislamiento interior se instalará, en el exterior del conducto, un tramo de manta con malla según lo indicado más adelante en este capítulo. El objeto de este aislamiento exterior adicional es garantizar la continuidad del aislamiento en las uniones y reducir la transmisión de ruido a través de la unión. La unión del medio de fijación al conducto de chapa se hará por medio de adhesivo o soldadura o por medios mecánicos (grapas). En cualquier caso, la fijación deberá resistir un esfuerzo de, al menos, 200 N, mantener la barrera antivapor constituida por el conducto y, en caso de soldadura, mantener la resistencia a la corrosión de la chapa metálica. Los accesorios de fijación mecánica deberán comprimir el material aislante para mantenerlo firmemente en su lugar por medio de una arandela de forma y dimensiones tales que el material aislante no resulte roto o cortado.

En cualquier caso, se cumplirá lo indicado por la norma UNE 100-172-89.

El aislamiento exterior de conductos será a base de manta de lana de fibra de vidrio, aglomerada con resinas termoendurecibles. Cuando se precise barrera de vapor, vendrá recubierto con papel Kraft de aluminio reforzado con malla de vidrio textil. El material se sujetará por medio de mallas metálicas inoxidables, previa la aplicación de un adhesivo no inflamable sobre la superficie del conducto, para evitar la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento. Durante el montaje se evitará que el espesor del material se reduzca por debajo de su valor nominal. Cuando el conducto transporte aire húmedo a temperatura elevada, pueden presentarse situaciones en las que tenga lugar formación de condensaciones sobre la superficie interior o en el interior de la estructura del material aislante. En este caso, las uniones longitudinales y transversales del conducto de chapa deberán estar selladas debidamente a fin de que el mismo conducto constituya una barrera antivapor, que impida la migración del vapor de agua desde el interior. Cuando se trate de conductos aislados interiormente, deberá instalarse una barrera antivapor sobre la cara interior del conducto.

La densidad del aislamiento será mínima de 20 Kg/m3 (10%) con un coeficiente de conductividad de 0,035 W/m ºC a 24 ºC.

En cualquier caso y con independencia de la temperatura del aire transportado, el espesor del aislamiento será como mínimo de 20 mm. si va colocado en conductos por el interior al edificio y de 40 mm. mínimo si fuera colocado en conductos por el exterior del edificio, estén o no protegidos con camisa. En cualquier caso se cumplirá, como mínimo, con los espesores indicados en la normativa IT.IC.19. Los espesores se mantendrán constantes en toda la longitud del conducto a aislar. No se permitirá la interrupción del aislamiento en ningún caso, debiendo quedar los soportes completamente por el exterior del material aislante.

La colocación del aislamiento será tal que no permita la formación de cámaras de aire, especialmente en los puntos de unión.

El acabado de los conductos vistos circulares aislados exteriormente será con camisa de aluminio según lo indicado en el capítulo I.C.-6 de este Pliego de Condiciones. Como alternativa se puede considerar el aislamiento con conducto circular, con terminación en pintura de color a definir por la Dirección de Obra.

Pruebas en conductos de chapa

Antes de que la red de conductos se haga inaccesible por la instalación del aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán las pruebas de resistencia estructural y de estanqueidad para asegurar la perfecta ejecución de los conductos y sus accesorios y del montaje de los mismos.

Las pruebas se realizarán, preferiblemente, sobre la red total. Cuando la red esté subdividida en clases o si, por razones de ejecución de obra, se necesita ocultar parte de la red antes de su ultimación, las pruebas podrán efectuarse subdividiéndola en tramos, de acuerdo a su clasificación.

Para la realización de estas pruebas será preciso cerrar las aperturas de terminación de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, por medio de tapones de chapa u otro material, perfectamente sellados. El montaje de los tapones se hará al mismo tiempo que el de los conductos para evitar la introducción de cualquier materia extraña en ellos y se quitarán en el momento de efectuar la conexión de los elementos terminales.

La prueba de estanqueidad se realizará instalando un manómetro en U calibrado, sometiendo a la red de conductos a una presión equivalente a 1,5 veces la presión máxima de trabajo durante un tiempo mínimo de 5 min., no debiéndose apreciar durante ese tiempo variación de presión en el manómetro. Se procederá al reconocimiento por tacto auditivo del conducto para detectar posibles fugas de aire procediéndose, caso de que éstas existan, a su sellado. Se repetirá la prueba cuantas veces sea necesario hasta que hayan quedado totalmente eliminadas las fugas de aire.

La prueba estructural se realizará una vez concluida la prueba de estanqueidad, para lo cual se someterá a la red de conductos a una presión equivalente a 1,5 veces la presión máxima de trabajo durante un tiempo mínimo de 15 min., no debiéndose apreciar deformaciones, ni disminución de estanqueidad por las uniones longitudinales y transversales.

La máxima deflexión permitida para los refuerzos transversales de los conductos, o sus uniones transversales cuando éstas actúan como refuerzos, es de 6 mm. La deflexión máxima permitida para las chapas de los conductos rectangulares es la que se indica en el apartado B) de este capítulo.

Si esta prueba diese lugar a deformaciones superiores a las máximas permitidas, habrá de subsanarse el elemento defectuoso y proceder a otra prueba preliminar para la detección de fugas de aire y, sucesivamente, a otra prueba estructural.

Materiales y características de distribución de aire

General

En lo referente a obligaciones y derechos generales del contratista, prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares, recepciones de los edificios y obras anejas, facultades del Ingeniero-Director, regirá para la presente obra la parte de "Condiciones Generales de Indole Facultativa" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de España y adoptado para sus obras por la Dirección General de Arquitectura.

Además, serán preceptivos de la obra los artículos siguientes. Si alguno de ellos fuera en desacuerdo con los de la Parte Primera, regirán los aquí relacionados.

Materiales de difusión

El material de difusión de aire estará construido en aluminio extruído o entallado, según los casos, con acabado de primera calidad en anodizado de 10 micras o esmalte metalizado sellado al horno.

Todos los terminales sin excepción, tanto de impulsión como de retorno o extracción de aire, irán provistos de mecanismos propios de regulación del volumen de aire con fácil control desde el exterior. En la fase de montaje se prestará especial atención para permitir el futuro acceso a esta regulación. Estos mecanismos de regulación serán de acero estampado y laminado, preferentemente de fabricación standard del fabricante, debiendo asegurarse la ausencia total de vibraciones al paso del aire, por lo que para cada caso se empleará el elemento de regulación más adecuado. El nivel sonoro máximo en terminales, después del ajuste definitivo de la instalación deberá ser no superior a 30 NC.

Todas las rejillas de impulsión de aire serán de doble deflexión con la primera fila de aletas variable y en posición horizontal salvo que se indique lo contrario en obra. Todas las rejillas de retorno y/o extracción serán de simple deflexión con aletas variables.

Todas las rejillas lineales de impulsión y/o retorno de aire serán adecuadas para montaje en pared, suelo o techo según Proyecto, pudiendo suministrarse con o sin bastidor según requiera para el montaje previsto. Se suministrarán de las longitudes marcadas en planos, con longitud máxima por módulo de 2,5 m. Cuando así lo requiera el montaje, se cortarán a medida quedando este trabajo incluido en el suministro del Instalador. En los módulos en que ello sea necesario, se suministrarán los extremos abatibles para permitir el acceso a dispositivos de regulación o control que así lo requieran. El perfil de las aletas será el adecuado para conseguir, en cada caso, una correcta distribución de la vena de aire. El perfil elegido deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Todos los difusores lineales se suministrarán con plenum de chapa galvanizada, con aislamiento termoacústico interior de fibra de vidrio, con terminación en velo epoxi para protección contra la erosión. El plenum llevará incorporada una embocadura circular de entrada de aire normalizada según diámetro. El plenum debe quedar sólidamente fijado al forjado mediante varillas de suspensión de altura ajustable. No se permitirá, en ningún caso, el apoyo del conjunto plenum - difusor sobre el techo. El número de vías de la difusión será el indicado en los planos de Proyecto, siendo el perfil de las vías el adecuado para conseguir una correcta distribución de la vena de aire, en cada caso, debiendo someterse el perfil elegido a la aprobación de la Dirección

de Obra. Los difusores se suministrarán de las longitudes marcadas en los planos, con longitudes máximas de 1,5 m. Cuando así lo requiera el montaje, tanto el difusor como su correspondiente plenum, se cortarán a medida, quedando este trabajo incluido en el suministro del Instalador. En el caso que se especifique el empleo de un difusor lineal para paso de retorno de aire no se requerirá que éste se suministre con plenum, salvo que se indique expresamente lo contrario en los Documentos de Proyecto.

Todos los difusores circulares responderán a las características marcadas en planos de Proyecto. Cuando se especifiquen difusores circulares convencionales, éstos serán del tipo de cono variable multiposicional para montaje en recintos con altura de techo superior a los 2,80 m. Se suministrarán con puente de montaje adecuado al tipo de conducto, pudiendo precisarse soportería adicional al techo en los tamaños grandes. La compuerta de regulación interior será del tipo mariposa, con cuello para su acoplamiento al difusor.

Los difusores cuadrados y rectangulares se suministrarán de dos o de cuatro vías según las características marcadas en los planos de Proyecto. El núcleo central del difusor será fácilmente desmontable para permitir un rápido y adecuado acceso a la conexión del conducto y sistema de regulación propio. Se suministrarán con rejilla direccional y compuerta de regulación del tipo de aletas opuestas, pudiendo precisarse soportería adicional al techo en los tamaños grandes.

Todas las persianas de toma de aire exterior o extracción estarán construidas en aluminio extruído y se suministrarán completas con tela metálica de protección consistente y persianas vierteaguas. El espesor de la chapa metálica de lamas y marco estará de acuerdo con las recomendaciones dadas por SMACNA. Las lamas de la persiana estarán dispuestas de forma que no se permita ver a través de ella, y su diseño será tal, que impida el paso de agua de lluvia. Tanto las persianas exteriores y las mallas, vendrán dotadas de fábrica de un tratamiento de pintura anticorrosivo que garantice la inalterabilidad de su acabado.

En el caso de que especifique tomas de aire acústicas, se seguirán estrictamente las condiciones marcadas por el fabricante para su montaje, debiendo asegurarse la unión entre pantallas o las pantallas con muros mediante mastic inalterable para conseguir una adicional estanqueidad sonora. Estarán construidas en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm. de espesor con material acústico adecuado para uso a intemperie, terminado en chapa perforada. Se suministrará la tela metálica protectora, ensamblada en fábrica. A petición de la Dirección de Obra, se suministrarán todos los datos técnicos relativos a rendimiento acústico y reducción del nivel sonoro previsto, siendo responsabilidad exclusiva del Instalador la consecución de la reducción sonora prevista.

Accesorios de los sistemas de conductos

Queda incluido como parte del suministro del instalador, todos los accesorios de los sistemas de conductos de aire que se indican a continuación, con independencia de que estén o no explícitamente especificados en los planos de Proyecto. El objeto de estos accesorios es conseguir una correcta y equilibrada distribución de aire por los conductos.

Se instalarán pantallas divisoras donde lo indiquen los planos, y en general, en todos aquellos puntos del sistema de suministro de aire donde sea necesario dirigir y/o separar los flujos de aire. Estarán construidas de chapa de acero galvanizada de espesor un grado mayor al del

conducto donde vayan instaladas. Para su ajuste desde el exterior, irán dotadas de una varilla de acero que atraviese el lateral del conducto, con tornillo prisionero para enclavamiento y casquillo. En los conductos de fibra de vidrio y cuando expresamente lo permita la Dirección de Obra, se admitirá la sustitución de estas pantallas por cuñas de fibra adecuadamente sujetas con grapas y vendaje interior.

Se instalarán deflectores de aire prefabricados, dotados de álabes curvados o lamas directoras, en aquellos puntos del sistema de suministro de aire indicados en los planos y en general, en todos los codos a 90º del sistema de suministro de aire. Los deflectores estarán construidos de tal manera que mantengan una distribución uniforme del flujo de aire en los cambios de dirección, con una turbulencia y pérdida de presión mínimas. En los codos a 90º los deflectores serán del tipo de álabes curvados. Se suministrarán deflectores de chapa perforada donde, por motivos acústicos, ello así se requiera.

Se instalarán compuertas de regulación sólidas, rectangulares o circulares, donde se indique en los planos o así lo solicite la Dirección de Obra. En general se requerirán estas compuertas en todos aquellos puntos del sistema en que sea preciso efectuar un ajuste o regulación del caudal de aire. Las compuertas serán de aluminio extruído de 2 mm. de espesor mínimo, de aletas, siendo éstas aerodinámicas con lamas en oposición. La fuga de aire máxima admisible en estas compuertas será no superior a un 2% en posición cerrada con una presión estática de 125 mm.c.da, lo que se conseguirá mediante juntas de vinilo o similar acopladas a las ranuras de los perfiles del bastidor y de las lamas. Los perfiles del bastidor serán una combinación de secciones en U y ángulo de aluminio de 100 mm. de ancho con nervios de refuerzo y ranuras longitudinales para alojamiento del perfil de vinilo que sirve de cierre hermético a la compuerta. Los ejes de accionamiento, también de aluminio, serán ranurados para su fijación en la aleta por el sistema de amachambrado. Los cojinetes serán de nylon, formados por cojinete y contracojinete para conseguir una correcta fricción en su accionamiento. El mecanismo de accionamiento irá instalado dentro del bastidor en U, para conseguir dejar libre el paso del aire y facilitar su instalación en conductos cerrados. Tanto el mecanismo como la tornillería serán de material anticorrosivo.

Se suministrarán las compuertas de sobrepresión indicadas en los planos de Proyecto y en general en todos aquellos locales y sistemas de distribución de aire donde se requiera. Queda incluido el suministro de estas compuertas sin excepción, en todos los sistemas de ventilación y extracción de aire, tanto en los puntos de tomas y/o expulsión de aire como en aquellos casos donde existan configuraciones de ventiladores en paralelo. Las compuertas estarán construidas en aluminio extruido de 2 mm. de espesor mínimo de bastidor y aletas. Estarán dotadas de burletes entre lamas, contrapresión y cojinetes de nylon suministrándose, tanto el mecanismo, como la tornillería de material anticorrosivo. Cuando por montaje esté expuesta a la intemperie, se suministrará con malla metálica, debiendo asegurarse que las láminas, en posición abierta, no permitan el paso del agua.

Se dispondrá de puertas de acceso a los conductos en todos aquellos puntos del sistema de distribución de aire donde existan compuertas automáticas manuales, compuertas cortafuegos, controles y otros aparatos que precisen mantenimiento e inspección, bien sea periódicamente y ocasionalmente. Las compuertas deberán tener 35 x 5 cm., salvo que las dimensiones del

conducto no admitan este tamaño, en cuyo caso, se harán lo mayor posibles para permitir el acceso. El cierre de las puertas deberá ser hermético, del tipo de hoja de ventana y se instalarán las mismas de manera que se abran en sentido tal que la presión de aspiración del ventilador las mantenga cerradas. Estas puertas son necesarias para permitir un correcto mantenimiento de la instalación y por tanto se consideran incluidas en el suministro del Instalador con independencia de que hayan sido especificadas explícitamente en los demás Documentos de Proyecto.

Compuertas Cortafuegos

Las compuertas cortafuegos se instalarán en todos los conductos que atraviesen sectores de incendio siendo la resistencia de las mismas la que indique en cada caso la normativa vigente, debiendo ser, como mínimo, igual a la resistencia al fuego del muro, partición o forjado que en cada caso atraviesan. Queda incluido por tanto, dentro del suministro del Instalador, la instalación y montaje de todas las compuertas cortafuegos que se precisen con independencia de que las mismas hayan sido explícitamente indicadas en los demás Documentos de Proyecto.

Las compuertas cortafuegos serán del tipo de lama equilibrada basculante construida de material aislante sin amianto, con doble junta intumescente dispuesta en el perímetro de la aleta y se instalarán de forma que queden exentas de traqueteos y vibraciones y de manera tal que sean fácilmente accesibles, siguiendo en todo momento las recomendaciones del Fabricante al respecto. El montaje de las compuertas será tal que siempre apoye sobre la pared cortafuego no admitiéndose ninguna alternativa a este montaje.

Las compuertas estarán construidas totalmente en chapa de acero galvanizado de primera calidad y se suministrarán con sistema de accionamiento bien por elemento termostático reutilizable o bien a distancia mediante actuación sobre bobina electromagnética o motor eléctrico según figure descrito en los Documentos de Proyecto. Queda incluido dentro del suministro de cada compuerta el indicador de acción remoto completamente instalado y cableado siempre que ello sea exigible por normativa, esté o no especificado en el resto de Documentos de Proyecto.

Cuando las compuertas se especifiquen con mando remoto queda incluido el suministro completo del actuador, ya sea éste motor eléctrico o bobina, así como todo el cableado eléctrico y/o de mando correspondiente al bucle de control. Se permitirá el rearme a distancia y se dispondrá para cada compuerta de doble fin de carrera para confirmación de estados.

Cada compuerta cortafuegos se suministrará con su correspondiente Ficha Técnica e incorporará una placa adhesiva de material indeleble, indicando, al menos, resistencia al fuego, tamaño y tipo de control.

Bomba de calor de agua condensación por aire

General

En lo referente a obligaciones y derechos generales del contratista, prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares, recepciones de los edificios y obras anejas, facultades del Ingeniero-Director, regirá para la presente obra la parte de "Condiciones Generales de Indole Facultativa" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura, aprobado por el Consejo

Superior de Colegios de Ingenieros de España y adoptado para sus obras por la Dirección General de Arquitectura.

Además, serán preceptivos de la obra los artículos siguientes. Si alguno de ellos fuera en desacuerdo con los de la Parte Primera, regirán los aquí relacionados.

Compresor

Cada compresor será del tipo alternativo, de tornillo semihermético o con compresores tipo scroll encapsulados, con lubrificación forzada mediante bomba de aceite reversible, válvula de seguridad interna, calentador de cárter y protección por termistores. La carcasa será de hierro fundido e incluirá una mirilla indicadora del nivel de aceite y carga completa de aceite. Incorporará pistones de precisión con dos anillos para reducir al mínimo las pérdidas de gas y aceite. se suministrarán con protecciones incorporadas contra exceso de corriente, carga y temperatura. El motor podrá tolerar amplias fluctuaciones en el voltaje (350 - 450 V.) sin sufrir deterioros.

Evaporador

Será del tipo carcasa y tubos y estará provisto para expansión seca del refrigerante en un haz de tubos de cobre sin costura, provistos de aletas internas para lograr un alto rendimiento en el intercambio térmico. Será fácilmente extraíble para su mantenimiento y limpieza para lo que dispondrá de cabezales desmontables. La carcasa exterior irá aislada con un mínimo de 19 mm. de aislamiento conformado flexible homologado que constituirá, además, una barrera de vapor.

La unidad dispondrá de los circuitos de refrigerante independientes que se indiquen en los Documentos de Proyecto, con un mínimo de dos. Cada circuito irá provisto de los controles necesarios; incluirá silenciador de gas caliente, filtro secador, indicador de humedad y válvula de servicio de la línea de líquido. Cada circuito dispondrá de una válvula de expansión electrónica de alta precisión, adecuada para mantener el sobrecalentamiento preciso del refrigerante que entra en los cilindros de los compresores.

Condensador

Será del tipo carcasa y tubo para el intercambio de refrigerante - aire, diseñado para subenfriar el refrigerante líquido. Los tubos serán de cobre sin costura, provistos de aletas internas para lograr un alto rendimiento en el intercambio térmico. Serán fácilmente extraíbles para su mantenimiento y limpieza, por lo cual, dispondrá de cabezales desmontables. Deberá estar equipado con válvulas de alivio y cierre de líquido y un grifo de purga.

Cuadro eléctrico y de control

Se suministrará como parte integral del conjunto, comprendiendo todo el aparellaje eléctrico necesario para su protección y control. La unidad se suministrará para arranque del tipo estrella - triángulo, devanado partido o el recomendado por el Fabricante. El esquema eléctrico permitirá la interconexión de elementos exteriores para enclavamientos y recogida y transmisión de señales previstas desde el equipo central de control, según se indique en los Documentos de Proyecto.

Los indicadores mecánicos del panel de control serán accesibles a su inspección sin necesidad

de ninguna apertura de registro.

La regulación de la potencia frigorífica será electrónica con el escalonamiento previsto en el Proyecto cumpliendo, en todo caso, los mínimos indicados en IT.IC.04.2.4.

El sistema de control será mediante un panel eléctrico integral y se basará en activar y desactivar cíclicamente los compresores y los descargadores de éstos, para mantener el punto de consigna de temperatura del agua seleccionado. El panel dispondrá además de los siguientes elementos: presostato de baja para cada circuito refrigerante, presostato de alta para cada compresor, termostato de baja temperatura de agua, interruptor de flujo conectado en fábrica, interruptor manual para el cambio de secuencia de arranque de los compresores de un circuito refrigerante al otro.

Accesorios

Además de lo indicado en los Documentos de Proyecto, se consideran accesorios mínimos incluidos en el equipo y, por tanto, incluidos como parte del suministro del instalador, salvo indicación contraria en su Oferta, los que se indican a continuación.

Válvulas de seguridad.

Presostato diferencial de aceite.

Termostatos de esfera en entrada y salida agua del enfriador.

Manómetros de presión de condensación, presión de evaporación y presión de aceite por cada compresor (circuito).

Manómetros de entrada y salida de agua del enfriador.

Bancada metálica y antivibradores.

Intercambiadores de calor agua-aire

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los intercambiadores agua - aire de virola y tubos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

El material de construcción de la virola podrá ser acero al carbono o acero inoxidable según se indique en los Documentos de Proyecto. El material de construcción de los tubos podrá ser de cobre duro o acero estirado sin soldadura o acero inoxidable, según se especifique, asimismo, en los Documentos de Proyecto. Se suministrará con bridas para conexiones de los circuitos primario y secundario que serán según DIN-2502. El equipo estará construido de forma que resista, como mínimo 1,5 veces, la máxima presión prevista en operación, así como dos veces esta presión en prueba. En ningún caso, la presión será inferior a 10 Kg/cm2. Estará aislada con manta de fibra de vidrio de 60 mm. de espesor, debidamente conformada y rigidizada, forrada con chapa de aluminio de 0,6 mm. de espesor, en un acabado limpio y estético.

El equipo se suministrará completo con todos los accesorios necesarios tales como soportes, pernos, purgas, antivibradores, pintura, señalización, aislamientos, aparatos de medida, etc.

Conjuntamente con cada intercambiador se suministrarán las herramientas y elementos de

limpieza necesarios para su correcto mantenimiento. En su montaje se prestará especial atención para permitir la correcta limpieza de serpentines e incluso se preverá espacio suficiente para su desmontaje. Las acometidas a las conexiones se efectuarán con un manguito de tubería embridado por sus dos extremos para permitir un fácil desmontaje.

En las recepciones provisionales y definitivas, el instalador entregará, a petición de la Dirección de Obra, los correspondientes protocolos de pruebas que verifiquen las características exigidas y demás documentación que se pudiera solicitar. Asimismo, se deberá entregar con el equipo, certificado del Fabricante donde se indiquen las características térmicas e hidráulicas exigidas, así como las homologaciones y permisos correspondientes.

Terminales de regulación de caudal

Cajas de caudal

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta a punto de las diferentes cajas de caudal previstas en el proyecto para los sistemas de distribución de aire. Este apartado es de aplicación, tanto a las cajas de expansión, como a las cajas de caudal variable, según se indica más adelante.

La construcción de la caja, tanto en su robustez como en sus protecciones acústicas, será la adecuada para las presiones previstas y los niveles sonoros exigidos en la reglamentación vigente. En ningún caso, la chapa que forme el cuerpo, en acero galvanizado, tendrá espesores inferiores a 2 mm. La caja estará aislada interiormente con fibra de vidrio de 25 mm. de espesor, con velo y protección de chapa perforada en su acabado. La compuerta de regulación será de perfil aerodinámico en aluminio extruído, con ajustes estancos en sus cierres y ejes montados sobre cojinetes de nylon.

Las conexiones de los conductos de alta serán circulares (salvo indicación contraria) con diámetros normalizados y previstos para conseguir el grado de hermeticidad adecuado por acoplamiento de conducto flexible y abrazadera. La conexión del conducto de baja dispondrá de bastidor embridado, si fuese preciso, para acoplamiento de conducto de chapa o fibra, según los casos.

Cuando la caja sea utilizada como regulador a caudal constante, garantizará el valor nominal ? 5% con presiones de acometida entre 800 Pa y 100 Pa, siendo la pérdida de presión máxima totalmente abierta inferior a 50 Pa. Dispondrá mecanismo de ajuste de caudal manual en campo, independientemente del tarado de origen que se realice en fábrica.

Si la caja es utilizada como regulador de caudal variable actuada por control automático, en ningún caso, la regulación producirá perturbaciones acústicas en los ambientes acondicionados, debiendo, consecuentemente, el Instalador, garantizar este aspecto con el Fabricante para las condiciones de Proyecto. Dispondrá de mecanismo con operación sencilla para que su cierre sea total (fugas admisibles 5%) o para que se permita con precisión el caudal mínimo, señalado en Proyecto. Los caudales máximos y mínimos serán independientes de la presión de acometida (entre 800 y 100 Pa). El servomotor de accionamiento de la compuerta irá situado en el lado de la caja donde sea más fácil su accesibilidad y mantenimiento, estando debidamente anclado e incorporado al cuerpo de la caja. Independientemente de su control automático dispondrá de un

control manual prioritario para la apertura o cierre total de la compuerta. Cuando se especifique la caja con control incorporado, éste se suministrará montado sobre la misma en vías DIN y totalmente cableado y probado de fábrica.

Si en Proyecto se indicase batería de calentamiento ésta irá acoplada en la impulsión, con las características funcionales señaladas en las tablas correspondientes y con una pérdida de carga inferior a 30 Pa a máximo caudal. Si la batería fuese de agua, los tubos serán de cobre con aletas de aluminio, con purga y vaciado y válvulas de bola en su impulsión y retorno de las características indicadas en el capítulo I.C.-23. Si fuese eléctrica, será blindada, de media temperatura y con termostato y piloto de seguridad de las características indicadas en el capítulo I.C.-22.

Unidad terminal de volumen variable

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de la unidad terminal de volumen variable de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Cada unidad terminal de volumen variable constará de plenum de impulsión, difusor y controles, todo ello formando un conjunto compacto. Deberá, a su vez, ir provista de los accesorios necesarios no sólo para su correcta instalación como ganchos ajustables de suspensión, piezas de alineación de difusores, etc., sino también de todos los elementos precisos para un funcionamiento correcto.

Los controles de la unidad irán incorporados a la misma y serán capaces de regular el caudal de suministro de la unidad según se requiera para combatir la carga térmica de la habitación, aún cuando la presión en el conducto varíe. Las presiones máximas y mínimas de regulación serán las indicadas por el Fabricante. El termostato con monitor de control incorporado y/o el regulador de caudal deberá ser capaz de controlar, hasta cuatro unidades esclavas. Cada unidad será capaz de admitir no sólo el control que se especifica en el momento de realizar la instalación sino también otro u otros controles que se pudieran exigir como consecuencia de un cambio de modulación en el edificio.

El difusor de la unidad estará construido de aluminio esmaltado y con perfil aerodinámico para conseguir alto poder de inducción, incluso a cargas reducidas. Las partes vistas y pintadas del difusor deberán estar provistas de películas de protección que se eliminarán después de la instalación. El plenum de la unidad deberá construirse de acero galvanizado como mínimo de calibre 20 y estar provisto en su interior de un recubrimiento que aísle térmica y acústicamente, preferentemente de fibra de vidrio con terminación en chapa perforada. El tamaño del plenum será el indicado en los Documentos de Proyecto.

El Instalador coordinará con el montador de falsos techos, el montaje de la unidad debiendo suministrar los accesorios de soportería o bastidores, o en general cualquier elemento que a juicio exclusivo de la Dirección de Obra sea necesario para el correcto acabado de la unidad.

Reguladores de caudal variable

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los diferentes reguladores de caudal de aire previstos en el Proyecto para los sistemas de distribución de aire.

La construcción del regulador, tanto en su robustez, como en sus protecciones acústicas, será la adecuada para las presiones previstas y los niveles sonoros exigidos en la reglamentación vigente. En ningún caso, la chapa que forme el cuerpo, en acero galvanizado, tendrá espesores inferiores a 2 mm. La compuerta de regulación será de perfil aerodinámico en aluminio extruido, con ajustes estancos en sus cierres y ejes montados sobre cojinetes de nylon.

Las conexiones de los conductos de alta y baja serán circulares (salvo indicación contraria) con diámetros normalizados y previstos para conseguir el grado de hermeticidad adecuado por acoplamiento de conducto flexible y abrazadera.

El regulador de caudal variable estará actuado por control automático, no produciendo, en ningún caso, la regulación, perturbaciones acústicas en los ambientes acondicionados, debiendo, consecuentemente, el Instalador, garantizar este aspecto con el Fabricante para las condiciones de Proyecto. Dispondrá de mecanismo con operación sencilla para que su cierre sea total (fugas admisibles 5%) o para que se permita con precisión el caudal mínimo, señalado en Proyecto. Los caudales máximos y mínimos serán independientes de la presión de acometida (entre 800 y 100 Pa). El servomotor de accionamiento de la compuerta irá situado en el lado del regulador donde sea más fácil su accesibilidad y mantenimiento, estando debidamente anclado e incorporado al cuerpo de la caja. Independientemente de su control automático dispondrá de un control manual prioritario para la apertura o cierre total de la compuerta. Cuando se especifique la caja con control incorporado, éste se suministrará montado sobre la misma en vías DIN y totalmente cableado y probado de fábrica.

Los reguladores se suministrarán tarados de fábrica para las condiciones indicadas en Proyecto, debiendo permitir el posterior ajuste fino en obra si ello fuese necesario.

Tuberías y accesorios

General

En lo referente a obligaciones y derechos generales del contratista, prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares, recepciones de los edificios y obras anejas, facultades del Ingeniero-Director, regirá para la presente obra la parte de "Condiciones Generales de Indole Facultativa" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de España y adoptado para sus obras por la Dirección General de Arquitectura.

Además, serán preceptivos de la obra los artículos siguientes. Si alguno de ellos fuera en desacuerdo con los de la Parte Primera, regirán los aquí relacionados.

Soportes de tuberías

Cada soporte estará formado por varillas roscadas, ménsula y abrazadera de pletina o varilla isofónicas tipo HILTI o equivalente con el fin de evitar la transmisión de vibraciones y ruidos así como la formación de pares galvánicos. Todo el material que compone el soporte deberá resistir a la acción agresiva del ambiente para lo cual se utilizará acero cadmiado o galvanizado. Como tratamiento adicional para soportes en contacto con tubería de cobre se procederá a plastificar los mismos al objeto de evitar toda posible acción galvánica (tipo HILTI). Caso de que se

utilizasen soportes no galvanizados, lo que deberá contar con la aprobación previa de la Dirección Facultativa, será preciso aplicar una capa de pintura antioxidante en obra con posterior terminación en pintura negra. Queda prohibido el uso para soportería de elementos conformados en obra. El corte de varillas y ménsulas deberá realizarse de forma limpia sin producir deformaciones en las mismas o aristas cortantes, debiendo protegerse los cortes con pintura antioxidante.

Los soportes de tuberías no deben servir para el soporte de ninguna otra instalación y nunca un soporte podrá ser apoyo de otro soporte a distinta altura.

Todos los componentes de un soporte, excepto el anclaje a la estructura, deberán ser desmontables, debiéndose utilizar uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón. Las ménsulas se instalarán perfectamente alineadas, en posición horizontal y deberán ser continuas, no permitiéndose, en ningún caso, el empalme de las mismas para conformar un soporte común. Las varillas tendrán longitud suficiente para permitir la correcta alineación (regulación en altura) de las redes de agua según lo indicado en el apartado anterior. Una vez finalizado el montaje y comprobada la alineación de las redes, las varillas se cortarán dejando una holgura máxima respecto a la ménsula de 3 cm. Las varillas empleadas serán continuas, no permitiéndose, en ningún caso, el empleo de varillas compuestas por trozos de varilla soldados entre sí. Las varillas deberán quedar perfectamente aplomadas y sólidamente fijadas a los elementos estructurales del edificio. Serán normalizadas y de sección variable en función de los diámetros de la tubería a soportar.

El elemento de unión con la tubería (abrazadera) irá sujeto a la ménsula y su configuración dependerá de la función a ejercer dependiendo de que la conducción deba ser apoyada, guiada o anclada.

Para una conducción apoyada no bastará el empleo de abrazaderas en forma de pletina o varilla salvo que así lo indique la Dirección de Obra, debiendo de mantener el criterio de usar abrazaderas isofónicas tipo HILTI. En caso de permitirse, el contacto entre la conducción y el elemento de soporte no deberá nunca realizarse directamente, sino a través de un elemento elástico no metálico que impida el paso de vibraciones hacia la estructura y, al mismo tiempo, reduzca el peligro de corrosión por corrientes galvánicas y domine cualquier puente térmico. Cuando la conducción esté térmicamente aislada, el mismo aislamiento, que de ninguna manera deberá quedar interrumpido, podrá cumplir la función descrita. En este caso, la abrazadera deberá tener una superficie de contacto suficientemente amplia para que el material aislante resista, sin aplastarse, el esfuerzo que se transmite de la conducción al soporte.

Cuando la conducción deba estar guiada por el soporte, éste comprenderá unos asientos deslizantes, tipo rodillo, que no interrumpan el aislamiento térmico, aunque puedan producir puentes térmicos de irrelevante significancia. En los puntos de anclaje, o puntos fijos, la tubería quedará sólidamente fijada al soporte, con interrupción del aislamiento térmico en este punto, admitiéndose, en este caso, la presencia de pequeños puentes térmicos que se resolverán con refuerzo exterior del aislamiento. No está permitida la unión por soldadura entre el soporte y la tubería.

La colocación de los soportes deberá realizarse de forma que se elimine toda posibilidad de

golpes de ariete y se permita la libre dilatación y contracción de las redes, al objeto de no rebasar las tensiones máximas admisibles por el material de la tubería. En general, los soportes se colocarán lo más cerca posible de cargas concentradas y a ambos lados de las mismas al objeto de resistir el esfuerzo originado no sólo por el peso de éstas sino también por su maniobra. Los puntos de sujeción se dispondrán preferentemente cerca de cambios horizontales de dirección, dejando, sin embargo, suficiente espacio para los movimientos de dilatación. La separación máxima entre soporte y curva deberá ser igual al 25% de la separación máxima permitida entre soportes. Existirá, al menos, un soporte entre cada dos uniones y, preferentemente, se colocará al lado de cada unión.

En ningún caso, la tubería podrá descargar su peso sobre el equipo al que está conectada. La separación, en horizontal, entre el equipo y el soporte no podrá ser superior al 50% de la máxima distancia permitida entre soportes. Cuando un equipo esté apoyado elásticamente, la tubería que a él se conecte deberá soportarse de igual manera, mediante el empleo de soportes de muelle.

Los colectores se soportarán sólidamente a la estructura del edificio preferiblemente al suelo y en ningún caso descansarán sobre generadores, bombas u otros aparatos.

En cualquier caso, y a petición de la Dirección de Obra, se entregará el correspondiente cálculo de soportes.

Cuando una tubería cruce una junta de dilatación del edificio, deberá instalarse un elemento elástico de acoplamiento que permita que los dos ejes de las tuberías, antes y después de la junta, puedan situarse en planos distintos y así, quedan estos elementos plenamente incluidos en el suministro del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto. A ambos lados de la junta elástica, se dispondrá un soporte, a una distancia de la misma igual, aproximadamente, al 25% de la máxima permitida entre soportes.

Sin perjuicio de lo indicado en párrafos anteriores, los soportes para tubería de acero estarán distanciados no más de 2 m. para tuberías hasta 2", 3 m. para tuberías hasta 5" y 4 m. para tuberías de secciones mayores a 5". En el caso de tubería de cobre y PLASTICO DE MATERIAL LIBRE DE HALÓGENOS las distancias serán de 1 m. para tuberías hasta 1", 1,5 m. para tuberías hasta 2" y 2,5 m. para tuberías de diámetro superior. Cuando dos o más tuberías tengan recorridos paralelos y estén situadas a la misma altura, podrán tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión, teniendo en cuenta los pesos adicionales y la aplicación como mínimo de lo indicado en el RITE. La máxima distancia permitida entre soportes en este caso, estará determinada por la tubería de menor diámetro. El máximo número de tuberías que se permite situar en un soporte común es de cuatro.

Los soportes de las conducciones verticales serán desmontables y sujetarán las tuberías en todo su contorno, haciendo posible la libre dilatación de la misma. Se emplearán abrazaderas específicamente preparadas para este fin, no permitiéndose el uso de abrazaderas convencionales para soportería horizontal. La Dirección de Obra podrá rechazar soportes que considere inadecuados para este montaje. La distancia entre soportes para tubería de acero será de un soporte cada planta (máximo 3,5 m.). Para el caso de tubería de cobre y PLASTICO

DE MATERIAL LIBRE DE HALÓGENOS se instalarán dos soportes por cada planta (máximo 2 m.). En cualquier caso, los soportes deberán quedar accesibles, quedando el Instalador obligado a advertir a la Dirección de Obra en aquellos casos donde los condicionantes de la obra no permitan conseguir una accesibilidad adecuada.

Se utilizarán soportes de muelle en todos los tramos de tubería principal situados a menos de 15 m. de la sala de máquinas de que provengan. Asimismo, se utilizarán soportes de muelle siempre que la tubería se conecte a equipos capaces de transmitir vibraciones. En general, estos soportes se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del Fabricante y se someterán a aprobación por parte de la Dirección de Obra.

Compensadores de dilatación

ara compensar en las redes de tuberías los efectos debidos a cambios de temperatura se instalarán elementos compensadores de dilatación, ya sean dilatadores de fuelle o dilatadores conformados con tubería en forma de L, Z o M. Los dilatadores conformados con tubería se instalarán aproximadamente en el centro del tramo a compensar, entre los dos puntos de anclaje. El brazo de los dilatadores se determinará según la normativa UNE 100156:2004 IN o por los criterios técnicos que establezca el fabricante. Para el caso de elementos prefabricados, se seguirán las instrucciones del Fabricante.

Los dilatadores de fuelle se instalarán siguiendo de forma precisa las instrucciones del fabricante en particular por lo que se refiere a movimientos máximos admitidos, resistencia de los anclajes y guiado de la tubería. Los dilatadores se instalarán próximos a los puntos de anclaje (fijos) disponiéndose de guías de anillo o rodillo para el guiado de los mismos. Para aprovechar en su totalidad el movimiento del que es capaz un dilatador, el Instalador solicitará del Fabricante las longitudes máxima y mínima del mismo antes de proceder a su montaje. Si los dilatadores son montados a temperatura más baja de la que hayan de soportar las tuberías, será preciso estirarlos hasta su longitud máxima. Si por el contrario, la temperatura puede bajar por debajo de la de montaje, es preciso reducir el estirado máximo del dilatador en proporción a la diferencia de las dos temperaturas, de manera que el compensador conserve cierta capacidad de alargamiento.

Al efectuar el montaje de los dilatadores, se recomienda preparar piezas provisionales de tubo rígido del mismo tamaño que el dilatador y colocarlas en las tuberías para poder así determinar, de una manera más exacta, la longitud de los tubos.

Al efectuar la soldadura de los dilatadores provistos de manguitos para soldar, conviene proteger las membranas para que las proyecciones de soldadura no las deterioren.

Los dilatadores instalados en tuberías calorifugadas deberán, asimismo, calorifugarse, y ello se hará completamente y teniendo cuidado que entre las ondulaciones no se introduzcan materias extrañas que impidan su libre juego.

Los dilatadores serán de acero al carbono o de acero inoxidable y se suministrarán con manguitos para soldar hasta 2" inclusive y con bridas soldadas para diámetros superiores. Todos los dilatadores tendrán el mismo diámetro que la tubería en donde van montados. Las presiones de trabajo de los dilatadores serán las mismas que las de los sistemas en que se encuentren

instalados. El instalador, a requerimiento de la Dirección de Obra deberá presentar para cada dilatador una certificación de fabricante que indique los siguientes datos: Presión máxima de servicio, presión de prueba, temperatura máxima de servicio, materiales de constitución, movimientos máximos admisibles, axiales y/o angulares; superficie efectiva, esfuerzo axial y, eventualmente, angular, dimensiones y peso y tipo de conexión a la tubería.

Manguitos pasamuros

Siempre que la tubería atraviese obras de albañilería o de hormigón, será provista de manguitos pasamuros para permitir su paso y libre movimiento, sin estar en contacto con la obra de fábrica. Su suministro y montaje será responsabilidad del Instalador.

Los manguitos serán de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor con un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad ni reducción en la sección del aislamiento y quedarán enrasados con los forjados o tabiques en los que queden empotrados. No se permitirá reducción alguna en tubería o aislamiento al paso de la conducción por muros, forjados, etc. Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura de mastic o similar de material intumescente, en cualquier caso. En el caso de tubos vistos, los manguitos deberán sobresalir, al menos, 3 mm. de la parte superior de los pavimentos.

En el caso de manguitos pasamuros que atraviesen sectores de incendios y se correspondan con tuberías plásticas, los manguitos deben ser también cortafuegos con una resistencia al fuego RF-120 mínima. Estos elementos de sectorización quedan plenamente incluidos en el suministro de metros lineales de tuberías por parte del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

Será responsabilidad exclusiva del instalador coordinar la instalación de los pasamuros con la empresa constructora y los demás oficios, colocando los mismos antes de la terminación de paredes, pisos, etc. Los costes de albañilería derivados de la instalación de pasamuros posteriormente a la terminación de los mencionados elementos constructivos, correrán por cuenta del Instalador.

Manguitos antivibratorios

Su posición será la reflejada en proyecto o la que indique la Dirección Facultativa. Deberá cumplir los requisitos de las normas correspondientes. Estarán construidos con materiales inalterables por el líquido que va a circular por ellos. El sistema de unión a la tubería será de latón, bronce o fundición. El elemento antivibratorio será de goma. Estos elementos quedan plenamente incluidos en el suministro de metros lineales de tuberías por parte del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.



Purgadores automáticos

Su posición será la reflejada en proyecto o la que indique la Dirección Facultativa. Deberá cumplir los requisitos de las normas correspondientes. Estarán construidos con materiales inalterables por el líquido que va a circular por ellos. El sistema de unión a la tubería será de por rosca o soldadura. Estos elementos quedan plenamente incluidos en el suministro de metros lineales de tuberías por parte del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.



Acabado de las redes de tuberías y equipos asociados

Será competencia del instalador la identificación de todas las redes de tuberías, accesorios y equipos asociados, mediante la terminación con pintura y la instalación de bandas y flechas visibles, de acuerdo con lo especificado en estos Documentos y según las instrucciones dadas por la Dirección de Obra.

En general, el acabado (identificación) de la tubería no aislada será con pintura siguiendo los códigos de colores marcados en la norma UNE 100-100. La identificación de la tubería aislada se realizará con bandas de cinta adhesiva y flechas adhesivas marcando el sentido del flujo. En los puntos de registro en patinillos y derivaciones principales por techo se identificarán todas las redes con etiqueta adhesiva donde figure inscrita la referencia de proyecto. Esta identificación se colocará asimismo en las salidas y llegadas a colectores en salas de máquinas. Estas etiquetas adhesivas deberán ser resistentes a las agresiones del ambiente y a la temperatura del fluido conducido, deberán quedar sólidamente fijadas a la tubería y deberán tener un tamaño tal que permita su fácil identificación y lectura. En las salas de máquinas estas etiquetas serán de baquelita o material similar y de tamaño suficiente que permita su identificación a cierta distancia. La distancia entre flechas indicadoras será no superior a 5 m. para redes que discurran por zonas vistas, debiendo aparecer en los puntos de registro para el caso de redes que discurran

por zonas ocultas.

Las tuberías de vaciado y purga situadas en cualquier punto del edificio y que no precisen aislamiento se terminarán en pintura de color negro, debiendo quedar así mismo, adecuadamente identificadas. Con respecto a los soportes, todos los que discurran por zonas vistas y los soportes en salas de máquinas sin excepción, se terminarán con pintura de color negro.

Las tuberías dispondrán todas ellas de los elementos de purga y de drenaje necesarios a criterio de la Dirección de Obras, quedando plenamente incluidos en el suministro de metros lineales de tuberías por parte del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

La terminación de las tuberías en las salas de máquinas, recorridos por exteriores o salas de climatizadores dispondrán de protección mecánica a base de aluminio roblonado. Dicha protección cubrirá toda la tubería y los elementos accesorios, donde esta carcasa de protección deberá de disponer de fácil desmontaje para el registro de los elementos de la instalación como valvulería, filtros de malla, manguitos, etc.

Los equipos en salas de máquinas y zonas técnicas en general, deberán así mismo, terminarse en pintura e identificarse adecuadamente. La terminación con pintura se efectuará según los códigos de colores marcados en la norma UNE o siguiendo los criterios marcados por la Dirección de Obra. Todos los equipos se identificarán según las referencias de proyecto, empleándose para ello, etiquetas de baquelita o material similar, de tamaño suficiente. Como alternativa se admite la identificación con pintura cuando así lo autorice la Dirección de Obra.

Pruebas de estanqueidad

En el presente apartado se establecen los procedimientos y modos de actuación a seguir para la realización de las pruebas de estanqueidad hidráulicas encaminadas a detectar fallos de continuidad en las redes de tuberías. En el caso de que la red a probar no pueda admitir agua como fluido de prueba, ésta se realizaría empleando aire o gas inerte a baja presión. Dado el peligro que supone la realización de pruebas neumáticas, su aplicación se limita a casos extraordinarios debiendo realizarse según las indicaciones dadas por la Dirección de Obra y bajo el expreso consentimiento de ésta.

Las pruebas de estanqueidad de la red de tuberías podrán realizarse sobre la totalidad de la misma o parcialmente, según lo exijan las circunstancias que concurran en la obra, la extensión de la red o según marque en su caso la Dirección de Obra. En cualquier caso, se efectuarán preferentemente pruebas parciales ante la dificultad que supone efectuar una única prueba en toda la red. Todas las partes de los distintos tramos de la red en prueba deberán estar no ocultos, ser fácilmente accesibles para la observación de fugas y eventualmente su reparación. Todos los extremos de los tramos en prueba deberán taponarse herméticamente.

Antes de realizar la prueba de estanqueidad de la red se procederá a limpiar la misma de todos los residuos procedentes del montaje, tales como cascarillas, aceites, barro, etc. Esta limpieza se realizará con agua limpia a una presión tal que se consiga una velocidad del agua no inferior a 1,5 m/seg. Se llenarán y vaciarán los sistemas cuantas veces sea necesario a requerimiento

de la Dirección de Obra hasta dejar los circuitos totalmente limpios, libres de toda materia extraña. Durante los sucesivos vaciados y previo a la puesta en marcha definitiva del sistema, se desmontarán y limpiarán todos los filtros, valvulería de control y demás accesorios que por su naturaleza puedan haber retenido materia extraña durante el proceso de limpieza. Quedan incluidos en el suministro del Instalador los aditivos y productos químicos de limpieza que pudieran requerirse para limpieza y posterior conservación de la instalación de acuerdo con las características del agua y según marque la Dirección de Obra para cada caso. Una vez completado el proceso de limpieza, el agua del circuito debe quedar ligeramente básica con PH entre 7,2 y 7,5.

Se extenderá un certificado escrito garantizando la limpieza de los distintos circuitos indicando los siguientes datos de calidad del agua: Temperatura (ºC), índice TAC (Título Alcalimétrico Total), índice PH, conductividad S/cm., TDS (Sólidos Disueltos Totales PPM) y dureza hF.

En casos excepcionales y con autorización expresa de la Dirección de Obra se permitirá la limpieza de circuitos hidráulicos con aire a presión, debiendo realizarse ésta en horario fuera del habitual de trabajo y en plantas o zonas libres de personal de obra. La limpieza con aire a presión es obligatoria en el caso de circuitos de aire comprimido y circuitos de refrigerante en fase gaseosa o líquida.

La fuente de presurización de los circuitos, ya sea ésta la red exterior de agua, una bomba de mano o un compresor de aire deberá tener una presión igual o superior a la de prueba. La conexión a la sección en prueba de la red estará dotada de los siguientes elementos: Válvula de corte del tipo de esfera, válvula de retención, válvula reductora de presión graduable, manómetro debidamente calibrado y de escala adecuada, válvula de seguridad tarada a la máxima presión admisible y manguito flexible de unión con la sección en prueba.

La realización de las pruebas incluirá los siguientes trabajos por fases: Preparación de la red, ejecución de las pruebas (pruebas de estanqueidad y pruebas de resistencia mecánica), determinación de puntos de fuga y reparación y puesta de la red en condiciones normales de trabajo. Los trabajos a realizar dentro de cada una de estas fases son los siguientes:

PREPARACIÓN DE LA RED

Cerrar todos los terminales abiertos, mediante tapones o válvulas.

Eliminar (aislar) todos los aparatos y accesorios que no puedan soportar la presión de prueba.

Desmontar todos los aparatos de medida y control.

Cerrar las válvulas que delimitan la sección en prueba o taponar los extremos.

Abrir todas las válvulas incluidas en la sección en prueba.

Comprobar que todos los puntos altos de la sección estén dotados de dispositivos para la evacuación de aire.

Comprobar que la unión entre la fuente de presión y la sección esté fuertemente apretada.

Antes de aplicar la presión, asegurarse que todas las personas hayan sido alejadas de los tramos de tubería en prueba.

PRUEBA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDAD

La prueba preliminar tendrá la duración necesaria para verificar la estanqueidad de todas las uniones.

Llenar, desde su parte baja, la sección en examen, dejando escapar el aire por los puntos altos.

Recorrer la sección y comprobar la presencia de fugas, en particular en las uniones.

PRUEBA DE RESISTENCIA MECÁNICA

Una vez llenada la sección del fluido de prueba, subir la presión hasta el valor de prueba y cerrar la acometida de líquido.

Si la presión en el manómetro bajara, comprobar primero que las válvulas o tapones de las extremidades de la sección cierran herméticamente y, en caso afirmativo, recorrer la red para buscar señales de pérdida de líquido.

La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración necesaria para verificar visualmente la estanqueidad de todas y cada una de las uniones. En cualquier caso, se mantendrá la presión de prueba durante un tiempo mínimo de 24 h., para así obtener una cierta garantía de resistencia a la fatiga de las uniones.

REPARACIÓN DE FUGAS

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se ha originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo. Se prohibe la utilización de masillas u otros materiales o medios improvisados y provisionales.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá todas las veces que sea necesario, hasta que la red sea absolutamente estanca.

TERMINACIÓN DE LA PRUEBA

Reducir la presión (gradualmente, cuando se trate de una prueba neumática).

Conectar a la red los equipos y accesorios eventualmente excluidos de la prueba.

Actuar sobre las válvulas de interrupción y los dispositivos de evacuación de aire en sentido contrario al indicado en la fase de preparación.

Volver a instalar los aparatos de medida y control.

Las conexiones de equipos, accesorios y aparatos excluidos de las pruebas de estanqueidad deberán comprobarse durante las siguientes pruebas de funcionamiento de la instalación.

Las presiones de prueba (prueba de resistencia mecánica) a considerar serán de 1,5 vez la presión de timbre y/o presión máxima de servicio (con un mínimo de 6 bar para acero y materiales plásticos y 10 bar para cobre), siendo ésta la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio. La presión de la prueba preliminar de estanqueidad será de 3 bar. Estas presiones de prueba se refieren a redes de agua convencionales en sistemas de climatización. La presión de prueba para otro tipo de redes será la que determine la Dirección de Obra o, en su defecto, las que figuran definidas en la norma UNE-EN 14336:2005.

Una vez terminada la prueba y completados todos los trabajos indicados anteriormente de forma

satisfactoria, se procederá a preparar el correspondiente Certificado de Pruebas Hidráulicas.

Tuberías de acero

Todas las tuberías de acero cumplirán los requisitos mínimos exigidos por la normativa UNE-EN 10255:2005+A1:2008, así como los que a continuación se indican.

Las designaciones, espesores, tolerancias, etc., se ajustarán a las normas siguientes:

Tuberías hasta 6". Según norma DIN 2440.

Tuberías de 6" y superiores. Según norma DIN 2448. Curvas y accesorios según normas de su tubería correspondiente.

Las características principales son:

- Densidad: 7,85 g/cm3.

- Resistencia a tracción: 2.400 kg/cm².

- Módulo de elasticidad: 210.000 MPa.

- Coeficiente de dilatación: 0,012 mm/mºC.

- Conductividad térmica: 53 w/m··ºC.

En los ensayos de curvado de tubo a 180º con un radio interior de cuatro veces su diámetro, no se apreciarán fisuras, ni pelos aparentes. La tubería deberá haber sido probada en fábrica a una presión de 50 Kg/cm2. En obra serán probadas según lo indicado en el apartado anterior.

La tubería de agua caliente o fría en circuito cerrado será de acero negro con soldadura para diámetros inferiores a 6" con accesorios y uniones roscadas para tubería de 2" e inferiores. Acero negro estirado sin soldadura para diámetros de 6" y superiores, con uniones soldadas o embridadas según determine la Dirección de obra. Las tuberías comprendidas entre el diámetro 2" y el diámetro 6", tendrán las uniones soldadas, quedando el uso de la rosca, la soldadura o la brida para curvas y accesorios al juicio de la Dirección de Obra. (Preferentemente se considerará hasta 2" roscadas o soldadas y superiores a 2" embridadas).

La tubería de agua caliente o fría en circuito abierto será de acero galvanizado con accesorios y uniones roscadas para tubería de diámetro 2" e inferiores y accesorios y uniones embridadas para el caso de tubería de diámetro superior a 2". Salvo que se indique expresamente lo contrario no se permite la soldadura en este tipo de tubería. Todos los accesorios que se empleen en este tipo de tubería serán galvanizados.

Estarán exentas de grietas, poros, rebabas, etc., libre de ondulaciones y otros defectos eventuales. Su espesor será uniforme, con una tolerancia de 0,05 mm más próximo en exceso, y sus superficies exterior e interior lisas. Las tuberías y sus accesorios cumplirán los requisitos es de las normas UNE correspondientes, en relación con el uso al que vayan a ser destinadas.

Antes del montaje, debe comprobarse que las tuberías no estén rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier manera.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible,

paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales.

La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, purgadores, aparatos de medida y control, etc.

El órgano de mando de las válvulas no deberá interferir con el aislante térmico de la tubería. Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencia entre ésta y el obturador.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de sección y derivaciones se realizará sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales.

Para la realización de cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante rosca, soldadura, encolado o bridas.

Cuando las curvas se realicen por centrado de la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse; la curva podrá hacerse corrugada para conferir mayor flexibilidad. El centrado se hará en caliente cuando el diámetro sea mayor que DN 50 y en los tubos de acero soldado se hará de forma que la soldadura longitudinal coincida con la fibra neutra de la curva.

El radio de curvatura será el máximo que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar un ángulo de 45 grados entre el eje del ramal y el eje de la tubería principal. El uso de codos o derivaciones con ángulos de 90 grados está permitido solamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa o cuando se necesite equilibrar un circuito.

Las conexiones de equipos y aparatos a redes de tuberías se harán siempre de forma que la tubería no transmita ningún esfuerzo mecánico al equipo, debido al peso propio, ni el equipo a la tubería, debido a vibraciones. Para ello el instalador utilizará en los casos necesarios manguitos anti vibratorios.

Las conexiones a equipos y aparatos deben ser fácilmente desmontables por medio de acoplamiento por bridas o roscadas, a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de sustitución o reparación. Los elementos accesorios del equipo, como válvulas de interceptación, válvulas de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibraciones, etc, deberán instalarse antes de la parte desmontable de la unión hacia la red de distribución.

Las uniones previstas entre tuberías mediante roscas, se harán empleando teflón o bien hilaza de lino untado de pasta de pegamento. Los diámetros de tuberías y los distintos accesorios empleados (codos, tés, manguitos, etc.), así como la valvulería, serán los del tipo normalizado mediante rosca.

Los extremos de las tuberías se preparan de forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que se hubieran formado al cortarlos o aterrajarlos y cualquier otra impureza que pueda haberse depositado en el interior o en la superficie exterior, utilizando los productos

recomendados por el fabricante. La limpieza de las superficies de las tuberías de cobre y de materiales plásticos debe realizarse de forma esmerada, ya que de ella depende la estanqueidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; en particular, no se permite el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de una estanqueidad perfecta y duradera, a la temperatura y presión de servicio.

Cuando se realice la unión de dos tuberías, directamente o a través de un accesorio, aquellas no deben forzarse para conseguir que los extremos coincidan en el punto de acoplamiento, sino que deben haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No deberán realizarse uniones en el interior de los manguitos que atraviesen muros, forjados u otros elementos estructurales.

Los cambios de sección en las tuberías horizontales se efectuarán con manguitos excéntricos y con los tubos enrasados por la generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

En las derivaciones horizontales realizadas en tramos horizontales se enrasarán las generatrices superiores del tubo principal y del ramal.

El acoplamiento de tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas; si ambos materiales son metálicos, la junta será dieléctrica. En los circuitos abiertos, el sentido de flujo del agua debe ser siempre desde el tubo de material menos noble hacia el material más noble.

Para instalaciones de suministro de gas por canalización se observarán las exigencias contenidas en la reglamentación específica.

Las tuberías irán sujetas en soportes previstos para tal fin, siempre debe haber al menos, un soporte por cada tramo de tubería, del mismo diámetro y en los cambios de dirección, la distancia entre soportes para líneas de tuberías horizontales y verticales será la de la siguiente tabla:

Diámetro nominal de las tuberías en mm.	Distancia máxima entre soportes en m.
Menores a 25 mm	1,00 m
Menores a 50 mm y mayor que 25 mm	2,00 m
Menores a 65 mm y mayor que 50 mm	3,00 m
Menores de 100 y mayor que 65 mm	4,00 m
Mayores de 100 y menor o igual a 250 mm	5,00 m

Para el dimensionado, y la disposición de los soportes de tuberías se seguirán las prescripciones marcadas en las normas UNE correspondientes al tipo de tubería. En particular, para las tuberías de acero, se seguirán las prescripciones marcadas en la instrucción UNE 100152.

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia al fuego si se cumple alguna de las condiciones establecidas a este respecto en la CTE DB-SI, vigente.

La temperatura del agua no podrá sobrepasar los 95 grados centígrados a 5,5 bares, salvo en el caso de instalaciones de vapor.

Antes de empotrar las tuberías se realizarán las pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad, con presión hidráulica de 20 kg/cm², siguiendo los pasos indicados en las normas.

Tuberías de polipropileno

Se deberán utilizar tubos polipropileno, PP-R (80) . Los tubos deberán ser rígidos o flexibles de acuerdo al lugar de instalación, y estarán limpios y desengrasados.

En su uso para instalaciones de refrigeración, de calefacción, en general en climatización, se utilizarán tuberías de PP fusiotherm o equivalente, reforzado con fibra.

En el uso para instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS) se utilizarán tuberías de PP fusiotherm o equivalente, reforzada con fibra.

En el uso para instalaciones de agua fría (AFCH) se utilizarán tuberías de PP fusiotherm o equivalente, con una presión de servicio máxima de 10 bares y temperaturas de servicio desde -20ºC hasta +90ºC.

Las redes principales deberán montarse de tal forma su acceso, y si fuese posible, bien visibles. Si la línea principal que sea fácil fuese montada en plafones o cielo raso, las baldosas deberán ser fáciles de quitar.

Deberá haber una distancia mínima de por lo menos 15 cm. a las líneas eléctricas paralelas, y por lo menos de 5 cm. a las líneas cruzadas.

Las tuberías principales no deberán montarse en lugares de difícil acceso, en las centrales de calefacción, en las instalaciones de transformadores o atravesando locales o archivos.

Si fuese necesario montar la tubería en el suelo, deberá colocarse a una profundidad libre de congelación y escarcha, así como del exceso de calentamiento.

Si tuviera que atravesar paredes, el tubo de PP deberá estar cubierto por una cubierta de protección que quede aprox. 5 mm., fuera de la superficie terminal.

Para el montaje de las matrices deben ser utilizados soldadores y matrices de soldar fusiotherm, antes de soldar al mismo tiempo dos conexiones de los bloques distribuidores hay que colocar las matrices en los correspondientes agujeros de la placa de calentamiento, las matrices para soldar deben estar libres de impurezas y comprobada su limpieza antes del montaje. En caso necesario las matrices se deben limpiar con papel grueso, sin fibra y, si fuera preciso con alcohol.

Las conexiones de los tubos deberán estar en lugares donde puedan ser inspeccionadas.

Las uniones fijas, empotradas en paredes, deberán ser sometidas a pruebas de hermeticidad en presencia de la inspección competente.

Si no fuera posible una compensación de la dilatación lineal variando la dirección del trazado, es necesario instalar una lira de dilatación.

Antes de comenzar con el montaje de la tubería, se deberá limpiar cada tubo con agua.

Durante el montaje no se deberán usar nunca aceites o grasas.

Tuberías de plástico de material libre de halógenos

Las tuberías de PLASTICO DE MATERIAL LIBRE DE HALÓGENOS tendrán un espesor de pared mínimo de 3,2 mm., siendo la presión mínima de trabajo de 4 Kg/cm2 en el caso de desagüe gravitacional y de 10 Kg/cm2 en el caso de tubería a presión. En cualquier caso, cumplirán la norma UNE (53110, EN ISO 1452-1:2010 y UNE-EN 1329-1:2014+A1:2018).

La tubería deberá ser capaz de trabajar sin sufrir ningún tipo de cambio de color, estrechamiento o alargamiento y en general cualquier otro tipo de alteración, hasta una temperatura de 60 ºC. Toda tubería montada a intemperie, sin excepción, deberá protegerse.

Todos los accesorios serán fabricados por inyección y deberán ser de bocas hembras, disponiéndose externamente de una garganta que permita el alojamiento de una abrazadera. Para tuberías verticales las uniones se podrán hacer por encolado o junta tórica. Para tuberías horizontales las uniones se harán siempre por encolado o ensamblado, debiendo colocarse juntas de expansión en número adecuado para absorber las dilataciones. Las tuberías se cortarán empleando únicamente herramientas adecuadas, tales como cortatubos o sierras. Después de cada corte, se eliminarán mediante lijado las rebabas que hayan podido quedar. Todos los cortes se realizarán perpendiculares al eje de la tubería. Queda prohibido manipular o curvar el tubo. Todos los desvíos o cambios se realizarán utilizando accesorios standard inyectados. Las uniones de tubería de PLASTICO DE MATERIAL LIBRE DE HALÓGENOS con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico.

Las tuberías serán de compuestos plásticos, pudiendo ser:

PEX

PERT-AL-PERT(Tubería de doble capa, Polietileno de alta resistencia a la temperatura con alma de Aluminio)

Valvulería en red de agua

General

En lo referente a obligaciones y derechos generales del contratista, prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares, recepciones de los edificios y obras anejas, facultades del Ingeniero-Director, regirá para la presente obra la parte de "Condiciones Generales de Indole Facultativa" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de España y adoptado para sus obras por la Dirección General de Arquitectura.

Además serán preceptivos de la obra los artículos siguientes. Si alguno de ellos fuera en desacuerdo con los de la Parte Primera, regirán los aquí relacionados.

Válvulas de bola (esfera)

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de bola de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de obra según lo indicado en el apartado a) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas será el corte plenamente estanco de paso de fluido con maniobra rápida, no pudiendo emplearse, en ningún caso, para regulación.

Los materiales admisibles en estas válvulas serán los siguientes:

Cuerpo: Latón, fundición o bronce.

Bola: Latón, hierro con durcromado o acero inoxidable.

Eje: Latón niquelado o acero inoxidable.

Asientos y estopa: Teflón.

Palanca: Latón, fundición o acero.



La bola estará especialmente pulimentada, debiendo ser estanco su cierre en su asiento sobre el teflón. Sobre este material y cuando el fluido tenga temperaturas de trabajo superiores a 60 ºC, el Instalador presentará certificado del Fabricante indicando la presión admisible a 100 ºC que, en ningún caso, será inferior a 1,5 veces la prevista de trabajo.

La maniobra de apertura será por giro de 90º completo sin dureza ni interferencias con otros elementos exteriores o aislamientos. La posición de la palanca determinará el posicionamiento.

La unión con tubería u otros accesorios será con rosca o brida, según se indique en el apartado de especificaciones, en cualquier caso la normativa adoptada será la normativa DIN correspondiente.

Válvulas de mariposa

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de mariposa de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado a) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas será el corte de paso de fluido no pudiendo utilizarse, en ningún caso, para regulación.

El cuerpo podrá ser de latón, bronce o fundición monobloc de hierro fundido y sin bridas.

La mariposa podrá ser de hierro, acero inoxidable o fundición nodular.

El elastómero será de EPDM.

Llevarán forro adherido y moldeado directamente sobre el cuerpo a base de caucho y vuelto en ambos extremos para formación de la junta de unión con la brida de la tubería. El disco regulador será de plástico inyectado y reforzado (hasta 3") y de hierro fundido con recubrimiento plástico para diámetros superiores. El disco quedará fuertemente unido al eje, siendo la unión insensible a las vibraciones. El eje totalmente pulido será de acero inoxidable y será absolutamente hermético sobre su entorno.



Sustituirán a las válvulas de bola en todas las tuberías con diámetro interior igual o superior a 2", a pesar de poder indicar lo contrario en planos o mediciones del Proyecto. Su maniobra será de tipo palanca, debiendo poderse efectuar la misma libremente bajo las presiones previstas. En general y para válvulas hasta 3" inclusive, se utilizará cierre con mando manual de palanca de gatillo. Para válvulas de 4" en adelante, se utilizará cierre por accionamiento reductor. Los mandos se elegirán cuidadosamente de acuerdo con la presión de trabajo de la válvula, que en ningún caso será inferior a 1,5 veces la prevista de trabajo.

Válvulas de equilibrado hidráulico

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de equilibrado, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado a) de este capítulo.

Su principal misión será la de regulación, forzando la pérdida de carga y situando la bomba en el punto de trabajo necesario. Se podrá utilizar asimismo como corte, medición de presión y medición de flujo. Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil del tipo cónico y pudiéndose efectuar aquéllas libremente bajo las condiciones de presión previstas. El vástago deberá quedar posicionado de forma que no sea movido por los efectos presostáticos, debiendo disponer el volante de la escala o señal correspondiente de amplitud de giro. Las mediciones de presión y flujo serán realizables sin interrumpir el funcionamiento de la instalación. Se suministrarán con tratamiento superficial de pintura epóxica, aislada cuando el fluido trasegado así lo requiera.

Además de las tomas previstas para medición dispondrá de purga de vaciado. Las tomas de medición podrán cambiarse sin interrumpir el funcionamiento. Para el dimensionamiento de la

válvula se considera como caudal máximo un 10% superior al indicado como nominal de servicio en Proyecto, con una autoridad mínima de 0,5, en ningún caso con una pérdida superior a 1 M.C.A., salvo casos excepcionales, previamente aprobados por la Dirección de Obra.

La construcción de la válvula podrá soportar la temperatura de fluido trasegado y, como mínimo, una vez y media la presión de trabajo y diferencial prevista en su montaje.

Las válvulas hasta 2" serán roscadas construidas en bronce o metal. Para diámetros superiores a 2" serán embridadas de fundición.

Válvulas de equilibrado dinámico de caudal

Se emplearán para el equilibrado dinámico de las distintas zonas y equipos válvulas de regulación de caudal, tipo Alpha de la marca Frese o equivalente, con cartucho interior metálico, intercambiable, calibrado y verificado para el caudal seleccionado en Proyecto o indicado por la Dirección de Obra.

Las válvulas serán roscadas hasta un diámetro de 2” y embridadas a partir de este diámetro.

Válvulas roscadas hasta DN 50 las características son las siguientes:

Cuerpo: Latón estampado CuZn40Pb2

Cartucho: Material : Latón niquelado y cincado CW602N,

Juntas: EPDM.

Muelle: Acero inoxidable no. 1.4310.

Membrana: EPDM reforzado.

Juntas: EPDM

Presión nominal : PN 16

Temperatura admisible de fluido: de - 20 a + 120ºC

Rango de presión : 7 – 600 kPa.

Rango de caudal: 30 – 9.410 l/h.

Válvulas embridadas, DN50 o superior, las características son las siguientes:

Cuerpo de la válvula: Fundición de hierro GGG40

Cartucho: Material : Latón niquelado y cincado CW602N,

Juntas: EPDM.

Muelle: Acero inoxidable no. 1.4310.

Membrana: EPDM reforzado.

Juntas: EPDM 281

Presión nominal: PN 16

Temperatura admisible del fluido: de -20 a + 120ºC

Rango de presión 13 – 600 kPa.

Rango de caudal : 3.8 – 691 m^3/h.

Espárragos para fijación bridas: Acero inoxidable 306

Pueden utilizarse fluidos glicolados en cualquier concentración (incluso propileno y etileno). Es recomendable la instalación de filtros.

La presión de trabajo y la temperatura admisibles de la válvula cumplirán las condiciones extremas de diseño del proyecto. La selección del rango de presiones del cartucho de la válvula se realizará en función de los datos de Proyecto y de las características de las bombas y velocidad del fluido. Incluirán tomas de presión.

Se calibrarán y verificarán en fábrica para el caudal seleccionado, presentando el instalador certificado de las pruebas a la Dirección de Obra.

Válvulas de control y equilibrado dinámico

Se emplearán para el control de caudal y equilibrado dinámico de las distintas zonas y equipos válvulas de control y equilibrado dinámico, tipo OPTIMA de la marca Frese o equivalente, con cartucho interior metálico, intercambiable, calibrado y verificado para el caudal seleccionado en Proyecto o indicado por la Dirección de Obra.

Datos técnicos de la válvula:

Rango de temperatura del fluido: 0-120ºC.

Rango de presión: 25 a 400 kPa.

El actuador integrado en la válvula tendrá las siguientes características técnicas:

Referencia: 53-1040

Actuación: Proporcional 0…10 VC

Carrera: 5mm.

Alimentación: 24V-50Hz.

La presión de trabajo y la temperatura admisibles de la válvula cumplirán las condiciones extremas de diseño del proyecto. La selección del rango de presiones del cartucho de la válvula se realizará en función de los datos de Proyecto y de las características de las bombas y velocidad del fluido. Incluirán tomas de presión.

Se calibrarán y verificarán en fábrica para el caudal seleccionado, presentando el instalador certificado de las pruebas a la Dirección de Obra.

Válvulas de retención de resorte

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de retención de resorte de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado a) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas es permitir un flujo unidireccional impidiendo el flujo inverso.

Todas las válvulas de retención previstas serán del tipo asiento con disco y muelle recuperador.

También se podrán utilizar válvulas de retención del tipo “Clapeta”, siempre en diámetro de tubería inferiores a 40 mm y previo consentimiento de la Dirección de Obras. En cambio para diámetros superiores a 150 mm, se sustituirán por válvulas de mariposa motorizadas con acción todo/nada y tiempo de actuación lento, todo ello para reducir los efectos provocados por los “golpes de ariete”, tal como se establece en la ITE 02.8.6. Dichas válvulas todo-nada serán programadas mediante el sistema de control para su apertura y cierre coordinado con la puesta en marcha-paro de la bomba, de manera que abra antes del arranque de la bomba y cierre después del paro de la misma.

Se respetarán las normas del fabricante en cuanto a la separación de las válvulas de codos, bombas, etc que puedan provocar golpes de ariete que influyan sobre el estado de las válvulas de retención.

Constructivamente estas válvulas tendrán el cuerpo de fundición rilsanizado interior y exteriormente, obturador de neopreno con almas de acero laminado, siendo de acero inoxidable tanto el eje como las tapas, tornillos y resorte. Estarán capacitadas para trabajar en óptimas condiciones a una temperatura de trabajo de 110 ºC y una presión, como mínimo, igual al doble de la nominal de trabajo de la instalación.

Estas unidades serán del tipo "resorte" de accionamiento rápido y aptas para un buen funcionamiento independientemente de la posición de montaje. Su montaje entre las bridas de las tuberías se hará a través de tornillos pasantes y de forma que queden perfectamente registrables.



Filtros coladores de malla

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los filtros, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado a) de este capítulo.

Los filtros se instalarán en todos los puntos indicados en planos y en general en todos aquellos puntos de los sistemas de agua en donde la suciedad pueda interferir con el correcto funcionamiento de válvulas o partes móviles de equipos.

Los filtros se instalarán en línea, preferentemente en posición horizontal, en el sentido adecuado de la instalación,debiendo permitirse la fácil extracción de la malla anterior. Serán del tipo "Y"

con mallas del 36% de área libre. Hasta 2" DN serán de bronce y por encima de 2" DN serán de hierro fundido. Las mallas serán de acero inoxidable, no deformable, en todos los casos. Irán aislados con el mismo material y terminación que el resto de los elementos de la instalación. En caso de incorporar protección mecánica (aluminio roblonado) incorporará dicho aislamiento un sistema de apertura fácil (clips o similar) en la posición de la malla.

Todos los filtros se instalarán en lugares accesibles y deberán permitir una presión de prueba del 50% superior a la de trabajo sin que se produzcan goteos durante la prueba.

Se instalarán filtros para roscar si el diámetro es inferior a 2” y con bridas si es superior.



Válvulas de seguridad

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de seguridad, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado a) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas consiste en limitar, a un valor determinado, la presión del fluido contenido en la instalación, permitiendo el escape al exterior de una cierta cantidad del mismo. El escape será siempre conducido por conexión indirecta tipo embudo hasta el punto de desagüe, quedando este montaje completo (válvulas, soportaciones, tuberías de conducción, embudo o sumidero, conexión a desagüe, etc.) incluido en el suministro del Instalador. La distancia a los elementos terminales, como en el caso de la distancia a los colectores de energía solar térmica vendrá dada por los criterios normalizados de diseño y a juicio técnico del instalador.

Las válvulas serán de tipo resorte debiendo asegurar un cierre completamente estanco tanto en su posición normal de funcionamiento como inmediatamente después de ponerse en funcionamiento. Estarán provistas de un órgano de mando manual que permita el accionamiento de la válvula.



Las válvulas se suministrarán para roscar y serán de hierro fundido con mecanismos de acero inoxidable para servicios de agua y de acero fundido con mecanismos de acero inoxidable para servicios de vapor. Cada válvula se suministrará con etiqueta indestructible ligada permanentemente a la misma y conteniendo la siguiente información: presión del caudal

nominal, caudal nominal, clase, año de fabricación y referencia al cumplimiento de la normativa UNE 9-102-89.

Válvulas motorizadas de tres vías

Su posición será la reflejada en proyecto o la que indique la Dirección Facultativa.

En la documentación se especificará la presión nominal. Resistirán sin deformación una presión igual a vez y media la presión nominal de las mismas. Esta presión nominal, cuando sea superior a 600 kPa relativos, vendrá indeleblemente grabada en el cuerpo de la válvula

El conjunto motor-válvula, resistirá con agua a 110º C y a una presión de vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 kPa, 10.000 ciclos de apertura y cierre sin que por ello se modifiquen las características del conjunto ni se dañen los contactos eléctricos si los tuviese.

Con la válvula en posición cerrada, aplicando aguas arriba una presión de agua fría de 100 kPa, no perderá agua en cantidad superior al 3% de su caudal nominal, entendiendo como tal el que produce con la válvula en posición abierta, una pérdida de carga de 100 kPa.

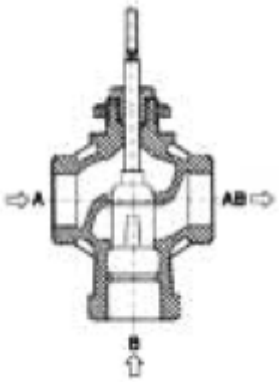
El caudal nominal, definido en el párrafo anterior, no diferirá en más de un 5% del dado por el fabricante de la válvula.

Se recomienda que las válvulas de control automático se seleccionen con un valor Kv tal, que la pérdida de carga que se produce en la válvula abierta, esté comprendida entre el margen de 0,60 y 1.30 veces la pérdida de carga del elemento o circuitos que pretende controlar, cuando a través de la serie válvula elementos o circuito controlado pasa el caudal máximo de proyecto. Quedarán excluidas de esta limitación, aquellas válvulas automáticas que se deban dimensionar de acuerdo con la presión diferencial.

Materiales.

01.- El cuerpo será de latón, bronce o fundición.

02.- El casquillo dispositivo de cierre será de EPDM.



Materiales y características de los elementos de regulación y control

General

Se incluyen en este pliego, los elementos siguientes:

- Termostatos y reguladores de temperatura ambiente.
- Sondas de temperatura, humedad y entalpía.
- Válvulas motorizadas y actuadores de compuertas.
- Central de regulación.
- Sonda de presión.

Materiales termostatos y reguladores de temperatura ambiente

Los termostatos serán del tipo todo o nada, dispondrán de escala de temperatura entre 10 y 30ºC., llevando marcadas las divisiones correspondientes a los grados y se indicará en cifra cada cinco grados.

El error máximo obtenido en laboratorio, entre la temperatura real existente y la indicada por el termostato una vez alcanzado el equilibrio, será como máximo de l ºC.

El diferencial estático de los termostatos no será superior a 1,5ºC. El termostato resistirá sin que sufran modificaciones sus características, 10.000 ciclos de apertura-cierre, a la máxima carga prevista para el circuito mandado por el termostato.

Los reguladores de temperatura ambiente serán electrónicos, 24V+-20% y señal de mando progresivo de 0 a 20 V.

Los componentes electrónicos, elemento sensible y potenciómetro estarán agrupados en caja de plástico de construcción compacta.

El termostato dispondrá de cursor para su accionamiento situado en lugar visible, junto con escala de temperatura en grados Celsius comprendido entre 5 y 35, con divisiones de grado en grado y en cifra cada 5. El cursor podrá bloquearse en un punto determinado.

Dispondrá de potenciómetro de ajuste de banda proporcional y selector de sentido de acción de regulación oculta.

Material y características de sondas de temperatura, humedad y entalpía

Las sondas de temperatura se emplearán para detectar temperaturas en conductos, tuberías y exteriores.

Las sondas de temperatura en conducto constarán de caja de plástico con tapa de enclavamiento, elemento sensible en capilar del tipo Ni looo n a OºC. sensible en toda su longitud.

La gama de utilización variará entre -30 y +80ºC.

Soportarán condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -50 y +60ºC. y de humedad tipo G según DIN 40040.

Materiales y características sondas de temperatura de tipo inmersión

La sonda de temperatura de tubería podrá ser del tipo inmersión y en localizaciones especiales del tipo de contacto.

La sonda de inmersión se construirá en caja de plástico protección IP 30 con tapa de

enclavamiento y vaina de protección de latón niquelado PN10 rosca R1/2" siendo la longitud de la vaina de 100mm conteniendo elemento sensible tipo Ni 1000 QC., o de NTC.

La gama de utilización variará entre -30 y +-30ºC., soportarán condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -50 y 60ºC y de humedad tipo G según DIN 40040.

La sonda de contacto se construirá en caja de plástico con tapa de enclavamiento. Las bornas se hallarán en la parte inferior de la caja. La entrada de los cables será por prensaestopa. Brida de sujeción para tuberías de 15 a 150 mm.

El elemento sensible será una resistencia del tipo Ni 1000 n a QC., o de NTC.

La gama de utilización variará entre -30 a +130ºC. Soportará condiciones ambiente de temperaturas comprendidas entre -15 y +50º C. y de humedad tipo G según DIN 40040.

Materiales y características de las sondas de exterior

Se compondrá de caja de plástico con tapa sujeta por tornillos. El elemento sensible será del tipo Ni 1000 a QC., o NTC, y estará encapsulado en resina sintética. Las bornas de conexión se hallan dentro de la caja y serán accesibles quitando la tapa. La entrada de cables será por prensaestopa.

La gama de utilización variará entre -30 y +50ºC. Soportará condiciones ambiente de temperaturas comprendidas entre -40 y +60ºC y de humedad tipo R según DIN 40040.

Materiales y características de las sonda de humedad ambiente

Se compondrá de caja de plástico protección IP 30, enchufable a zócalo previsto para su fijación a pared, y borna de conexión.

El elemento sensible será un material higroscópico cuya longitud variará en función de la humedad relativa. Dispondrá de cursor para la fijación del punto de consigna y de escala de humedades relativas que variará de 10 en 10. Dispondrá de topes para limitar el recorrido del cursor y podrá bloquearse.

La gama de regulación estará entre 30 y 90% HR. Soportará condiciones ambiente de temperatura entre o y +50ºC. y de humedad tipo G según DIN 40040.

Materiales y características de las sondas de entalpía

Se compondrá de caja de plástico protección IP 42 con tapa fijada por tornillos y sonda formada por tubo de protección perforado, que contiene elementos sensibles de temperatura y humedad relativa. Los componentes electrónicos y bornas de conexionado estarán fijados en el interior de la caja.

La entrada de cables será por prensaestopa.

Los elementos sensibles serán para la temperatura, resistencia de Níquel de variación lineal y para la humedad, elemento higroscópico. Las señales de humedad y temperatura se transmitirán al cursor del potenciómetro siendo la señal de salida de tipo analógico.

La gama de utilización estará comprendida entre 0 y 100 Kj/Kg. Soportará condiciones ambiente de temperatura entre -35 y +50ºC. y de humedad tipo D según DIN 40040.

Materiales y características de las válvulas motorizadas y actuadores de compuertas

Las válvulas motorizadas estarán construidas con materiales inalterables por el líquido que va a circular por ellas.

Soportarán temperaturas de hasta 120ºC. y presión de servicio mínimo 600 Kpa.

La válvula será de tipo de asiento, con cuerpo de bronce o fundición; el vástago y cierre serán de acero inoxidable o Cromo Niquel, y los asientos estarán mecanizados sobre el cuerpo de la válvula. Se asegurará la estanqueidad del eje mediante prensaestopas compuesto por dos anillos tóricos y dos segmentos de guía.

El actuador será de tipo electrónico carente de entretenimiento, embutido en caja de plástico protección IP 42.

Las bornas de conexión y el selector de característica de la válvula se alojarán en el interior de la caja. La entrada de cables será por prensaestopa.

La fijación del actuador sobre la válvula se hará mediante tornillos cónicos.

El conjunto actuador válvula resistirá con agua a 90ºC y una presión de una vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 Kpa., 10.000 ciclos de apertura y cierre sin que se modifiquen las características del conjunto ni se dañen las conexiones eléctricas.

Con la válvula cerrada, aplicando agua arriba a una presión de agua fría de 100 Kpa, no perderá agua en cantidad superior al 3~ de su caudal nominal, considerándose caudal nominal aquel que se produce con la válvula en posición abierta, una perdida de carga de 100 Kpa. El caudal nominal no diferirá en más de un 5% del dado por el fabricante.

La relación Kv = Q / v A P, siendo Q el caudal en l/s y P la pérdida de carga en KPa, será tal que la pérdida de carga que se produce en la válvula abierta esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida de carga del elemento o circuito que se controle.

El conjunto actuador-válvula soportará una temperatura ambiente comprendida entre -20 y +45ºC. con una humedad tipo G DIN 40040.

Las válvulas se montarán de forma que el sentido de circulación se corresponda con las indicaciones del cuerpo de la válvula. El actuador no se montará en posición vertical invertida.

El actuador de compuertas estará formado por caja de plástico protección IP 42 DIN, donde se encuentra el elemento actuador formado por sistema de dilatación térmico con retorno de muelle y de brazo de transmisión rotativo de accionamiento de la compuerta.

Podrá ser del tipo accionado por motor lineal.

El recorrido estará limitado mecánicamente en posición 0% y electrónicamente en posición 100%. Dispondrá de contacto fin de carrera ajustable para cualquier posición intermedia del tipo microrruptor actuado por tope ajustable montado sobre una cremallera.
Las bornas de conexión se situarán bajo la tapa de la carcasa. Las entradas de cables se harán por orificio prensaestopa.

El actuador soportará condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -15 y +40ºC. y

humedades tipo D DIN 40040.

Materiales y características de la central de regulación

Será del tipo electrónico modular construido mediante circuitos impresos de formato standard europeo (100 x 160) y conectores según normas DIN.

Estará compuesto por caja de plástico a prueba de choque y protección IP 42. Dispondrá de potenciómetro visible de valor de consigna con escala de temperatura en grados Celsius comprendida entre +-0 y +50ºC, con indicación de cada grado, diodos tipo LED para indicación de señal de mando, e interruptor automático-manual.

En el interior se situarán los potenciómetros de ajuste de banda proporcional, ajuste de zona muerta y ajuste posición mínima de la compuerta, base del enchufe del tester de diagnostico, escala y cursor de ajuste del módulo, submódulo, selector de acción e interruptor.

La central de regulación garantizará que para temperaturas exteriores de -lOQC +-lOQC., la temperatura del agua no difiera en más de 2QC. de la de proyecto.

La central soportará condiciones ambientes de temperatura comprendidas entre -10 y +50ºC. y de humedad tipo F según DIN 40040.

Materiales y características de las sondas de presión

Serán del tipo electrónico. Estarán compuestas por cajas de plástico protección IP 42 con tapa sujeta por tornillos. El elemento sensible lo compondrá un tubo de pequeño diámetro en el que se montarán dos resistencias calefactoras.

Los extremos del tubo estarán conectados a las tomas de presión. Cuando se produzca la diferencia de presión, se generará una circulación de aire en el tubo y un enfriamiento de los bobinados calefactores, produciéndose entonces una variación de la resistencia. Esta diferencia será función de la diferencia de presión, que se transformará en una señal a través de un amplificador.

PRESCRIPCIONES PARA EJECUCIÓN DE UNIDADES DE OBRA

INSTALACIÓN DE LAS BOMBAS

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser fácilmente desmontado.

El acoplamiento de una bomba en línea con la tubería podrá ser de tipo roscado hasta el diámetro DN 32.

Las tuberías conectadas a las bombas en línea se soportarán en las inmediaciones de las bombas.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos de torsión o flexión.

La conexión con las bombas de bancada se hará de manera que el peso de la tubería no se descargue sobre las bridas de acoplamiento.

Las bombas de potencia de accionamiento superior a 750 W se conectarán a las tuberías por medio de manguitos antivibratorios.

Entre la base de las bombas de bancada y la bancada de obra se instalarán soportes aisladores de vibraciones, de características adecuadas al peso que deben soportar y a la velocidad de rotación de la máquina.

Todas las uniones elásticas entre bombas y motores deberán ir protegidas contra contactos accidentales.

Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio, y en cualquier caso aguas arriba de la válvula de interrupción.

La conexión eléctrica para bombas de potencia inferior a 200 W será monofásica. Todas las conexiones entre la caja de bornas del motor y la caja de derivación de la red de alimentación deberán hacerse por medio de un tubo flexible metálico de al menos 50 cms. de longitud.

La alineación entre ejes de bomba y motor acoplados elásticamente deberá comprobarse en obra, al menos para potencias iguales o superiores a 15 kw. y, en cualquier caso, cuando se cambie un motor o se desmonte el acoplamiento. No se tolerarán desajustes de alineación superiores a 0,05 mm.

Durante el replanteo en obra de la situación de las bancadas de bombas, se cuidará que la distancia entre ejes de bombas montadas paralelamente sea suficiente para poder acceder fácilmente a todos los órganos de maniobra e instrumentos de medida y para las operaciones de mantenimiento, incluso las de carácter excepcional. En cualquier caso, dicha distancia, que depende del tamaño de la bomba, no podrá ser nunca inferior a 60 cms.

INSTALACIÓN DE VASOS DE EXPANSIÓN

Los depósitos de expansión se conectarán a la red en la aspiración de las bombas de los circuitos primarios.

En la tubería de unión no deben colocarse válvulas de interrupción o de retención, excepto válvulas manuales de tres vías para separar generadores de calor.

Cuando se trate de depósitos cerrados, la conexión a la red deberá realizarse de manera que no pueda crearse una bolsa de aire en el mismo.

El depósito abierto se suministrará completo de racores de unión para las tuberías de expansión, seguridad y circulación, válvula de flotador con llave de cierre y grifo de desagüe.

INSTALACIÓN Y CONEXIONADO DE VÁLVULAS

Salvo cuando se indique otra cosa en las Mediciones, las conexiones de las válvulas serán del tipo que se indica a continuación, según el DN de la misma:

- hasta DN 20 incluido conexiones roscadas hembras
- DNs 25, 32 y 40 conexiones roscadas hembras o bridas

- DN 50 en adelante conexiones en bridas

En cuanto a las conexiones de las válvulas de seguridad, deberán seguirse las siguientes instrucciones:

- el tubo de conexión entre el equipo protegido y la válvula de seguridad no podrá tener una longitud superior a 10 veces el DN de la misma.
- la tubería de descarga deberá ser conducida en un lugar visible de la sala de máquinas.
- la tubería de descarga deberá dimensionarse para poder evacuar el caudal total de descarga de la válvula sin crear una contrapresión apreciable.

Antes de efectuar el montaje de una válvula, en particular cuando ésta sea de seguridad, deberá efectuarse una cuidadosa limpieza de las conexiones y, sobre todo, del interior del orificio.

INSTALACIÓN DE LOS AISLAMIENTOS

El aislamiento se efectuará a base de mantas, fieltros, placas, segmentos o coquillas, soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Deberá cuidarse con particular esmero que el material aislante haga un asiento compacto y firme sobre la superficie aislada, sin cámaras de aire, y que el espesor se mantenga uniforme.

Cuando para la obtención del espesor de aislamiento exigido se requiera la instalación de varias capas, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

Se cuidará con esmero el cierre de las juntas de la barrera antivapor, sea esta incorporada en el material aislante o no, disponiendo de amplios solapes.

Cuando la pantalla de estanquidad al paso de vapor se realice con cartón bituminoso u hoja metálica, esta se enrollará alrededor del aislante y se soldará de una manera continua.

Si la barrera se efectuara con productos viscosos, se extenderá sobre el aislante con pala, pincel o al guante de forma continua, previa colocación de una armadura adecuada, como tela de cáñamo, algodón o vidrio.

El aislamiento y la eventual barrera irán protegidos con materiales adecuados, para que no se deterioren en el transcurso del tiempo, cuando queden expuesto a choque mecánico y a las inclemencias del tiempo. La protección podrá hacerse con yeso, cemento, chapas de materiales metálicos (p.e. aluminio, cobre, acero galvanizado) o láminas plásticas, según se indique en las Mediciones.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y conservar un espesor homogéneo, deberán colocarse plaquitas de amianto u otro material aislante para evitar el puente térmico formado por ellos.

Aislamiento de tuberías

El aislamiento térmico de tuberías aéreas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas para diámetros de aquellas hasta 250 mm. Para tuberías de diámetro superior deberán utilizarse fieltros o mantas. Se prohibe el uso de borras o burletes, excepto casos excepcionales que deberán aprobarse por la Dirección Facultativa.

El aislamiento se adherirá perfectamente a la tubería, para ello, las coquillas se atarán con venda y sucesivamente con pletinas galvanizadas (se prohibe el uso de alambres). Las curvas y codos se realizarán con trozos de coquilla cortados en forma de gajos. En ningún caso el aislamiento con coquillas presentará más de dos juntas longitudinales.

Cuando la temperatura de servicio de la tubería sea inferior a la temperatura del ambiente, las coquillas deberán ser encoladas sobre la tubería y entre ellas, por medio de breas, materiales bituminosos o productos especiales.

Las mantas o fieltros se estirarán para que no se forme una cámara de aire en la parte inferior de la tubería, sin disminuir el espesor original del material. La manta se sujetará con una tela metálica galvanizada que cosida con alambre delgado o con grapas. La junta longitudinal se efectuará por la parte inferior del tubo, en un ángulo de 60 grados de un lado u otro de la generatriz inferior. Para que los fieltros sean concéntricos, es necesario colocar separadores y pletinas a distancias adecuadas, los separadores se sujetarán a través de materiales aislantes, como amianto o cartón.

Para tuberías empotradas podrán utilizarse aislamientos a granel, siempre que quede garantizado el valor del coeficiente de conductividad térmica del material empleado.

Todos los accesorios de la red de tuberías, como válvulas, bridas, dilatadores, etc., deberán cubrirse con el mismo nivel de aislamiento que la tubería, incluido la eventual barrera anti-vapor, el aislamiento será fácilmente desmontable para las operaciones de mantenimiento, sin deterioro del material aislante. Entre el casquillo del accesorio y el aislamiento de la tubería se dejará el espacio suficiente para actuar sobre los tornillos.

En ningún caso el material aislante podrá impedir la actuación sobre los órganos de maniobra de las válvulas ni los instrumentos de medida y control.

Los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica, provistas de cierre de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje. Delante de las bridas se terminará el aislamiento con collarines metálicos (zinc, aluminio), de tal forma que sea fácil manipular la junta.

En el caso de accesorios para reducciones, la tubería de mayor diámetro determinará el espesor del material a emplear.

El aislamiento de redes enterradas deberá protegerse contra la humedad, y las zanjas deberán estar convenientemente drenadas para evitar su inundación.

Aislamiento de conductos

Los conductos de chapa metálica se aislarán por medio de fieltros o mantas, dotados o no de barrera antivapor, según se indica en las Mediciones, el material se sujetará por medio de mallas metálicas previa la aplicación de un adhesivo resistente al fuego, para evitar la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento. La junta longitudinal coincidirá con la parte inferior del conducto.

Durante el montaje se evitará que el espesor del material se reduzca por debajo de su valor nominal. La Dirección Facultativa comprobará el espesor en distintos tramos de la red de conductos y rechazará, total o parcialmente, a su discreción, aquellos que presenten una

disminución del espesor superior al 10% del espesor nominal.

El material aislante se dotará de barrera antivapor, cuando el conducto transporte aire a temperatura inferior a 15ºC. La barrera deberá ser continua, los puntos de discontinuidad, como uniones o roturas, se sellarán con cintas adhesivas o con mástices de propiedades adecuadas.

Cuando el conducto transporte aire húmedo a temperatura elevada, lo que crearía situaciones con peligro de formación de condensaciones superficiales en el interior del conducto, deberá instalarse una barrera antivapor también sobre la cara interior del material, hasta el fluido con tensión de vapor superior. Si el conducto es de chapa no es necesario proteger con una barrera anti-vapor el material aislante, siempre que el conducto tenga selladas las uniones longitudinales y transversales.

Aislamiento de equipos

Los equipos se aislarán con mantas o planchas flexibles o semirrigidas, con o sin barrera antivapor, según sea la temperatura del fluido en contacto con la superficie exterior del aparato.

La fijación del aislante al equipo se hará por medio de agujas soldadas al mismo aparato o a unos aros apretados. El largo de las agujas, de unos 2 a 3 mm. de diámetro, será igual al espesor del material aislante, y su número de 10 por m2. Las mantas se fijarán por medio de plaquetas de unos 30 mm. de lado.

El aislamiento tendrá siempre un acabado final para la protección contra acciones mecánicas.

Protección del aislamiento

Cuando así se indique en las Mediciones, el material aislante tendrá un acabado resistente a las acciones mecánicas y, cuando sea instalado al exterior, a las inclemencias del tiempo.

La protección del aislamiento deberá aplicarse siempre en estos casos:

- en equipos, aparatos y tuberías situados en salas de máquinas.
- en tuberías que discurran por pasillos de servicio, sin falso techo.
- en conducciones instaladas al exterior.

En este último caso, se cuidará el acabado con mucho esmero, situando las juntas longitudinales de tal manera que se impida la penetración de la lluvia.

La protección podrá estar compuesta por láminas preformadas de materiales plásticos, chapas de aluminio o cobre, recubrimientos o de cemento blanco o yeso sobre malla metálica, según se indique en las Mediciones.

La protección quedará firmemente anclada al elemento aislado, los codos, curvas, tapas, fondos de depósitos e intercambiadores, derivaciones y demás elementos de forma, se realizarán por medio de segmentos individuales engatillados entre si.

*Enlucido de yeso

Se utilizará solamente para la protección del aislamiento de tuberías y pequeños aparatos situados en el interior del edificio.

Se instalará primero una venda de gasa o un enrejado de malla galvanizada sobre el aislante,

que servirá de armadura a la capa de yeso extendido con paleta y alisado con guante. El espesor de la capa será de 6 mm. mínimo a lo mm.

*Acabado con cartón o enlucido bituminoso

Se utilizará solamente para tuberías situadas al interior y en lugares donde la tubería no quede a la vista.

El cartón se enrollará sobre el aislante, solapando las juntas longitudinales y transversales al menos 50 mm.

La fijación se hará por soldadura o por medio de flejes o alambres galvanizados. En los codos el cartón se recortará en segmentos.

El enlucido bituminoso se obtendrá mezclando un mastic con arena fina de río o cantera y se aplicará con paleta sobre una tela metálica previamente envuelta sobre el material aislante. El alisado final se hará el guante.

Podrá aplicarse sobre el aislamiento de tuberías y aparatos colocados tanto en interiores como a la intemperie, ya que resiste atmósferas agresivas y es de aspecto satisfactorio.

Se tenderá sobre el aislamiento una tela metálica, preferiblemente galvanizada, que servirá de armadura a la capa de mortero, formada por una mezcla de cemento y arena fina y tamizada, de río o cantera, debiéndose lograr un espesor entre 10 y 20 mm., según las dimensiones del elemento a proteger.

Para tuberías con temperatura de servicio superior a 150ºC. es necesario prever juntas de dilatación, cortando la capa hasta que se vea la malla, cada 3 o 4 m. Los soportes de la tubería deben separarse de la capa unos 10 mm. para evitar que esta se fisure debido a los movimientos de la tubería.

Para instalaciones situadas al exterior, es necesario aplicar sobre el revestimiento una doble capa de emulsión de bitumen, intercalando una tela de fibra de vidrio.

Protecciones metálicas o de materiales plásticos Este tipo de revestimientos comprende las chapas de aluminio, de acero galvanizado o inoxidable, de cobre y las fundas de plástico.

Las chapas se aplicarán después de haber sido recortadas, bordeadas y molduradas, con solapes de 30 a 50 mm.

Las chapas se fijarán por medio de tornillos o remaches. Los elementos que forman piezas especiales se conformarán por gajos.

Para recubrimientos exteriores las juntas deberán sellarse con un mastic apropiado, elástico y resistente, procurando que haya solo una junta longitudinal y que esta coincida con la generatriz inferior.

Las fundas de plástico se emplearán preferentemente al interior. Las piezas especiales podrán hacerse con una cinta o, mejor, con chapa de aluminio. Para el montaje de las fundas deberán seguirse las instrucciones del fabricante.

Los remaches o tornillos utilizados en las chapas, serán de material inoxidable.

Niveles de aislamiento

Las tuberías, conductos, equipos y aparatos deberán recubrirse con los espesores mínimos de aislamiento iguales a los indicados en la Tabla 1.

Los espesores de la tabla son válidos para un material cuyo coeficiente de conductividad térmica sea igual a 0,04 W/mQC. a la temperatura de 20 Q C .

Para materiales con conductividad térmica c (en W/mQC) distinta de la anterior, el espesor mínimo e (en mm) que debe usarse se determinará, en función

aplicando las siguientes fórmulas: e'(en mm) de la tabla,

- aislamiento de superficies planas e = e'x c/0,04
- aislamiento de superficies cilíndricas de diámetro D (en mm): e = 0,5 x D x (2,72 (Nota: Ln = logaritmo en base e)

El valor de la conductividad térmica a introducir en las fórmulas anteriores debe considerarse a la temperatura media de servicio de la masa del aislamiento.

Los conductos flexibles quedarán aislados con el mismo nivel del conducto aguas arriba, salvo que sean de tipo preaislado.

Barrera antivapor

Cuando ésta se precise, deberá situarse sobre la superficie expuesta a la más alta presión de vapor, usualmente la superficie en contacto con el ambiente.

Cualquier evidencia de discontinuidad en la barrera anti-vapor será objeto de rechazo por parte de la Dirección Facultativa.

Se instalará una barrera antivapor sobre todas las superficies cuya temperatura pueda descender por debajo de la temperatura del rocío del ambiente. En particular, todos los materiales aislantes instalados sobre equipos, tuberías y conductos, en cuyo interior haya un fluido a temperatura inferior a 15ºC., llevarán una barrera antivapor sobre la cara exterior del aislamiento.

La barrera deberá tener una resistencia al paso del vapor superior a 100 MPa m2 s/g. Las emulsiones asfálticas y las bandas bituminosas podrán cumplir con esta condición cuando su espesor sea superior a 3 mm. en seco. La emulsión se aplicará con pistola sobre un soporte constituido por un velo de fibra de vidrio de 60 g/m2 de venda de gasa.

Los materiales aislantes de célula cerrada pueden actuar como barreras antivapor si las juntas están perfectamente selladas con material resistente al paso del vapor y la resistencia, calculada como producto entre el espesor del material y su resistividad al vapor, no es inferior a la indicada anteriormente.

INSTALACIÓN DE LOS DIFUSORES Y LAS REJILLAS

Los elementos de difusión de aire se instalarán en los lugares indicados en los planos, y con los tamaños especificados en los mismos.

Los difusores de techo se distribuirán de forma ordenada, siguiendo la modularidad del falso techo y coordinado con otros elementos como luminarias, detectores de incendio, altavoces, etc.

A este respecto, la Empresa Instaladora deberá entregar, cuando así se lo pida la Dirección Facultativa, unos planos que reflejen la situación de todos los elementos que se instalen en el techo, coordinando con las otras empresas instaladoras y con la constructora y teniendo en cuenta la modularidad del falso techo y de la fachada.

Los difusores o rejillas de forma rectangular se dispondrán con uno de sus lados paralelamente a uno de los cerramientos del edificio.

La distribución de los elementos en los locales v su selección se hará de manera que se evite:

- el choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aire.
- el by-pass de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
- la creación de corrientes de aire de velocidad superior a 0,2 m/s en la zona ocupada por las personas.
- la creación de zonas sin movimiento de aire.
- la estratificación del aire.

El montaje se hará preferiblemente con tornillos ocultos. Para las dimensiones del contramarco deberán seguirse las recomendaciones del fabricante, la Empresa Instaladora suministrará a la Dirección Facultativa los correspondientes planos de detalle.

La conexión de difusores o rejillas a la red de conductos o al plenum se efectuara después de haber presentado a la Dirección Facultativa planos de detalle que tengan en cuenta el acabado de la superficie y su constitución.

VERIFICACIÓN DEL CAUDAL DE DIFUSORES Y REJILLAS

La medida del caudal de difusores y rejillas de impulsión, necesaria para efectuar el equilibrado del sistema, se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado en la rejilla o difusor. La lectura del instrumento, del tipo recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo.

Para las rejillas de retorno la medición del caudal se hará por medio de una campana cónica o piramidal.

Las medidas se harán conforme a lo indicado en la norma UNE 100.010 -Instalaciones de climatización- Medidas de magnitudes físicas.

INSTALACIÓN DE LOS VENTILADORES

Los ventiladores deberán situarse en el lugar de emplazamiento de manera que las pérdidas de presión a la entrada y salida del ventilador, sean lo más bajas posible. En cualquier caso, estas pérdidas deberán calcularse cuidadosamente y añadirse a las pérdidas de presión del sistema, para una correcta selección del ventilador.

La boca de impulsión y, en ocasiones, la de aspiración de ventiladores de simple oído o axiales deberán conectarse a la red dé conductos o a la unidad de tratamiento de aire o de ventilación por medio de conexiones flexibles

Las bases de los conjuntos ventilador-motor deberán estar soportadas elásticamente, sobre

soportes antivibratorios de goma o de muelle. Las bases deberán instalarse perfectamente niveladas y, en caso de instalación sobre bancada, deberán presentarse para la fijación de los bulones.

La transmisión deberá protegerse de contactos accidentales por medio de elementos metálicos de perfiles y chapa o tela metálica, fijados firmemente al ventilador o a su base y fácilmente desmontables.

Placa de identificación

Todos los ventiladores deberán llevar una placa de características de funcionamiento, además de la placa del motor.

La placa estará marcada de forma indeleble y situada en un lugar fácilmente accesible sobre la envolvente del mismo ventilador.

Los datos que deberán aparecer en la placa serán, como mínimo, caudal volumétrico, la presión estática y la potencia absorbida las condiciones para las cuales ha sido elegido.

INSTALACIÓN DE DE LOS ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

Instalación de termostatos y reguladores de temperatura ambiente

Se colocarán en la pared opuesta a la descarga del aire a una altura de 1,5 m. del suelo, se evitará su colocación en paredes soleadas o en la proximidad de fuentes de calor.

Instalación de sondas de temperatura, humedad y entalpía

Las bornas de conexionado estarán dentro de la caja.

La entrada de los cables será por prensaestopa.

Se fijarán al conducto mediante brida, en la cual la sonda se mantiene mediante dos resortes.

Para la regulación de la temperatura de impulsión se situará después del ventilador y como mínimo a 50 cm. del último elemento de tratamiento del aire, y siempre antes del ventilador de extracción para la regulación de la temperatura del entorno.

El capilar no deberá tocar en ningún caso la pared del conducto.

Instalación de sondas de temperatura de tipo inmersión

Las bornas se hallarán en la parte inferior de la caja.

La entrada de cables será por prensaestopa.

Se colocarán preferentemente en codos orientando la sonda contra el sentido de circulación. Para presiones nominales superiores a PN 10 temperaturas de más de 100Q, se dispondrá de junta de estanqueidad plana para la vaina.

Las sondas se colocarán solidariamente a la tubería, estando la superficie de contacto exenta de suciedad, pintura u oxido.

Instalación de las sondas de exterior

Se colocarán en la fachada más afectada por los vientos fríos dominantes; en ningún caso se expondrá a la acción directa de la radiación solar. La altura mínima sobre el nivel del suelo será

de 2,5 m. y se cuidará que no se encuentren próximas y por debajo de ella, ventanas o bocas de extracción u otras fuentes de calor. La sonda no se pintará.

Instalación de las sonda de humedad ambiente

Se colocará en pared del local a climatizar a 1,5 m. mínimo del suelo terminado, evitándose su colocación en zonas muertas.

Instalación de las sondas de presión

Se montarán por medio de una brida, en la cual se encajará y engatillará la sonda. La toma de presión irá a través de la brida y la otra saldrá de la caja, ambas para conexión roscada R 1/8". La entrada de los cables de conexionado se hará por prensaestopa.

La temperatura del aire no sobrepasará 50ºC. Podrá soportar condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -15 y +50ºC. y una humedad tipo D según DIN 40040.

Todos los elementos de regulación de tipo electrónico funcionarán a una tensión de 24 V +-20% con frecuencia de 50 Hz. siendo las señales de mando progresivas variando desde 0 a 10 y con una intensidad de 1 mA.

PRESCRIPCIONES PARA EL EDIFICIO TERMINADO

COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN

Durante la ejecución se comprobará el correcto montaje, limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

Se comprobará el funcionamiento de cada motor eléctrico, midiendo su consumo en las condiciones reales de trabajo.

Se comprobará así mismo el funcionamiento de todos los intercambiadores de calor, climatizadores, calderas, máquinas frigoríficas y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento correspondientes.

PRUEBAS DE ESTANQUIDAD Y RESISTENCIA MECÁNICA

Las redes de tuberías y conductos se probarán, a fin de asegurar su estanquidad y resistencia mecánica, de acuerdo con las ITE 06.4.1 e ITE 06.4.2 del RITE y las normas UNE-EN 14336:2005 y UNE 100-104.

Los circuitos frigoríficos realizados en obra serán sometidos a las pruebas de estanquidad especificadas en la instrucción MI.IF.010 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Se realizarán pruebas parciales de las conducciones que deban quedar ocultas, independientemente de la prueba final de conjunto de la instalación.

Las pruebas de tuberías se efectuarán sin las válvulas de seguridad y elementos que puedan sufrir deterioro, obturando, lógicamente, todos los orificios o conexiones que permanezcan abiertos y sometiéndolas a una presión en frío equivalente a vez y media la presión de trabajo, con un mínimo de 10 bar.

La presión leída en los manómetros de comprobación no debe variar en un plazo de veinticuatro

horas.

La prueba en caliente se considerará satisfactoria si no se presenta ninguna fuga o deformación después de un mes de funcionamiento de la instalación.

PRUEBAS DE CIRCULACIÓN. AJUSTE Y EQUILIBRADO DE REDES

Se llevarán a cabo de acuerdo con la norma UNE 100010.

Redes de agua

Después de llenar y purgar de aire la red de tuberías, una vez totalmente terminada, se pondrán en marcha las bombas de circulación, efectuando en cada circuito las siguientes operaciones:

- Lectura de las presiones de entrada y salida en las bombas de circulación, con todas las válvulas abiertas, excepto purgas y vaciados. Lectura de la intensidad eléctrica por fase de los motores.
- Ajuste de las válvulas de equilibrado, hasta la consecución de los caudales previstos en el proyecto. Bloquear en ese punto su apertura máxima.
- Repetir, en estas condiciones, las lecturas de presión e intensidad eléctrica en las bombas de circulación. Comprobar los caudales teóricos sobre las curvas de funcionamiento caudal-presión facilitadas por el fabricante, comparándolos con la suma de caudales leídos en las válvulas de equilibrado.

Redes de aire

Después de terminada la instalación, se pondrán en marcha los ventiladores correspondientes, efectuando las siguientes operaciones en cada red:

- Medición de velocidad, caudal y presión de los ventiladores, con todas las compuertas y elementos de regulación abiertos. Lectura de la intensidad eléctrica por fase de los motores.
- Ajuste de caudales, hasta conseguir los previstos en el proyecto, mediante medida de la velocidad del aire en puntos convenientemente elegidos y actuación sobre las compuertas y elementos de regulación.
- Comprobación de la difusión del aire en espacios acondicionados mediante ensayos de humos.
- Repetir, en estas condiciones, las mediciones de caudal, presión e intensidad eléctrica de los conjuntos motor-ventilador. Comprobación de los resultados con las curvas de funcionamiento facilitadas por el fabricante.

PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN

Después de realizadas las pruebas precedentes con resultado satisfactorio y comprobados los elementos de seguridad, las instalaciones con generadores o intercambiadores de calor se llevarán gradualmente hasta la temperatura máxima de utilización especificada en el proyecto. Esta situación se mantendrá durante una hora al menos para, a continuación, parar normalmente la instalación y dejarla enfriar.

Durante todo el proceso se comprobará que la dilatación y posterior contracción de las tuberías se produce sin deformaciones, esfuerzos o ruidos anormales, siendo absorbidos en los dilatadores, liras o cambios de dirección de las tuberías.

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA REGULACIÓN AUTOMÁTICA

Se comprobará el buen funcionamiento del sistema o sistemas de regulación automática, verificando el correcto tarado y actuación de todos los componentes, de acuerdo con los valores fijados en el proyecto.

EXIGENCIAS DE AHORRO DE ENERGÍA

Siguiendo los procedimientos indicados en la norma UNE 100010, se efectuarán las siguientes comprobaciones:

- Rendimiento de calderas.
- Rendimiento de equipos frigoríficos.
- Condiciones de funcionamiento y rendimiento, en su caso, de los equipos en que se produce transferencia térmica, como intercambiadores, climatizadores, etc.
- Consumo de motores.

EXIGENCIAS DE BIENESTAR

Se realizarán las pruebas que, a criterio del Director de Obra, sean necesarias para comprobar el funcionamiento normal en régimen de invierno y de verano, elaborando un estadillo de condiciones termohigrométricas interiores para unas condiciones exteriores debidamente registradas.

Para la realización de las pruebas en régimen de invierno la temperatura exterior mínima registrada en el día no será superior en más de 3ºC, ni inferior en más de 2ºC, a la temperatura exterior considerada en el proyecto.

La temperatura de las habitaciones se corregirá aumentando la de proyecto en 0,5 ºC por cada ºC que la temperatura mínima del día supere la exterior de proyecto, o disminuyendo 0,7 ºC por cada ºC de menos.

A criterio del Director de Obra se tomarán mediciones de velocidad de aire y niveles de ruidos y vibraciones en las zonas que éste designe.

Cuando todos los valores registrados estén dentro de los márgenes indicados en la memoria del proyecto, se considerará satisfactoria la eficiencia de la instalación.

Para la toma de mediciones se utilizarán los medios y procedimientos indicados en la norma UNE 100010.

2.3.7.2 MEDIA TENSIÓN

Generalidades

En lo referente a obligaciones y derechos generales del contratista, prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares, recepciones de los edificios y obras anejas, facultades del Ingeniero-Director, regirá para la presente obra la parte de "Condiciones Generales de Indole Facultativa" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de España y adoptado para sus obras por la Dirección General de Arquitectura.

Además serán preceptivos de la obra los artículos siguientes. Si alguno de ellos fuera en desacuerdo con los de la Parte Primera, regirán los aquí relacionados.

En lo referente a obligaciones y derechos generales del contratista, prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares, recepciones de los edificios y obras anejas, facultades del Ingeniero-Director, regirá para la presente obra la parte de "Condiciones Generales de Indole Facultativa" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de España y adoptado para sus obras por la Dirección General de Arquitectura.

Además, serán preceptivos de la obra los artículos siguientes. Si alguno de ellos fuera en desacuerdo con los de la Parte Primera, regirán los aquí relacionados.

Equipos de Medida en Media Tensión

Para la medición del consumo en alta y media tensión se deberá tener en cuenta lo definido en el R.D. 110/2007 por lo que se aprueba el Reglamento de puntos de Medidas de los consumos y transito de la Energía Eléctrica.

De acuerdo a las condiciones establecidas por la Compañía suministradora (ENDESA), el equipo de medida estará formado por los siguientes elementos:

2 Transformadores de Intensidad. (Norma UNE En 60044)

2 Transformadores de Tensión. (Norma CEI 60044-2 y UNE 21088)

1 Contador estático combinado multifunción para medida indirecta. (UNE-EN- 60687, UNE-EN-61268, UNE-EN-61036) Clase 0.2S, 0.5S y 1 S.

1 Modem externo para medición de datos.

1 Regleta de Verificación (S/. E.T. Endesa nº 6701095)

1 Armario de medida o modulo de doble aislamiento. (UNESA 410B

Conductores de conexión entre transformador y contador. (Clase 5. 450/450 v)

Equipos de Medida en Media Tensión

La medición de los consumos en Baja Tensión, se realizará en casos donde la contratación de la energía eléctrica no sobrepase los 15 Kw. Se emplearán Contadores de lectura directa por inducción con clase de precisión 2 para energía activa, y de clase 3 para la reactiva. La envolvente de los mismos deberá presentar una IP523 según UNE-EN 60529:2018. Las condiciones especificas de dimensiones y montaje se detallan en el apartado 5.13 del Capitulo VII de las Normas Particulares de ENDESA, que son las recogidas por parte de ELÉCTRICA DE CÁDIZ.

Centros de Transformación

Generalidades sobre Centros de Transformación.

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los centros de seccionamiento, transformación y redes eléctricas de media y baja tensión, de acuerdo con las

características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. En general, el montaje de las redes se realizará según el trazado que figura en planos si existe, correspondiendo al Instalador el ajuste final junto con la petición a la Compañía suministradora de los puntos de enganche en alta tensión y la gestión de los permisos oportunos.

Local

La ubicación se determinará de acuerdo al Art. 42 del R.D. 1955/2000 y deberá tener en cuenta los siguientes condicionantes:

El local deberá tener acceso desde la vía pública, tanto para el personal como para la instalación o sustitución de equipos. Tendrá una acera exterior perimetral de al menos 1,10 m. Se cuidará que las puertas abiertas no obstaculicen vía de paso para bomberos, servicios de emergencias, etc.

Los viales colindantes de acceso al local deberán permitir el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos. En ningún caso se admitirá el acceso a través de garaje o pasillo interior de un edificio.

El local se ubicará preferentemente a la cota de la rasante colindante, teniendo en cuenta de preservarlo de posibles entradas de aguas exteriores.

La ubicación del local, debe garantizar que el tendido de las canalizaciones de entrada y salida, atraviesen siempre zonas de dominio público.

Dimensiones

Las dimensiones del CT deberán permitir el movimiento e instalación en su interior de los elementos y maquinarias necesarios para su funcionamiento, conforme a lo establecido en la MIE-RAT 14. Así como del montaje de la aparamenta de MT:

Celdas (S/. Normas Endesa FND002 y FND003).

1 o 2 Transformadores de 1.000 KVA.

Cuadros de BT (S/. Nomra Endesa FNZ001)

Para determinar las dimensiones del local, se deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

Se instalará el conjunto de las celdas de forma alineada, dejando un espacio libre para una posible celda adicional.

Se deberá dejar un espacio de servidumbre de trabajo, delante de cada elemento. 1,00 m. delante de los cuadros de BT; 1,10 m. delante de las Celdas y el espacio donde se coloque el Transformador será como mínimo de 2,30 x 1,60 m.

Las partes en tensión que puedan ser accesibles, deberán quedar delimitadas y protegidas, aplicando las distancias mínimas de seguridad establecidas en el R.D. 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a riesgos eléctricos.

Ventilación

La evacuación del calor generado en el interior del CT se efectuará según lo indicado en la MIE-

RAT-14 apartado 3.3, utilizándose siempre, que sea posible, el sistema de ventilación natural. El diseño de la ubicación de las rejas de ventilación se realizará procurando que la circulación del aire haga un barrido sobre el transformador.

En el caso de instalación de ventilación forzada esta cumplirá con lo establecido por la MIE-RAT-14, y dispondrá de un dispositivo de parada automática para su actuación en caso de incendio.

Insonorización y medidas antivibratorias

El aislamiento acústico y antivibratorio cumplirán con la Norma ONSE 34.20-12 y los documentos ENDESA FGA001 y FGH005.

Medidas Contra Incendios

Se tomarán las medidas de protección contra incendios de acuerdo a lo establecido por la MIE RAT-14, apartado 4.1, sobre condiciones de los materiales a emplear.

Elementos Constructivos

En zonas ya urbanizadas o consolidadas, los CT podrán ubicarse en edificios independientes o integrados en edificio destinado a otros usos. En nuevas actuaciones urbanísticas, los CT se instalarán en edificios independientes en superficie.

En el caso de un edificio independiente, se utilizarán prefabricados de hormigón, que cumplirán con la Norma ENDESA FNH001, así como las E.T. de Endesa Referencias nº 6702980 a 6702983, según corresponda, que podrá ser adaptados exteriormente para su mejor integración estética en el entorno.

En el caso de CT integrado en un edificio destinado a otros usos, se deberán seguir las siguientes prescripciones:

Sus características constructivas se ajustarán a lo indicado en la CTE DB-SI de aplicación y Ordenanzas Municipales.

Tanto el replanteo como el seguimiento de la obra se realizará conjuntamente con un técnico de la Compañía Suministradora.

El CT no contendrá canalizaciones ajenas y los elementos delimitadores y estructurales, deberán presentar una resistencia al fuego RF240 y los materiales constructivos del revestimiento interior serán de clase M0 de acuerdo con la UNE-23727.

Ninguna abertura exterior del CT permitirá el paso de agua pluvial.

En el caso de forjados como parte inferior del CT, estos deberán soportar una carga distribuida de 400 Kg./m2. en la zona de maniobra y de 4.000 Kg./m2. en la zona del transformador y acceso.

Los paramentos interiores se acabarán en raseo con mortero de cemento y arena lavada 1:4 con aditivo hidrófugo en masa, maestreado y pintado.

Todos los elementos metálicos que intervengan en la construcción del CT y puedan estar sometido al proceso de oxidación, deberá estar protegidos mediante tratamiento de galvanizado en caliente s/. Norma ISO 1461.

Canalizaciones de entrada de cables

Los conductores entrarán al CT a través de pasamuros o tubos, llegando a las celdas o cuadros correspondientes por un sistema de foso o canales. Los tubos serán de polietileno de alta densidad, PN-160, liso internamente y no se admitirán curvas. Los que no se utilicen se sellarán con espuma impermeables y expandibles.

Recogida de aceite

Para permitir la evacuación y no extensión del liquido inflamable, se dispondrá de una cubeta provista de cortafuego de grava, de acuerdo a lo indicado en la MIE-RAT-014 apartado 4.1. Este deposito de recogida tendrá una capacidad mínima de 650 l. por cada transformador instalado y podrá situarse bajo la zona de servidumbre de las celdas o en un lugar externo al propio CT, comunicado mediante tubo de acero de 100 mm. de diámetro.

Carpintería y Cerrajería

El CT dispondrá de los elementos necesarios para permanecer cerrado, con el fin de asegurar la inaccesibilidad de personas ajenas. La carpintería y cerrajería será metálica y suficientemente sólida. En ambientes de muy alta contaminación se empleará aluminio anodinado. La compañía suministradora indicará el modelo, tipo de fabricante de las llaves y cerraduras.

La puerta de acceso será metálica galvanizada de doble hoja, abatible hacia fuera, de modo que ambas puertas puedan abatirse completamente sobre la fachada, teniendo como medidas mínimas 2,50 de altura y 1,50 m. de ancho. Esta tendrá un grado de protección IP23 y IK10 y se instalarán de manera que no estén a contacto con el sistema equipotencial y separadas al menos 10 cm. de las armaduras de los muros.

Rejillas de Ventilación

Los huecos de ventilación tendrán un sistema de rejillas y tela metálica que impidan la entrada de agua y pequeños animales. Estarán constituidas por un marco y un sistema de lamas o angulares con disposición laberínticas para evitar la introducción de alambres que puedan tocar parte en tensión, presentarán un grado de protección IP33 (UNE-EN 60529:2018) y un IK 09 (UNE EN 50102) y no estarán en contacto con el sistema equipotencial o red de tierra de protección.

Aparamentas de Media Tensión

Celdas de Protección

La aparamenta de MT será del tipo denominado bajo envolvente metálica, con dieléctrico y corte SF6 del tipo extensible. Las características eléctricas de la aparamenta y el cumplimiento de las Normas deberá garantizarse mediante el correspondiente protocolo de ensayo.

Los fusibles empleados en la protección de los transformadores serán del tipo “limitadores” de alto poder de ruptura (APR) que deberán cumplir con la las Normas UNE 21120 y ONSE 54.25-10, y los compartimientos dispuesto para alojar esos fusibles serán compatibles con las dimensiones de los fusibles indicadas en la Norma ONSE 54.25-10.

Cables de MT

Los conductores empleados para la alimentación en MT al CT, que forman parte de la red de distribución deberán estar conforme a la Norma Endesa DND001, así como con las E.T. de Endesa de referencia nº 6700019 a 6700024.

La unión de la protección de transformador al aparato correspondiente, en el caso de realizarse con cable, se hará con conductores de aislamiento de polietileno reticulado con una tensión de 12/20 o 18/30 Kv, con una sección de aluminio de 95 mm2. para los 12/20 y de 150 mm2. para los 18/30 Kv. Los terminales serán del tipo enchufables.

Seccionadores

Estarán construidos de acuerdo con la norma CEI-129 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

Salvo que se exprese lo contrario serán siempre tripolares e irán provistos de accionamiento manual.

El mando dispondrá de los accesorios precisos para accionar el aparato frontal o lateralmente desde cualquiera de los lados de acuerdo con las necesidades de cada caso.

Su diseño permitirá cuando sea preciso la incorporación de cuchillas de puesta a tierra y el enclavamiento de las mismas.

La intensidad y tensión nominales se seleccionará de acuerdo con las características de la instalación. No obstante, en las aplicaciones que afecten directamente a las redes de las compañías distribuidoras de energía eléctrica, la selección del aparato se hará de acuerdo con las normas particulares de aquellas.

Cualquiera sea su tipo de instalación, bien en celdas de obra civil o prefabricadas, el mando deberá poder ser dotado de cerradura de enclavamiento.

Interruptores – Seccionadores

Estarán construidos de acuerdo con las normas CEI 265 y UNE 20.104 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dichas normas.

Salvo que se exprese lo contrario irán provistos de accionamiento manual.

La extinción del arco se efectuará mediante soplado axial de aire comprimido producido por el propio aparato, sin instalación auxiliar exterior ninguna.

El mando dispondrá de los accesorios precisos para accionar el aparato frontal o lateralmente desde cualquiera de los dos lados de acuerdo con las necesidades de cada caso.

Su diseño permitirá cuando sea preciso la incorporación de cuchillas de puesta a tierra con enclavamiento, mando motorizado, fusibles de alto poder de corte, relés directos, bobina de disparo y contactos auxiliares.

La intensidad y tensión nominales se seleccionarán de acuerdo con las características de la instalación. No obstante, en las aplicaciones que afecten directamente a las redes de las compañías suministradoras de energía eléctrica, la selección del aparato se hará de acuerdo con las normas particulares de aquellas.

Cualesquiera sea su tipo de instalación, bien en celdas de obra civil o prefabricadas, el mando deberá poder ser dotado de cerradura de enclavamiento.

Interruptores ruptofusibles

Estarán constituidos por un interruptor que, salvo que se exprese lo contrario, será del tipo descrito en el apartado “Interruptores – seccionadores” de este Pliego, al que se adaptarán fusibles de alto poder de corte y los demás accesorios que se consideren oportunos.

En lo relativo a mando, funcionamiento, enclavamiento y accesorios es de aplicación lo expresado en el apartado citado anteriormente.

Cuando los ruptofusibles vayan a ser empleados para protección individual de transformadores de potencia, irán dotados siempre de bobina de disparo a emisión de corriente que podrá ser accionada en su caso por el termómetro del transformador si rebasa la temperatura límite.

Interruptores automáticos en pequeño volumen de fluido aislante

Salvo indicación en contra, serán de hexafluoruro de azufre (SF6).

Estarán constituidos por tres polos independientes entre sí, con indicador de nivel del fluido aislante fácilmente visible.

Las maniobras de apertura y cierre serán simultáneas sobre los tres polos y se realizarán mediante accionamiento independiente, siendo el mando por acumulación de energía. En cada caso se iniciará en los documentos del proyecto, si la carga de los resortes debe ser manual o motorizada.

La intensidad y tensión nominales se seleccionarán de acuerdo con las características de la instalación. No obstante, en las aplicaciones que afecten directamente a las redes de las compañías distribuidoras de energía eléctrica, la selección del aparato se hará de acuerdo con las normas particulares de aquellas. Asimismo, la capacidad de ruptura del aparato deberá ser la adecuada para abrir el circuito sin problemas con los valores de intensidad cresta de cortocircuito previsibles.

Cualquiera que sea su tipo de instalación, bien en celdas de obra civil o prefabricadas, el mando deberá poder ser dotado de cerradura de enclavamiento.

Si en los documentos del proyecto se estableciese que el tipo de montaje debe ser sobre carretón, se entenderá que el aparato ha de ser extraíble.

El disparo de los automáticos se hará preferiblemente mediante tres relés indirectos de sobreintensidad a tiempo inverso alimentados a través de transformadores de intensidad, dos de ellos para protección de fases y el restante para protección homopolar. Los relés en este supuesto se instalarán en un armario fuera de la zona de alta tensión aunque dentro del recinto del centro de transformación.

Cabinas prefabricadas

Serán metálicas, construidas en chapa de acero de 2 mm. de espesor como mínimo.

Las celdas serán normalizadas y estarán diseñadas de modo que permitan un perfecto ensamblaje e intercambiabilidad para el caso de ampliaciones.

Deberán ser registrables por su cara anterior mediante puerta con cerradura y enclavamiento que impida su apertura con tensión en los aparatos.

Las cabinas donde existan ruptores o elementos que puedan provocar gases de ionización por arcos, deberán disponer de techo móvil para su evaluación sin deterioro del sistema.

Todo el armazón metálico del conjunto deberá soportar sin deformaciones los esfuerzos previsibles por las aperturas bruscas de aparatos.

Todas las cabinas dispondrán de alumbrado interior y a las lámparas del mismo se deberá tener acceso desde el exterior sin necesidad de cortar el servicio en las cabinas.

En la parte frontal de las cabinas deberá existir un esquema sinóptico a base de pletinas de plástico con los símbolos de los aparatos que contenga cada una.

Fijación de aparatos

La fijación de los aparatos a los soportes será absolutamente rígida pero deberá permitir la retirada y sustitución de aquellos con facilidad si fuese preciso para reparación de averías o por cualquier otra causa.

Conexionado

El conexionado entre aparatos deberá hacerse con varillas o pletinas de cobre y estará calculado para que las densidades de corriente y las distancias mínimas entre partes bajo tensión y entre éstas y masas serán al menos las especificadas en el vigente Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.

El embarrado de pletinas o varillas de cobre se fijará mediante aisladores y pasamuros independientemente de las uniones con los terminales de aparatos y máquinas.

Todo el conjunto constituido por embarrado y aisladores deberá estar calculado para soportar los esfuerzos electrodinámicos provocados por la intensidad de cresta de cortocircuito previsible de acuerdo con las normas VDE 0103, DIN 40.500/10 y DIN 40.501/9.

Transformadores de potencia

Transformadores en baño de aceite (Eter vegetal)

Salvo indicación en contra, serán trifásicos, de llenado integral construidos según norma UNE 21.428 y UNE 20.176.

Las cubas serán de chapa de acero laminado en caliente y de bajo contenido en carbono. El espesor de la chapa empleada y el número de refuerzos dependerá de la potencia, pero en cualquier caso el espesor no será inferior a 3 mm. La refrigeración de las cubas se efectuará mediante radiadores adosados a las mismas. Las tapas estarán construidas con chapa de acero del espesor preciso para permitir tanto el apriete de la junta como la elevación de la máquina sin deterioro. Las uniones entre chapas irán electrosoldadas.

Los pasatapas de alta y baja tensión serán de porcelana y desmontables sin necesidad de desencubar el transformador.

Los circuitos magnéticos estarán construidos con láminas de acero al silicio de grano orientado, recubiertas por ambas caras con aislante.

Los devanados estarán construidos con cobre electrolítico recocido de pureza superior al 99,96%. El aislamiento de los conductores deberá mantener satisfactoriamente sus características eléctricas a elevadas temperaturas y conservar las propiedades químico-físicas que requiere el buen aislamiento de aquellos. El calentamiento medio de cualquiera de los devanados, medido por el método de variación de resistencia, no excederá de 65º C sobre la temperatura ambiente.

El aceite a emplear para el baño de los devanados cumplirá con lo especificado en la norma UNE 20.002. El calentamiento del aceite medido en el punto de mayor temperatura del mismo, no excederá de 60º C.

Los accesorios que se exigirá lleven incorporados los transformadores de potencia serán:

Válvula de vaciado de aislante con dispositivo para toma de muestras.

Termómetro de esfera con contactos de alarma y de disparo.

Relé de protección tipo Buchholz a partir de 630 KVA de potencia.

Conmutador de tensión primaria con mando sobre tapa (margen de regulación a determinar en función del informe de la compañía eléctrica).

Ruedas de transporte orientables en las dos direcciones principales.

Anillas de elevación y transporte.

Tomas para puesta a tierra de la cuba.

Los grupos de conexión, salvo que se exprese lo contrario, serán según normativa UNE.

En cuanto a niveles de aislamiento, pérdidas, corriente de excitación y tensión de cortocircuito, los transformadores de potencia cumplirán con lo prescrito para ellos por las normas de UNESA.

Transformadores de aislamiento seco

Salvo que se exprese lo contrario serán trifásicos con los arrollamientos totalmente encapsulados y cumplirán las normas siguientes:

UNE 20101.

UNE-EN 60076-11:2005

IEC 76-1 a 76-5.

IEC 726 (1982).

Documento de armonización del CENELEC HD 538-1-S1: 1992 relativo a los transformadores trifásicos de distribución de tipo seco.

Los núcleos y las culatas del circuito magnético estarán fabricados con chapa magnética de acero al silicio, laminada en frío con grano orientado y aislada por ambas caras. Las diferentes chapas del circuito magnético irán montadas solapadas para reducir los entrehierros. El conjunto irá protegido contra la corrosión por una capa de imprimación y otra de acabado a base de

resina epoxi moldeada en vacío.

Los arrollamientos de alta tensión estarán construidos con hilo o pletina de cobre y dispondrán de tomas para el ajuste de tensión mediante el uso de puentes atornillables. Los arrollamientos de baja tensión estarán construidos con bandas de cobre o aluminio bobinadas conjuntamente con una o dos capas de lámina aislante.

Todos los aislamientos serán de clase térmica adecuada a la temperatura prevista en el punto en que vayan situados siendo como mínimo de clase F los que formen parte de las bobinas.

El encapsulado se realizará llenando los moldes que contengan las bobinas con una colada compuesta por resina, endurecedor y carga mineral los cuales después de secados y acondicionados se mezclarán a fondo y se desgasificarán bajo vacío.

Los niveles de aislamiento exigibles serán:

Tensión más elevada (KV)	Tensión de ensayo	
	KV efic. 50 Hz 1 min.	KV cresta 1,2/50 microseg.
1,1	3	-
3,6	10	40
7,2	20	60
12	28	75
17,5	38	95
24	50	125
36	70	170

El calentamiento medio en los arrollamientos medido por variación de resistencia no será superior a 100º C.

Los accesorios con que irán equipados serán al menos los siguientes:

Ruedas de transporte orientables en dos direcciones.

Enganches para arrastre.

Bornes de puesta a tierra.

Sistema de detección de temperatura en un nivel (alarma o disparo).

Los grupos de conexión, salvo que se exprese lo contrario, serán:

Hasta 160 KVA Yz 11

Más de 160 KVA Dy 11

Transformadores en baño de fluido de siliconas

Salvo que se exprese lo contrario serán trifásicos, de llenado integral, construidos según norma UNE 21428 y une 20176.

Los bobinados serán cilíndricos de cobre electrolítico sobre núcleo magnético de chapa apilada y sección circular.

La refrigeración será por radiadores adosados a la cuba a partir de potencias superiores a 25 KVA.

Los arrollamientos de alta tensión estarán construidos con hilo o pletina de cobre aislados y dispondrán de tomas para el ajuste de tensión mediante el uso de puentes atornillables (margen de regulación a determinar en función del informe de la compañía eléctrica). Los arrollamientos de baja tensión estarán constituidos con bandas de cobre o aluminio bobinadas conjuntamente con una o dos capas de lámina aislante.

Las sobrecargas temporales, en tanto por ciento de la potencia nominal, son:

Carga previa continua %	Sobrecarga admisible				
	10%	20%	30%	40%	50%
50	2 h.	1,5 h.	1 h.	30 min.	15 min.
75	3 h.	1 h.	30 min.	15 min.	8 min.
90	1 h.	30 min.	15 min.	8 min.	4 min.

Los accesorios que se exigirá lleven incorporados los transformadores de potencia serán:

Válvula de vaciado de aislante con dispositivo para tomas de muestras.

Termómetro de esfera con contacto de alarma y de disparo.

Relé de protección tipo Buchholz a partir de 630 KVA de potencia.

Conmutador de tensión primaria.

Borna de puesta a tierra.

Ganchos de suspensión.

Ruedas de transporte orientables.

Los grupos de conexión salvo que se exprese lo contrario serán:

Hasta 160 KVA, Yz11 ó Dy11.

Más de 160 KVA, Dy11.

Carriles para transformadores de potencia

Los transformadores de potencia se introducirán en sus celdas correspondientes y quedarán

instalados sobre carriles constituidos por perfiles en “U” con pasamanos soldado en la cara interior como camino de rodadura para las ruedas.

La longitud entre los ejes de anchos carriles se corresponderá con la prevista entre los ejes de las ruedas del transformador de potencia y, por tanto, será variable en cada caso.

Las ruedas se inmovilizarán en su posición de servicio mediante cuñas o pasadores adecuados.

Los carriles deberán quedar empotrados en el pavimento de la sala quedando el camino de rodadura enrasado con aquél.

Transformadores de aislamiento en seco

Salvo que se exprese lo contrario serán trifásicos con los arrollamientos totalmente encapsulados y cumplirán las normas siguientes:

UNE 20101.

UNE-EN 60076-11:2005

IEC 76-1 a 76-5.

IEC 726 (1982).

Documento de armonización del CENELEC HD 538-1-S1: 1992 relativo a los transformadores trifásicos de distribución de tipo seco.

Los núcleos y las culatas del circuito magnético estarán fabricados con chapa magnética de acero al silicio, laminada en frío con grano orientado y aislada por ambas caras. Las diferentes chapas del circuito magnético irán montadas solapadas para reducir los entrehierros. El conjunto irá protegido contra la corrosión por una capa de imprimación y otra de acabado a base de resina epoxi moldeada en vacío.

Los arrollamientos de alta tensión estarán construidos con hilo o pletina de cobre y dispondrán de tomas para el ajuste de tensión mediante el uso de puentes atornillables. Los arrollamientos de baja tensión estarán construidos con bandas de cobre o aluminio bobinadas conjuntamente con una o dos capas de lámina aislante.

Todos los aislamientos serán de clase térmica adecuada a la temperatura prevista en el punto en que vayan situados siendo como mínimo de clase F los que formen parte de las bobinas.

El encapsulado se realizará llenando los moldes que contengan las bobinas con una colada compuesta por resina, endurecedor y carga mineral los cuales después de secados y acondicionados se mezclarán a fondo y se desgasificarán bajo vacío.

Los niveles de aislamiento exigibles serán:

Tensión más elevada (KV)	Tensión de ensayo	
	KV efic. 50 Hz 1 min.	KV cresta 1,2/50 microseg.
1,1	3	-

3,6	10	40
7,2	20	60
12	28	75
17,5	38	95
24	50	125
36	70	170

El calentamiento medio en los arrollamientos medido por variación de resistencia no será superior a 100º C.

Los accesorios con que irán equipados serán al menos los siguientes:

Ruedas de transporte orientables en dos direcciones.

Enganches para arrastre.

Bornes de puesta a tierra.

Sistema de detección de temperatura en un nivel (alarma o disparo).

Los grupos de conexión, salvo que se exprese lo contrario, serán:

Hasta 160 KVA Yz 11

Más de 160 KVA Dy 11

Transformadores en baño de fluido de siliconas

Salvo que se exprese lo contrario serán trifásicos, de llenado integral, construidos según norma UNE 21428 y une 20176.

Los bobinados serán cilíndricos de cobre electrolítico sobre núcleo magnético de chapa apilada y sección circular.

La refrigeración será por radiadores adosados a la cuba a partir de potencias superiores a 25 KVA.

Los arrollamientos de alta tensión estarán construidos con hilo o pletina de cobre aislados y dispondrán de tomas para el ajuste de tensión mediante el uso de puentes atornillables (margen de regulación a determinar en función del informe de la compañía eléctrica). Los arrollamientos de baja tensión estarán constituidos con bandas de cobre o aluminio bobinadas conjuntamente con una o dos capas de lámina aislante.

Las sobrecargas temporales, en tanto por ciento de la potencia nominal, son:

Carga previa continua %	Sobrecarga admisible				
	10%	20%	30%	40%	50%
50	2 h.	1,5 h.	1 h.	30 min.	15 min.
75	3 h.	1 h.	30 min.	15 min.	8 min.
90	1 h.	30 min.	15 min.	8 min.	4 min.

Los accesorios que se exigirá lleven incorporados los transformadores de potencia serán:

Válvula de vaciado de aislante con dispositivo para tomas de muestras.

Termómetro de esfera con contacto de alarma y de disparo.

Relé de protección tipo Buchholz a partir de 630 KVA de potencia.

Conmutador de tensión primaria.

Borna de puesta a tierra.

Ganchos de suspensión.

Ruedas de transporte orientables.

Los grupos de conexión salvo que se exprese lo contrario serán:

Hasta 160 KVA, Yz11 ó Dy11.

Más de 160 KVA, Dy11.

Carriles para transformadores de potencia

Los transformadores de potencia se introducirán en sus celdas correspondientes y quedarán instalados sobre carriles constituidos por perfiles en “U” con pasamanos soldado en la cara interior como camino de rodadura para las ruedas.

La longitud entre los ejes de anchos carriles se corresponderá con la prevista entre los ejes de las ruedas del transformador de potencia y, por tanto, será variable en cada caso.

Las ruedas se inmovilizarán en su posición de servicio mediante cuñas o pasadores adecuados.

Los carriles deberán quedar empotrados en el pavimento de la sala quedando el camino de rodadura enrasado con aquél.

Transformadores de medida

Los transformadores de potencia se introducirán en sus celdas correspondientes y quedarán instalados sobre carriles constituidos por perfiles en “U” con pasamanos soldado en la cara interior como camino de rodadura para las ruedas.

La longitud entre los ejes de anchos carriles se corresponderá con la prevista entre los ejes de las ruedas del transformador de potencia y, por tanto, será variable en cada caso.

Las ruedas se inmovilizarán en su posición de servicio mediante cuñas o pasadores adecuados.

Los carriles deberán quedar empotrados en el pavimento de la sala quedando el camino de rodadura enrasado con aquél.

Puesta a Tierra en CT

En cada centro de transformación existirán al menos los siguientes sistemas de puesta a tierra independientes entre sí:

Chasis y envolventes

Este sistema comprenderá la puesta a tierra de cubas de transformadores de potencia, chasis de interruptores y seccionadores, pantallas de cables de alta tensión y conos difusores, chasis de cabinas prefabricadas, pararrayos autoválvulas, y cuchillas de puesta a tierra de los seccionadores e interruptores-seccionadores.

Neutros de transformadores de potencia

El centro de estrella de los devanados secundarios de cada transformador de potencia se pondrá a tierra individualmente, es decir se establecerán tantos sistemas de puesta a tierra como transformadores de potencia tenga el centro de transformación.

Las condiciones por las que se regirán los sistemas de puesta a tierra anteriores serán las siguientes:

No se unirán a los circuitos de puesta a tierra ni las puertas de acceso al centro de transformación, ni las ventanas metálicas de ventilación del mismo.

En ninguno de los circuitos se colocarán elementos de seccionamiento.

Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible fuera de las celdas.

Los circuitos de tierra se establecerán de manera que queden evitados los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.

Los circuitos de tierra formarán una línea continua en la que no podrán incluirse en serie las masas a proteger. Las masas siempre quedarán conectadas en derivación.

Los conductores de puesta a tierra podrán ser pletinas, varillas o cables, pero siempre de cobre y de sección igual o superior a 50 mm2.

Como electrodos se emplearán picas de acero cobrizado o placas de cobre directamente enterradas en el terreno y preferiblemente en lugares donde el grado de humedad pueda ser elevado de forma permanente.

Medición y abono

01.- Se medirán y abonarán los cuadros realmente instalados que cumplan con las condiciones técnicas y los esquemas previstos, probados, funcionando y colocados según las especificaciones de Proyecto y directrices de la Dirección de Obra y siempre que se hallan entregado la documentación adecuada a criterio del PCT y de la Dirección de Obra.

Se abonará el 70% (setenta por ciento) de su valoración una vez instalados y conexionados al resto de la instalación mediante las correspondientes líneas y canalizaciones, a falta únicamente

de las pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. El porcentaje restante, es decir el 30% (treinta por ciento) se abonará una vez realizadas las correspondientes puestas a punto y pruebas de funcionamiento.

2.3.7.3 BAJA TENSIÓN

ALUMBRADO

Generalidades

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los EQUIPOS DE ALUMBRADO, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

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.

Luminarias y lámparas

Generalidades

Su diseño será el adecuado para permitir la incorporación de los portalámparas, cableado y equipos de encendido si los hubiere.

La superficie de las carcasas será lisa y uniforme y en su acabado final no aparecerán rayas, abolladuras ni ninguna clase de desperfectos o irregularidades. La rigidez mecánica de las carcasas estará garantizada por un espesor adecuado del material y la inclusión de los nervios de refuerzo precisos para conseguir que especialmente durante su manipulación en obra no sufran deformación alguna y se comporten como un elemento absolutamente rígido.

El acceso a los componentes de las luminarias (portalámparas, balastos, cableado, bornas, etc.), será lo más sencillo posible y no requerirá el uso de herramientas especiales.

La ventilación del interior de las luminarias estará resuelta de modo que el calor provocado por lámparas y balastos si los hubiere no provoque sobreelevaciones de temperatura que deterioren físicamente el sistema o supongan una pérdida de rendimiento de las propias lámparas.

La fijación de las luminarias a los elementos estructurales será absolutamente rígida, de modo que accidentalmente no puedan ser separadas de sus lugares de emplazamiento por golpes, vibraciones u otros fenómenos.

Los cierres difusores o las rejillas antideslumbrantes si las hubiere deberán estar diseñados de modo que ni durante las labores de conservación ni de forma accidental puedan desprenderse del cuerpo de las luminarias.

Portalámparas

Los portalámparas a emplear en las luminarias serán de baquelita o latón y porcelana según los casos, siendo condición común a todos ellos que sus partes externas no sean elementos activos.

Cuando se trate de portalámparas para fluorescencia, serán del tipo de embornamiento rápido, con rotor y contactos ocultos. Asimismo y en dicho caso, los portacebadores si los hubiere formarán parte de uno de los portalámparas de cada juego.

La fijación de los portalámparas a las luminarias será rígida de modo que el reglaje de los mismos no puede sufrir variaciones por vibraciones u otras causas.

Balastos

Todos los balastos instalados serán electrónicos, regulables o no, según las especificaciones del Proyecto.

Los balastos electrónicos cumplirán la normativa siguiente:

EN 60928 (Seguridad de funcionamiento).

EN 60929 (Modo de trabajo).

EN 61000-3-2 (Contenido en armónicos).

EN 55015 (Supresión de radiointerferencias).

EN 61547 (Inmunidad).

Estarán dotadas de electrodos con precalado y desconexión de seguridad al final de la vida de la lámpara.

Podrán ser sin regulación de flujo, con regulación analógica 1-10 V o con regulación y control direccionable digital, según EN 60929.

Cableados

Los cableados internos de las luminarias se realizarán con conductores unipolares con cuerda conductora de cobre de la sección adecuada y con aislamiento capaz para soportar sin deterioro alguno las temperaturas internas previsibles en las luminarias. En cualquier caso su grado de aislamiento será al menos tipo V750 según UNE.

Para la conexión de las luminarias a las redes de alimentación, dispondrán de un regletero de bornas fácilmente accesible donde se incluyen las correspondientes a los conductores activos y asimismo la de puesta a tierra o por medio de dispositivos de conexión rápida.

Todo el cableado irá de forma ordenada, sujeto a la carcasa de la luminaria mediante collarines u abrazaderas adecuadas, quedando garantizada su inamovilidad y separación de las superficies generadoras de calor.

Lámparas

Los cableados internos de las luminarias se realizarán con conductores unipolares con cuerda conductora de cobre de la sección adecuada y con aislamiento capaz para soportar sin deterioro alguno las temperaturas internas previsibles en las luminarias. En cualquier caso su grado de aislamiento será al menos tipo V750 según UNE.

Para la conexión de las luminarias a las redes de alimentación, dispondrán de un regletero de bornas fácilmente accesible donde se incluyen las correspondientes a los conductores activos y asimismo la de puesta a tierra o por medio de dispositivos de conexión rápida.

Todo el cableado irá de forma ordenada, sujeto a la carcasa de la luminaria mediante collarines u abrazaderas adecuadas, quedando garantizada su inamovilidad y separación de las superficies generadoras de calor.

Apoyos de acero

Los báculos y columnas para luminarias serán de chapa de acero del tipo A37B según la norma UNE, siendo su superficie tanto interior como exterior perfectamente lisa y homogénea sin presentar irregularidades o defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución o mal aspecto exterior.

En la parte inferior del apoyo, y a no menos de 30 cm. del suelo, existirá una portezuela con

cerradura solamente accionable mediante llave hembra triangular o cuadrangular. A la altura de dicha portezuela y sobre una pletina soldada en el interior del poste, se colocará la caja de derivación a luminaria y el terminal de toma de tierra.

El tratamiento final será galvanizado por inmersión en baño de cinc fundido una vez libre la columna de suciedad y grasa.

Antes de sumergir los apoyos en el baño de cinc estarán exentos de suciedad y cascarilla superficial, para lo cual se someterán a los tratamientos de desengrasado, descapado en ácido y posteriormente a un tratamiento de flujo mordiente.

El baño de galvanizado deberá contener como mínimo un 98,5% en peso de zinc.

Se preferirá que la inmersión del báculo o columna se efectúe de una sola vez. Si por las dimensiones del baño hubiera necesidad de efectuar la galvanización en 2 o más etapas la zona sometida a doble inmersión será de la menor extensión posible.

Una vez galvanizado el báculo o columna no será sometido a ninguna operación de conformación o repaso mecánico que afecte al espesor o las características del recubrimiento.

Los accesorios del báculo deberán centrifugarse después de galvanizado y antes de que se enfríen, a fin de eliminar el exceso de zinc.

Durante las operaciones realizadas para la galvanización en caliente, incluso las previas y posteriores a la inmersión en el baño de zinc, se tomarán las medidas necesarias para que el material no sufra deterioro alguno.

Las características que servirán de criterio para establecer la calidad del galvanizado serán el aspecto superficial, la adherencia, el paso del recubrimiento por unidad de superficie y la continuidad del mismo.

A la vista el recubrimiento debe ser continuo y estar exento de imperfecciones superficiales, tales como manchas, bultos, ampollas, etc., así como de inclusiones de flujo, ceniza o escorias.

La continuidad del recubrimiento galvanizado será tal que resista por lo menos 4 inmersiones en una solución de sulfuro de cobre (ensayo Presce).

El peso del recubrimiento galvanizado será de 520 gramos por m2 de superficie. Esta valoración debe considerarse como mínima.

Se ensayará la adherencia intentando levantar el recubrimiento mediante una incisión en el mismo con una cuchilla fuerte que se manejará con la mano. Únicamente deberá ser posible arrancar pequeñas partículas de zinc, pero en ningún caso se levantarán porciones del recubrimiento que dejen a la vista el metal de base.

La continuidad del recubrimiento se determinará mediante el ensayo de Presce o de inmersiones en sulfato de cobre de acuerdo con la norma UNE 7.183 “Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero”. Este método de ensayo es destructivo, a menos que se realice sobre unas chapas testigos galvanizados al mismo tiempo que la pieza.

El peso del recubrimiento se determinará por el método no destructivo que se describe en la

norma UNE 37.501, apartado 5.1.

Cada luminaria estará puesta a tierra, así como su apoyo, mediante una pica de acero cobrizado de 2 m. de longitud y diámetro 19 mm. hincada directamente en el terreno y unida al apoyo con cable de cobre desnudo de 35 mm2 de sección.

A la recepción de las luminarias se comprobará cada una de ellas si responde a la marca y modelo especificado en proyecto.

Se medirá la resistencia de la toma de tierra de un 30% del total de luminarias y se comprobará la correcta conexión al apoyo y a la luminaria.

Alumbrado. Medición y abono

Las luminarias se medirán por unidad instalada con su equipo de encendido y lámpara. Será imprescindible para medirlas que estén conectadas a su circuito correspondiente.

Los apoyos se medirán por unidad colocada sobre su cimentación y con sus pernos de anclaje atornillados.

Respecto a las luminarias, se abonará al 70% (setenta por ciento) de su valoración una vez instalada y conexionadas a falta únicamente de las pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. El porcentaje restante, es decir el 30% (treinta por ciento) se abonará una vez realizadas las correspondientes pruebas.

Alumbrado. Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la posición se entregará el certificado CE de cada uno de los equipos así como la documentación técnica y manual de mantenimiento.

APARATOS DE MEDIDA

Equipos de medida en baja tensión

La medición de los consumos en Baja Tensión, se realizará en casos donde la contratación de la energía eléctrica no sobrepase los 15 Kw. Se emplearán Contadores de lectura directa por inducción con clase de precisión 2 para energía activa, y de clase 3 para la reactiva. La envolvente de los mismos deberá presentar una IP523 según UNE 20324. Las condiciones especificas de dimensiones y montaje se detallan en el apartado 5.13 del Capitulo VII de las Normas Particulares de ENDESA.

CUADROS ELÉCTRICOS

Cuadros eléctricos metálicos

IBT. Normativa cuadros metálicos

Los cuadros y sus componentes serán proyectados, construidos y conexionados de acuerdo, a falta de otras normas, recomendaciones y actualizaciones de normas, con las siguientes normas y recomendaciones:

UNE – EN 60439.1

CEI 439.1

REBT 2002 Decreto 842/2002, de 2 de Agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DE CAJA MOLDEADA:

UNE-EN 60898 1992 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

UNE-EN 60898/A1 1993 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

UNE-EN 60898/A1 93ER Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

UNE-EN 60947-1 1999 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2 1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

UNE-EN 60947-1 1999 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2 1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos

UNE 20.098: Conjunto de aparamenta de baja tensión montados en fábrica.

UNE 20.119-I: Auxiliares de mando de B.T. características generales.

UNE 20.119-IC-2: Auxiliares de mando de baja tensión. Características generales. Resistencia a los cortacircuitos.

UNE 20.427: Ensayos de cables sometidos a condiciones propias de un incendio.

UNE 21.022-85(2) Conductores de cables aislados.

UNE 36.086-1 Chapa laminada en frío, de acero de bajo contenido en carbono, no aleado, para embutición o conformación en frío.

UNE 50.942 Fosfatado de metales.

NBN C63-439

B S 5436/1

NFC 63.410

UNE 20.383 Interruptores diferenciales.

IEC 1008

EH 61.008

Todos los componentes en material plástico deberán responder a los requisitos de autoextinguibilidad a 960º C en conformidad a la norma CEI 695.2.1.

Datos generales CE metálicos

En la construcción del cuadro se deberán considerar las diversas condiciones de servicio. Los cuadros eléctricos serán instalados en el interior de locales adecuados. La frecuencia nominal será de 50 Hz (+/- 2,5%).

La corriente nominal de cortocircuito prevista para el cuadro, será la calculada sobre el esquema relativo, siendo su duración de 1 segundo. Los cuadros eléctricos serán dimensionados según las características mecánicas y eléctricas.

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todos los cuadros eléctricos, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. Queda también incluida toda la aparamenta interna de los cuadros que, no estando específicamente reflejados en los Documentos de Proyecto, sean necesarios por conveniencia de funcionamiento o seguridad de los circuitos eléctricos a criterio de la Dirección de Obra.

Se trata de establecer todas las características técnicas, así como de definir las condiciones que deben satisfacer el diseño, construcción, ensayos y suministro de todos los cuadros eléctricos correspondientes a las obras concernientes al presente proyecto.

Los procedimientos de Inspección y Control de Cuadros Eléctricos que seguirá la Dirección de Obras durante la ejecución de los mismos, serán los siguientes:

Previamente a la ejecución de los Cuadros, se presentará a la Dirección de Obras la siguiente documentación para su aprobación y/o comentarios:

Esquemas y planos de disposición general de equipos y/o elementos, cumplimentando al detalle los planos de Proyecto, y recogiendo las peculiaridades y condicionantes de su ejecución.

Lista de materiales a instalar, así como los certificados correspondientes.

Cálculos de dimensionado, en los casos en que sea preciso.

Lista de referencias de Cuadros Eléctricos similares.

Planificación de tiempos de ejecución de las diferentes etapas constructivas (Planning de ejecución).

No se introducirá en Obra ningún cuadro que no haya sido previamente aprobado por la Dirección de Obras, procediéndose en caso contrario a su retirada inmediata.

Una vez entregada esta documentación, la Dirección de Obras fijará aquellos puntos de la construcción que deban ser inspeccionados, pudiéndose proceder desde ese momento al montaje de los cuadros.

Una vez iniciada la etapa de construcción de los Cuadros, la Dirección de Obra será informada puntualmente del desarrollo de los trabajos, con el fin de proceder a la inspección de los puntos previamente fijados.

Finalizada la construcción, se realizará una última inspección global y/o ensayos de conjunto. Tras esta inspección y/o ensayos finales, realizados en presencia de la Dirección de Obra, si ésta lo requiere, será la empresa instaladora junto con el fabricante quien certifique estos ensayos y permita el traslado a Obra de los Cuadros Eléctricos.

Cualquier modificación sugerida por el fabricante y/o instalador de los equipos con el fin de mejorar algún aspecto técnico de la instalación, deberá ser notificada a la Dirección de Obra.

No se procederá a la instalación de ningún equipo y/o elemento, que previamente no haya

recibido la aprobación verbal y/o documental de la Dirección de Obra.

No se considerará que los Cuadros están finalizados hasta que no se haya entregado a la Dirección de Obra, por parte del contratista y/o instalador, los planos definitivos de todos cuadros, con numeración de cables, bornes, interruptores, etc., así como certificados de materiales colocados, catálogos, etc.

Todos los cuadros eléctricos correspondientes a las obras que describe el presente proyecto serán sometidos en taller a ensayos, tanto mecánicos como eléctricos, que garanticen el perfecto estado y funcionamiento de los mismos, así como la protección necesaria.

Estos ensayos deberán realizarse en presencia de la Dirección de Obra, que será la que certifique estos ensayos y permita el traslado a obra y su posterior conexionado. Dichos ensayos deberán realizarse con la presencia del Organismo de Control, de forma que certifique las pruebas necesarias.

Asimismo, como garantía total de las calidades y del estado de estos cuadros, así como en cumplimiento de los Programas de Puntos de Inspección, deberán presentarse a la Dirección de Obra todos los certificados y ensayos que en ellos se incluyan.

Todos estos requisitos se consideran indispensables para la certificación y aprobación de estos cuadros por parte de la Dirección de Obra.

Los certificados de los ensayos, tanto eléctricos como mecánicos a realizar en presencia de la Dirección de Obras, serán los descritos, siendo este documento el certificado tipo a entregar por el cuadrista a la Dirección, previamente al traslado del cuadro a obra.

Los cuadros eléctricos dispondrán en su interior de luminarias de emergencia de al menos 2 horas de duración. En caso de que las dimensiones del cuadro no lo permitan, se instalará la luminaria sobre el cuadro empotrada o en superficie. Además se dispondrá como norma general, salvo indicación en contra en otro documento del Proyecto, de un extintor de CO2 de 6kgs con la señalización de posicionamiento adecuada a las normas UNE.

Todos los cuadros eléctricos de potencia de interruptor de entrada superior a 40 A y cuya disposición no sea empotrada, dispondrá de termostato interior enclavado con 2 ventiladores situados en la parte superior del cuadro. La protección de cada uno de los dos ventiladores será independiente y la temperatura de arranque será regulable desde el interior del cuadro.

Construcción

El armario envolvente será en general metálico, con puerta plena IP43. Estarán construidos con chapa de acero laminada en frío de 1,5 mm de espesor. La reserva de espacio del cuadro mínima será del 30% de sus elementos instalados para posibles futuras ampliaciones.

Los paneles perimetrales deberán ser extraíbles por medio de tornillos. Estos tornillos serán de clase 8/8 con un tratamiento anticorrosivo a base de zinc. El panel posterior deberá ser fijo o pivotante con bisagras. La puerta frontal estará provista de cierre con llave. Sobre el panel anterior estarán previstos agujeros para el paso de los órganos de mando.

El tratamiento a que se someterá la chapa será el siguiente: limpieza, preparación y acabado.

La limpieza incluirá una fase inicial de lijado con lija de hierro y estropajo de aluminio, y una segunda fase de desengrasado mediante la aplicación de disolvente celulósico a las superficies externas e internas.

La preparación de la superficie incluirá una primera fase de fosfatado con finalidad anticorrosiva, una segunda fase de emplastecido para cubrir las irregularidades, arañazos o pequeñas magulladuras de la chapa, una tercera fase de lijado para igualar la superficie emplastecida, y finalmente, una cuarta fase de imprimación con tres manos de cromato de zinc.

El acabado incluirá las operaciones de pintado y limpieza final. El pintado constará de dos etapas, una de pintura intermedia y otra final, ambas con esmalte secado al horno, del color que estipule la Dirección de Obras.

Para previsión de la posibilidad e inspección del resto del cuadro, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frontal mediante tapas atornilladas o con bisagras.

Todo el aparellaje será fijado sobre guías o sobre paneles fijados sobre traveseros específicos de sujección. Los instrumentos y las lámparas de señalización serán montados sobre paneles frontales. La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las extensiones futuras.

Los cuadros de climatización serán de índice de protección IP-45 en caso de ir en el interior de salas de climatizadores ó IP65 en caso de ser cuadros a instalar en exterior o local no cerrado. Todos los elementos de ventilación dispondrán en los cuadros de conmutadores AUT-0-MAN para su arranque desde el control central, paro o arranque manual y con led de señalización del estado (ON-OFF) en la puerta del cuadro eléctrico correspondiente. Estos elementos quedan plenamente incluidos en el suministro y valoración de cuadros eléctricos por parte del instalador independientemente de que queden específicamente indicados en los Documentos de Proyecto. Los equipos que dispondrán de éste tipo de contactores, conmutadores, señalización y de conexionado al sistema de control central serán al menos los siguientes:

Ventiladores, extractores, equipos de expansión directa, circuitos de fan coils y/o inductores, etc.

Alumbrado exterior, alumbrado de zonas comunes que se incorporen al sistema de control o que dispongan de sistemas de ahorro de alumbrado (detectores de presencia, de luminosidad, temporizadores,...)

Circuitos de alumbrado de alta intensidad, para zonas comunes o de instalaciones (almacenes, cafeterías, cocinas, talleres,...)

Equipos instalados en las centrales térmicas (quemadores, bombas de primario y secundario, resistencias, etc.)

Compresores de vacío y aire

Equipos de bombeo y tratamiento de aguas (incendios, consumo, riego, achique) y de bombeo de combustibles líquidos

Todos aquellos indicados en Proyecto o por la Dirección de Obras

Los cuadros eléctricos de potencia adecuada dispondrán de módulos huecos (“peines”) para bajada de cables, con sus bandejas metálicas o plásticas perforadas. El ancho de estos módulos será desde aproximadamente 300 mm o superior en caso de requerirlo debiendo permitir el

cuadro su conexionado.

Los cuadros estarán cerrados por todas sus caras excepto cuando estén apoyados sobre bancada y los cables de entrada y salida acometan al cuadro a través de la misma.

Conexionado auxiliar

Será en conductor flexible con aislamiento de 3 kV, con las siguientes secciones mínimas:

4 mm^2 para los T.C. (transformadores de corriente).

2,5 mm^2 para los circuitos de mando.

1,5 mm^2 para los circuitos de señalización y transformadores de tensión.

Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regleta y sobre el esquema funcional.

Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización), utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

Conexionado de potencia

Cuando, debido a la elevada intensidad de paso, fuese preciso el uso de embarrados éstos estarán constituidos por pletinas soportadas por mordazas aislantes de la resistencia mecánica adecuada para resistir los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuitos previsibles, según los cálculos. Estos embarrados estarán pintados con los colores normalizados por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

A efectos de cálculo de esfuerzos electrodinámicos de embarrados se adoptará el método propuesto por las normas IEC 865-1986 y VDE 0103-02.82 referente a un sistema de barras formado por conductores paralelos de sección rectangular.

El tipo de cobre utilizado para los embarrados tendrá una carga límite de frecuencia mínima de 250N/mm², correspondiente al material cobre E-Cu F30.

Las barras serán perfiles de cobre, con tornillos deslizantes de acceso frontal (todas las conexiones de las cuatro fases accesibles por la parte delantera) y serán fijadas a la estructura mediante soportes aislantes. Estos soportes serán dimensionados y calculados de modo tal que soporten los esfuerzos electrodinámicos debidos a las corrientes de cortocircuito.

Por otra parte los soportes estarán preparados para recibir hasta 3 barras por fase, de espesor 5 mm. Mínimo y deberán ser fijados a la estructura del cuadro con disposición para eventuales modificaciones futuras.

Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 3 kV.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor. Para corriente nominal superior a 160 A el conexionado será en cada caso realizado con fleje flexible.

Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo diversas exigencias de instalación; en tal caso, podrán estar previstas diversas soluciones.

Las barras deberán estar identificadas con señales autoadhesivas según la fase, así como los cables que serán equipados con anillos terminales de colores (neutro en azul).

Accesorios de cableado

Tendrán carácter preferencial accesorios para la alimentación de conjuntos modulares del constructor del mismo.

Esquema

Cada cuadro, incluso el más simple, deberá tener un porta-esquemas, en el que se encontrarán los diseños del esquema de potencia y funcional.

Cuadros de material plástico

Serán de material plástico de primera calidad, del tipo doble aislamiento, con puerta, empotrables y responderán como mínimo a un grado de protección IP 42 según UNE.

El fondo de la caja dispondrá de taladros semitroquelados para el paso de tubos de canalización.

Para el montaje de los aparatos, la caja deberá disponer de perfiles DIN simétricos de 35 mm. Cuando por el número de aparatos precisos se requiera más de un perfil de dicho tipo, se utilizarán envolventes con perfiles múltiples, utilizándose más de una envolvente solamente en el supuesto de que la estándar de mayor capacidad de la serie elegida no permita la instalación de todo el material preciso.

En lo que sea de aplicación, se aplicarán las especificaciones incluidas en el capítulo de cuadros metálicos.

Rótulos de identificación

Cada aparato de protección y/o maniobra de los cuadros deberá ser fácilmente identificable mediante un rótulo situado junto a él con la designación del servicio a que corresponde.

En el frente de los cuadros eléctricos de baja tensión que se construyan o modifiquen siempre deberá existir un esquema sinóptico a base de pletinas de plástico o formica, del color que estipule la Dirección de Obras. Estos sinópticos representarán fielmente el esquema, de modo que no quepa duda en la ejecución de las maniobras.

Cada cuadro panel dispondrá en la parte superior, bien sea en el zócalo, si lo tuviese, o en la propia puerta, de un rótulo con el nombre genérico del servicio a que corresponda (alumbrado, fuerza, ascensores, etc.), que coincidirá con la denominación dada en los documentos del Proyecto a ese servicio o grupo de servicios. Asimismo, y junto al mando de cada elemento de maniobra o protección, existirá un rótulo indicador del servicio al que corresponde.

En todos los casos, los rótulos de identificación serán de material preferiblemente plástico y en cualquier caso no oxidable, y la leyenda irá grabada con plantilla, de modo indeleble.

Siempre se incluirá adosado en la puerta del cuadro por su cara interna el esquema del mismo con la denominación de cada salida. Este será una reproducción del que aparezca en los planos con todos sus datos por lo tanto, incluso las modificaciones dictaminadas por la Dirección de Obras, e irá protegido en una funda de plástico transparente o bien plastificado con objeto de asegurar su perdurabilidad a lo largo del tiempo.

Disposición de los elementos

La disposición y ordenación de los aparatos en el Cuadro permitirá un fácil acceso a cualquier elemento para su reposición, limpieza o conexionado de nuevas acometidas.

Cuando los cuadros deban disponer de aparatos de medida, éstos se situarán siempre en la parte superior de aquellos, de modo que su lectura pueda resultar cómoda y segura.

Las puertas quedarán destinadas exclusivamente a recibir aparatos de medida, pulsadores, mandos y pilotos de señalización. En ningún caso se montará la aparamenta de los cuadros sobre las puertas. En el caso que así lo indique la Dirección de Obras, los cuadros dispondrán de puertas transparentes, manteniendo el IP XX inicial.

Los interruptores, bases portafusibles y otros elementos, se dispondrán sobre placas de montaje, bastidores o perfiles estandarizados según los casos, y rígidamente unidos al armazón del cuadro.

Los elementos de protección general se dispondrán de modo que se destaquen claramente de los que reciben su alimentación a través de ellos, y este mismo criterio deberá prevalecer con los distintos niveles de protección que pudiesen existir.

En general, y salvo que la Dirección de Obras estime lo contrario, la parte inferior de los cuadros se destinará a regleteros de bornes para conexión de los cables de entrada y salida de los cuadros y para el conexionado de contactores.

Cuando se trate de paneles apoyados sobre bancada, o directamente sobre solera, ningún elemento deberá quedar a menos de 30 cm del nivel del piso terminado.

El cableado interior de los cuadros se llevará de forma ordenada, formando paquetes sólidos. Estos paquetes de conductores se llevarán por el interior de canales, con tapa fácilmente desmontable en toda su longitud.

El cableado interior de estos cuadros se realizará con cable 0,6/1KV libre de halógenos, autoextinguible y no propagador del incendio, de las características definidas en el apartado distribución de fuerza y de sección mínima de 4mm2.

Todos los conductores que constituyan el cableado interior de los cuadros se numerarán en los dos extremos antes de su montaje en los mismos, con objeto de facilitar su identificación posterior. La numeración de cada extremo constará en el plano de esquema desarrollado que deberá acompañar al cuadro.

Tanto en el caso de las pletinas, como en el de los cableados, cada conductor será identificable exteriormente de acuerdo al código de colores establecido por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión vigente, es decir:

Fases en marrón, negro y gris.

Neutros en azul.

Tierras en amarillo-verde.

Aparatos de maniobra y protección

Con carácter general, los aparatos llevarán contactos auxiliares de señalización de estado y de disparo y serán de corte omnipolar.

Serán objeto de preferencia por parte del proyectista conjuntos que incorporen dispositivos principalmente del mismo constructor.

Deberá ser garantizada una fácil individualización de la maniobra de enchufado, que deberá por tanto estar concentrada en el frontal del compartimiento.

En el interior del cuadro deberá ser posible una inspección rápida y un fácil mantenimiento.

La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.

Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias (perímetros de seguridad) del conjunto.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

Interruptores automáticos diferenciales

Podrán ser del tipo designado como diferencial puro o del tipo mixto (diferencial más magnetotérmicos). En los interruptores automáticos diferenciales del tipo mixto deberá poder apreciarse con toda facilidad cuando la apertura del circuito se debe a la actuación del sistema diferencial y cuando a la del sistema magnetotérmico. Estos se dispondrán en los cuadros generales de baja tensión y serán en su mayor parte de sensibilidad 300mA.

Se instalarán diferenciales clase A superinmunizados tipo “sí” con electrónica asociada para los circuitos con cargas no lineales y con cargas críticas y tipo AC para circuitos con cargas lineales, salvo que se indique en algún documento del proyecto que todos sean clase A superinmunizados tipo “sí”.

Para los circuitos con un gran componente de corriente continua, como p. ej. en los que alimentan rectificadores trifásicos, se instalarán diferenciales tipo B.

Los interruptores diferenciales de cuadros instalados en serie se escogerán de modo que se garantice la doble selectividad cronométrica y amperimétrica.

La sensibilidad de los interruptores automáticos diferenciales será en cada caso la especificada en los documentos del proyecto para cada cuadro, quedando plenamente incluidos y valorados en el suministro de cuadros eléctricos por parte del instalador, siempre que no suponga una variación en las intensidades de los interruptores diferenciales ni en número en el cuadro superior al 10%, con respecto a lo que quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

Estarán construidos de conformidad con las normas UNE 20.383-75 IEC 1008 EN 61008, y responderán en su construcción y funcionamiento a los requerimientos de dichas normas.

Todos los diferenciales colocados en los cuadros eléctricos serán inmunes a disparos intempestivos.

La coordinación del aislamiento se hará de acuerdo a DIN VDE 0110 partes 1 y 2. La duración

(vida útil garantizada) será:

Eléctrica con Un y In: 10.000 maniobras

Mecánica : 20.000 maniobras

Interruptores y conmutadores manuales

Estarán construidos de acuerdo con la norma UNE 20.129 y responderán en su construcción y funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El mecanismo de conexión y desconexión será brusco.

Los contactos estarán plateados, irán en cámaras cerradas y dispondrán de doble ruptura por polo.

Estarán preparados para poderles adaptar sin dificultad enclavamientos por cerradura o candado y contactos auxiliares.

Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado y desconectado.

El embrague entre el mando y el eje de rotación de los contactos estará diseñado de modo que no pueda existir error en las maniobras.

Contactores, guardamotores y arrancadores

Estarán construidos de acuerdo con la norma UNE 20.99-73 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El sistema de corte será por doble contacto en cámara de extinción.

Salvo que se exprese lo contrario, la tensión de las bobinas será de 230 V e irán protegidas individualmente mediante un cortacircuitos fusible.

No se admitirán contactores que en funcionamiento provoquen ruidos sensibles a consecuencia de vibraciones.

Cuando sea precisa la utilización de arrancadores, guardamotores, inversores, etc., todos los elementos constitutivos de una misma unidad irán montados sobre una placa de modo que su sustitución exija tan solo la desconexión de los conductores de entrada y salida y los tornillos de fijación de la placa.

Cuando se precise la utilización de relés térmicos adicionales a los contactores para la protección de motores, aquellos formarán un bloque fácilmente enchufable y desenchufable sin modificación de los cableados de la placa de montaje correspondiente.

APARATOS DE MEDIDA

Transformadores de intensidad

Estarán construidos de acuerdo con la norma UNE 21.088 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

Los núcleos magnéticos serán toroidales, tratados térmicamente para conseguir un índice elevado de permeabilidad.

Las envolventes de los núcleos serán de material antichoque, adecuado para que se alcance una elevada resistencia de rotura.

Salvo que se exprese lo contrario serán de un solo secundario con intensidad nominal 5A y clase 1.

A partir de 50 A de intensidad nominal primaria se utilizarán del tipo de primario pasante.

Las conexiones secundarias se asegurarán firmemente de modo que no pueda quedar accidentalmente en vacío.

No se incluirán en los circuitos secundarios ninguna clase de elementos de protección o maniobra (fusibles, automáticos, interruptores, etc.).

Amperímetros

Estarán construidos de acuerdo con la norma UNE 21.318 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El grado de protección será IP52 para las cajas e IP00 para los bornes.

En todos los casos serán de tipo empotrable, con caja cuadrada y de dimensiones 96 x 96 mm. salvo que se exprese lo contrario.

En general se conectarán a través de transformadores de intensidad. Su intensidad nominal será 5A, pero la escala de que deberán ir dotados será ficticia, correspondiendo el límite de escala al producto de 5A por el valor de la relación de los transformadores a que vayan conectados.

Voltímetros

Estarán construidos de acuerdo con la norma UNE 21.318 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El grado de protección será IP52 para las cajas e IP00 para los bornes.

En todos los casos serán de tipo empotrable, con caja cuadrada y de dimensiones 96 x 96 mm., salvo que se exprese lo contrario.

Salvo en casos especiales en que los documentos del proyecto definan otros tipos, serán electromagnéticos y su clase 1,5.

Llevarán tornillo de ajuste de cero fácilmente accesible en la parte frontal.

En el caso más común de medida de la tensión de circuitos cuya tensión nominal es de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro, la medición se efectuará con los voltímetros entre las fases, auxiliándose de un conmutador manual del tipo 3 fases – 3 hilos. La escala será de 500 V.

Centrales de medida

En el cuadro general de distribución, en el cuadro general de climatización, en los cuadros principales de instalaciones críticas, central térmica, y/o en los cuadros o subcuadros indicados en Documentos del Proyecto, se instalarán centrales de medida digitales para la medición y visualización de las magnitudes siguientes:

Tensiones (TRMS).

Intensidades (TRMS) instantáneas y medias con intervalo configurable.

Factor de potencia.

Potencias Activa, Reactiva y Aparente instantáneas y medias con intervalo configurable.

Energías.

Frecuencia.

Tasas de armónicos (THD de intensidades y tensiones).

Dispondrá también de las siguientes opciones y accesorios:

Contador horario.

Memoria de lecturas.

Histórico.

Módulo de comunicación con la red de control y gestión de instalaciones.

Módulo de alarmas con contactos libres de potencial (2E + 2S).

Salida configurable de impulsos y entrada de sincronismo.

La pantalla será antirreflejos y resistente a arañazos, de fácil lectura incluso en condiciones de iluminación extremas o ángulos difíciles.

Medidas aproximadas 96 x 96 x 50 mm, incluyendo conexiones y comunicaciones. Clase 1 según IEC 61036

Características técnicas mínimas	
Tipo de medida	Verdadero valor eficaz hasta el armónico 15
Precisión de medida:	
Intensidad y tensión	0.5%
Potencia	1%
Frecuencia	+/- 0,01 Hz desde 45 a 65 Hz

Periodo de actualización de datos	1 s
Características de la entrada de tensión: Tensión de medida Rango de medida Impedancia Rango de frecuencia	 10 a 480 Vca (directa F-F) 10 a 277 Vca (directa F-N) 0 a 1,2 Un 2 M (F-F) / 1 M (F-N) 45 a 65 Hz
Características de la entrada de intensidad: Calibre de los TI Primario/Secundario Rango de medida Sobrecarga admisible Impedancia Carga	 Regulable 5-32.767 A / 5 A a partir de 10mA 0 a 6 A 15 A en régimen permanente < 0,1 < 0,15 VA
Salida de impulsos	Salida estática (240 ± 10% Vca, 100 mA máx si 25 °C)
Grado IP de protección (CEI 60529)	IP52 pantalla, IP30 resto de la central
Puerto de comunicaciones	2 hilos, hasta 19.200 baudios

Serán comunicadas con el sistema de control centralizado por medio de pasarelas MODBUS-LON o similar para la visualización y tratamiento de los parámetros anteriores desde el puesto central de control.

Medición y abono

01.- Se medirán y abonarán los cuadros realmente instalados que cumplan con las condiciones técnicas y los esquemas previstos, probados, funcionando y colocados según las especificaciones de Proyecto y directrices de la Dirección de Obra y siempre que se hallan entregado la documentación adecuada a criterio del PCT y de la Dirección de Obra.

Se abonará el 70% (setenta por ciento) de su valoración una vez instalados y conexionados al resto de la instalación mediante las correspondientes líneas y canalizaciones, a falta únicamente de las pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. El porcentaje restante, es decir el 30% (treinta por ciento) se abonará una vez realizadas las correspondientes puesta a punto y pruebas de funcionamiento.

Documentación a entregar

02.- Además de los planos As Built con la posición, nomenclatura, esquema unificar, etc. se entregará el certificado del cuadro, operaciones de mantenimiento, planos de detalles constructivos, aparamenta, materiales, etc.

Aparatos de medida. Medición y abono

Se medirán y abonarán los cuadros realmente instalados que cumplan con las condiciones técnicas y los esquemas previstos, probados, funcionando y colocados según las especificaciones de Proyecto y directrices de la Dirección de Obra y siempre que se hallan entregado la documentación adecuada a criterio del PCT y de la Dirección de Obra.

Se abonará el 70% (setenta por ciento) de su valoración una vez instalados y conexionados al resto de la instalación mediante las correspondientes líneas y canalizaciones, a falta únicamente de las pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. El porcentaje restante, es decir el 30% (treinta por ciento) se abonará una vez realizadas las correspondientes puesta a punto y pruebas de funcionamiento.

Aparatos de medida. Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la posición, nomenclatura, esquema unificar, etc. se entregará el certificado del cuadro, operaciones de mantenimiento, planos de detalles constructivos, aparamenta, materiales, etc.

DISTRIBUCIÓN DE FUERZA

Distribución de fuerza general

En el cuadro general de distribución, en el cuadro general de climatización, en los cuadros principales de instalaciones críticas, central térmica, y/o en los cuadros o subcuadros indicados en Documentos del Proyecto, se instalarán centrales de medida digitales para la medición y visualización de las magnitudes siguientes:

Tensiones (TRMS).

Intensidades (TRMS) instantáneas y medias con intervalo configurable.

Factor de potencia.

Potencias Activa, Reactiva y Aparente instantáneas y medias con intervalo configurable.

Energías.

Frecuencia.

Tasas de armónicos (THD de intensidades y tensiones).

Dispondrá también de las siguientes opciones y accesorios:

Contador horario.

Memoria de lecturas.

Histórico.

Módulo de comunicación con la red de control y gestión de instalaciones.

Módulo de alarmas con contactos libres de potencial (2E + 2S).

Salida configurable de impulsos y entrada de sincronismo.

La pantalla será antirreflejos y resistente a arañazos, de fácil lectura incluso en condiciones de iluminación extremas o ángulos difíciles.

Medidas aproximadas 96 x 96 x 50 mm, incluyendo conexiones y comunicaciones. Clase 1 según IEC 61036

Características técnicas mínimas	
Tipo de medida	Verdadero valor eficaz hasta el armónico 15
Precisión de medida: Intensidad y tensión Potencia Frecuencia	 0.5% 1% +/- 0,01 Hz desde 45 a 65 Hz
Periodo de actualización de datos	1 s
Características de la entrada de tensión: Tensión de medida Rango de medida Impedancia Rango de frecuencia	 10 a 480 Vca (directa F-F) 10 a 277 Vca (directa F-N) 0 a 1,2 Un 2 M (F-F) / 1 M (F-N) 45 a 65 Hz
Características de la entrada de intensidad:	

Calibre de los TI Primario/Secundario	Regulable 5-32.767 A / 5 A a partir de 10mA
Rango de medida	0 a 6 A
Sobrecarga admisible	15 A en régimen permanente
Impedancia	< 0,1 Ω
Carga	< 0,15 VA
Salida de impulsos	Salida estática (240 ± 10% Vca, 100 mA máx si 25 °C)
Grado IP de protección (CEI 60529)	IP52 pantalla, IP30 resto de la central
Puerto de comunicaciones	2 hilos, hasta 19.200 baudios

Serán comunicadas con el sistema de control centralizado por medio de pasarelas MODBUS-LON o similar para la visualización y tratamiento de los parámetros anteriores desde el puesto central de control.

Medición y abono

01.- Se medirán y abonarán los cuadros realmente instalados que cumplan con las condiciones técnicas y los esquemas previstos, probados, funcionando y colocados según las especificaciones de Proyecto y directrices de la Dirección de Obra y siempre que se hallan entregado la documentación adecuada a criterio del PCT y de la Dirección de Obra.

Se abonará el 70% (setenta por ciento) de su valoración una vez instalados y conexionados al resto de la instalación mediante las correspondientes líneas y canalizaciones, a falta únicamente de las pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. El porcentaje restante, es decir el 30% (treinta por ciento) se abonará una vez realizadas las correspondientes puesta a punto y pruebas de funcionamiento.

Documentación a entregar

02.- Además de los planos As Built con la posición, nomenclatura, esquema unificar, etc. se entregará el certificado del cuadro, operaciones de mantenimiento, planos de detalles constructivos, aparamenta, materiales, etc.

Tubos rígidos de PVC

La fórmula de composición de la materia base de los tubos serán resinas termoplásticas de policloruro de vinilo con la adición de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricantes. Estarán fabricados según las normas UNE-EN 50086-1 y UNE-EN 50086-2-1.

No deberán ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni

gasolina, resultando igualmente inatacados caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.

No deberán ser inflamables ni propagadores de llama, según UNE-EN 50086-1 tendrán una resistencia al impacto mínima, clasificación 3 según UNE-EN 50086-1 apartado 10.3. Los tubos para zonas susceptibles de impacto serán de clasificación 4.

Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 Kv/cm.

Irán provistos de rosca métrica según EN 60423.

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces con juntas de dilatación de edificios, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes o tubos flexibles de PVC de similar resistencia mecánica acoplados con racores.

Los diámetros exteriores de los tubos a utilizar serán:

M 16

M 20

M 25

M 32

M 40

M 50

M 63

Los radios de curvatura mínimos serán:

M 16 135 mm.

M 20 170 mm.

M 25 200 mm.

M 32 250 mm.

M 40 275 mm.

M 50 300 mm.

Tubos flexibles de PVC

La fórmula de composición de la materia base de los tubos serán resinas termoplásticas de policloruro de vinilo con la adición de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricante.

No deberán ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, resultando igualmente inatacados caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.

No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.

Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 Kv/cm.

Serán de doble capa o en cualquier caso del tipo reforzado (grado de protección 7).

Las canalizaciones constituidas por estos tubos serán en una sola tirada. Si la distancia a tender fuera excesiva se procederá a intercalar un registro intermedio. En ningún caso se usarán dos piezas de tubo puestas una a continuación de la otra.

Bandejas. Generalidades.

Para la correcta instalación de las bandejas se seguirán las especificaciones del REBT 2002, ITC-BT 20 y 21, así como las recomendaciones de las normas UNE-EN 61537 y UNE 20.460. De la misma manera, la fabricación y ensayos de las bandejas que se instalen, deberán ser conformes a la anterior normativa.

En todo el recorrido de las bandejas eléctricas se dispondrá de un cable de sección de 16mm2 (bandejas inferiores a 300mm de ancho) ó 35 mm2 (superiores a 300mm de ancho) aislado 0,6/1kV con color amarillo-verde de tierras, que se unirá a la bandeja en todos los tramos rectos y al menos cada 8 metros para favorecer la continuidad de tierra de todos los elementos metálicos así como favorecer la conexión de otros elementos de instalaciones a la red de tierras generales del edificio.

Se usarán soportes tipo Omega, de pared o techo según tramo, cuyo montaje se hará siguiendo las recomendaciones del fabricante (distancia entre soportes, características del taco de expansión, ect). Se deberá incluir el correspondiente tope de seguridad para garantizar las prestaciones y correcta colocación de los soportes.

Deberán instalarse identificadores de diferente color para la distinción a simple vista del tipo de servicio soportado por las bandejas (electricidad, comunicaciones).

No se permitirá otro tipo de soportación, salvo autorización expresa de la Dirección de Obras.

En todos los casos las paredes laterales de las bandejas irán plegadas, presentando un canto redondeado.

Las bandejas eléctricas irán separadas de las bandejas de instalaciones de comunicaciones (voz, datos, detección de incendios, megafonía,...). al menos 20 cms. En caso contrario o en caso de detectarse interferencias en las comunicaciones debidas a las instalaciones eléctricas cercanas se dispondrán separadores de cobre conectados a tierra con las dimensiones adecuadas entre bandejas. Estos elementos quedan plenamente incluidos y valorados en el suministro de metros lineales de bandejas por parte del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

Temperatura de servicio

De –20º C a +60º C.

Comportamiento al fuego

Reacción al fuego

No propagador de la llama. Clasificación M1 (No inflamable), según norma UNE 23727.

Ensayo de no propagación del incendio (equiparable al ensayo de cables eléctricos sometidos al fuego, cables colocados en capas)

Debe superar el ensayo de la norma UNE 20432-3, que concuerda con la norma CEI 332-3.

Ensayo de inflamabilidad de los materiales aislantes sólidos al exponerlos a una fuente de encendido

Categoría FV 0, según la norma UNE 53315.

Ensayo UL de inflamabilidad de materiales plásticos

Clase 94-VO, según norma UL 94.

Ensayo del hilo incandescente

Grado de severidad 960º C, según el ensayo de la norma UNE 20672-2-1, que concuerda con las normas NF C 20455 y CEI 695-2-1.

Ensayo del dedo incandescente

Sin inflamación del material o de los gases producidos por calentamiento a 500º C, según el ensayo de la norma VDE 0470.

Opacidad de humos

Densidad óptica específica máxima (Dm) y Valor de obscurecimiento de humos a 4 minutos (VOF4), obtenidos como promedio de 3 probetas, en función del espesor, de acuerdo con el ensayo de la norma UTE C 20.452, ensayo con llamas:

Espesor	Dm	VOF4
2,0	<475	<515
3,1	<575	<315
4,7	<590	<225

Análisis de los gases emitidos en caso de incendio

Contenido de los gases, de acuerdo con el ensayo de la norma NF C20-454:

Monóxido de carbono (CO) < 0,050 g de CO por g de PVC

Ácido clorhídrico (HC1) < 0,255 g de HC1 por g de PVC

Corrosividad de humos

Valores de corrosividad de la disolución, de acuerdo con el ensayo de la norma UTE NF C 20453:

pH: >2,15

Resistividad: >375 (Ohmios)

Conductividad: <2750 cm-1 (microSiemens por centímetro)

Coeficiente de dilatación lineal

0,07 mm/1 C.m

Inactividad

El material debe presentar inactividad suficiente para estar en contacto con los alimentos.

Comportamiento frente a agentes químicos

Resistente al ataque de la mayoría de los ácidos diluidos o concentrados, hidróxidos, soluciones salinas, aceites minerales, vegetales y de parafina, alcoholes, hidrocarburos alifáticos y ácidos grasos.

La norma DIN 8061 indica el comportamiento del PVC rígido frente a una serie de productos químicos en función de la concentración y la temperatura.

Resistencia a la intemperie

Excelente

Características de los materiales metálicos de los soportes

Acero Inoxidable

Tipo

El acero inoxidable utilizado en la fabricación de los soportes se corresponderá con las calidades siguientes:

Norma AISI: 304

Norma NF A 35-586: Z6CN 18-09

Norma DIN 17440: 1.4301

Comportamiento frente a agentes químicos

El acero inoxidable AISI 304 resiste al ataque de la mayoría de los aceites minerales y vegetales, ácidos orgánicos, ácidos minerales débiles, hidróxidos, ácidos grasos, alcoholes, hidrocarburos alifáticos, etc.

Acero recubierto de pintura Epoxi

Comportamiento frente a agentes químicos

El acero recubierto de epoxi, utilizado en la fabricación de los soportes, debe resistir el ataque de la mayoría de los ácidos minerales, hidróxidos, halógenos, soluciones salinas, etc.

Características del sistema de bandejas

Conformidad a la resolución que complementa el Reglamento Electrotécnico de B.T.

Las bandejas, con tapa incorporada, cumplirán los requisitos que establece la Resolución de 18 de enero de 1988, del Ministerio de Industria y Energía, respecto a:

Protección contra daños mecánicos.

No propagación de la llama.

Rigidez dieléctrica.

Fijación de la tapa.

Las bandejas estarán provistas de tapa desmontable con la ayuda de un útil.

Protección contra los daños mecánicos

Las bandejas, con tapa incorporada, poseerán un grado de protección IP XX9, según la norma UNE 20324, que concuerda con la norma NF C 20010.

Protección contra la penetración de cuerpos sólidos

Las bandejas perforadas, con tapa incorporada, poseerán un grado de protección IP 2XX, según la norma UNE 20324, que concuerda con las normas NF C 20010 y CEI 529.

Las bandejas lisas, con tapa incorporada, poseerán un grado IP 4XX, según la norma UNE 20324, que concuerda con las normas NF C 20010 y CEI 529.

Bandejas metálicas

Serán de acero laminado en frío, galvanizado en caliente por inmersión.

Las bandejas iguales o superiores a 400 mm. de ancho llevarán a lo largo de su eje axial un nervio de refuerzo.

La superficie para apoyo de los cables irá perforada para facilitar la ventilación de los mismos.

Los espesores de la chapa a emplear deberán ser como mínimo de 1 mm. hasta 400 mm. de ancho y de 1,5 mm. en las bandejas de 500 mm. y 600 mm. de ancho.

Ángulos planos, ángulos diedros, tes, etc., serán del mismo material y acabado que las bandejas y siempre recomendados por el fabricante en su catálogo, salvo en situaciones excepcionales.

La sujeción de la bandeja a los soportes se hará con tornillos de cabeza avellanada.

Características de construcción

Bandejas

Con el fin de garantizar la calidad de las mismas, las bandejas serán de paredes macizas, y poseerán, como mínimo, los espesores y pesos siguientes:

Tapas

Poseerán, como mínimo, los espesores y pesos nominales siguientes:

Uniones

Dispondrán de taladros longitudinales para absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura.

Con el fin de mantener una rigidez uniforme en todo el sistema poseerán, como mínimo, los espesores siguientes:

Resistencia mecánica

Bandejas

Carga de cables en Kg/m. que es posible instalar en la bandeja (por su capacidad).

Las bandejas deben soportar esta carga, a una distancia entre soportes de 1,5 m. y con una flecha longitudinal inferior al 1% a 40º C.

Soportes horizontales

La carga de fallo a 20º C no debe ser inferior a los valores siguientes:

Soportes de techo

La carga de fallo no debe ser inferior a los valores siguientes, en función de la forma de colocación de la carga:

Bandejas plásticas

Las bandejas eléctricas a colocar para la canalización de cables de fuerza y control serán de material PVC, con una clasificación de reacción al fuego M1 según UNE 23.727, no propagador de la llama. Todas ellas con tapa y perforadas.

Las dimensiones de estas bandejas, serán las definidas en los planos de proyecto. Las uniones entre bandejas se realizarán mediante enlaces aptos para el perfil que se trate.

La separación entre soportes será como máximo de 1,5 m. Pueden darse casos en que por la carga que soportan fuese necesario soportar las bandejas cada metro entre soportes.

La capacidad de carga de las bandejas será, como mínimo:

Dimensiones Alto x ancho	Perforado base	Espesor mm.	Peso Kg/m.
50 x 75	PERFORADA	2,2	0,810
60 x 100	PERFORADA	2,5	1,150
60 x 150	PERFORADA	2,7	1,500
60 x 200	PERFORADA	2,7	1,810
60 x 300	PERFORADA	3,2	2,770
60 x 400	PERFORADA	3,7	3,700
100 x 300	PERFORADA	3,7	4,690
100 x 400	PERFORADA	4,2	4,880
100 x 500	PERFORADA	4,7	6,350
100 x 600	PERFORADA	4,7	7,230
50 x 75	LISA	2,2	0,820

Dimensiones Alto x ancho	Perforado base	Espesor mm.	Peso Kg/m.
60 x 100	LISA	2,5	1,190
60 x 150	LISA	2,7	1,570
60 x 200	LISA	2,7	1,900
60 x 300	LISA	3,2	2,930
60 x 400	LISA	3,7	3,950
100 x 300	LISA	3,7	3,880
100 x 400	LISA	4,2	5,170
100 x 500	LISA	4,7	6,760
100 x 600	LISA	4,7	7,730

Tapas

Poseerán, como mínimo, los espesores y pesos nominales siguientes:

Dimensiones Alto x ancho	Espesor mm.	Peso Kg/m.
75	2,0	0,360
100	2,0	0,480
150	2,3	0,740
200	2,3	0,940
300	2,3	1,340
400	2,7	2,020
500	3,2	3,030
600	3,2	3,570

Uniones

Dispondrán de taladros longitudinales para absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura.

Con el fin de mantener una rigidez uniforme en todo el sistema poseerán, como mínimo, los espesores siguientes:

Unión para bandejas de altura	Espesor mm.
60	3,5
100	4,5

Resistencia mecánica

Bandejas

Carga de cables en Kg/m. que es posible instalar en la bandeja (por su capacidad).

Las bandejas deben soportar esta carga, a una distancia entre soportes de 1,5 m. y con una flecha longitudinal inferior al 1% a 40º C.

Dimensiones Alto x Ancho	Carga Kg/m.
50 x 75	6,7
60 x 100	10,8
60 x 150	16,6
60 x 200	22,5
60 x 300	33,7
60 x 400	45,6
100 x 300	57,3

100 x 400	77,2
100 x 500	96,6
100 x 600	116,5

Soportes horizontales

La carga de fallo a 20º C no debe ser inferior a los valores siguientes:

Dimensiones Alto x Ancho	Carga Kg/m.
50 x 75	100
60 x 100	100
60 x 150	135
60 x 200	145
60 x 300	205
60 x 400	390
100 x 300	310
100 x 400	610
100 x 500	565
100 x 600	570

Soportes de techo

La carga de fallo no debe ser inferior a los valores siguientes, en función de la forma de colocación de la carga:

Tipo de soporte	Tipo de carga	Bandeja ancho bajante (mm.)	Longitud fallo (mm)	Carga (Kg)

pequeñas	unilateral	400	250	210
cargas	unilateral	400	500	160
cargas	unilateral	150	500	290
cargas	unilateral			3300
medias	unilateral	600	500	310
cargas	unilateral	600	1000	200
cargas	unilateral	200	500	690
cargas	unilateral			2500
grandes	unilateral	600	500	670
cargas	unilateral	600	1000	500
cargas	unilateral	300	500	1160
cargas	unilateral	300	100	620
cargas	equilibrada			7560

Las bandejas eléctricas a colocar para la canalización de cables de fuerza y control serán de material PVC, con una clasificación de reacción al fuego M1 según UNE 23.727, no propagador de la llama. Todas ellas con tapa y perforadas.

Las dimensiones de estas bandejas, serán las definidas en los planos de proyecto. Las uniones entre bandejas se realizarán mediante enlaces aptos para el perfil que se trate.

La separación entre soportes será como máximo de 1,5 m. Pueden darse casos en que por la carga que soportan fuese necesario soportar las bandejas cada metro entre soportes.

La capacidad de carga de las bandejas será, como mínimo:

Carga trabajo (DaN/m)		Ancho de la bandeja (mm)							
		75	100	150	200	300	400	500	600
Altura	50	7.0	10.0	15.5	19.5	27.0	41.0		
ala	75	12.0	16.0	25.0	35.0	48.0	70.0		
(mm)	100				42.0	66.0	90.0	113.0	135.5

Distribución subterránea de Baja Tensión

El trazado de las canalizaciones se hará preferentemente por las aceras si es posible.

La profundidad mínima entre el tubo superior y el nivel del suelo no será inferior a 0,60 m.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados.

En los casos de coincidencia de tubos de alta y baja tensión por la misma zanja, los de alta discurrirán por debajo de los de baja tensión.

En la canalización entubada se instalará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos por debajo de ella y será necesaria la construcción de arquetas en todos los cambios de dirección o de pendiente de los tubos. En alineaciones superiores a 25 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los trabajos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 25 m.

Estas arquetas serán rectangulares o cuadradas, utilizándose preferentemente las del tipo B (1.000 x 700 mm.) para cambios de dirección o empalmes y la A (700 x 700 mm.) para registros de tendido en alineaciones.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe tener tránsito rodado, si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En general las tapas y marcos estarán construidas por piezas de fundición.

Tubos corrugados rígidos PVC

La unión de los tubos se realizará por enchufe provisto de junta de goma o mediante manguitos cuando los tubos estén sin abocardar.

La superficie interior deberá resultar lisa al tacto, si bien se admitirán ligeras ondulaciones propias del proceso de extrusión.

La superficie exterior corrugada será uniforme y no presentará deformaciones acusadas.

No se admitirán superficies con burbujas, rayas longitudinales profundas, quemaduras ni poros.

Características mecánicas y de temperatura

Resistencia de compresión:

Tubo de 110: 750 N

Tubo de 160: 1250 N

Resistencia al choque: 6 J (Masa de 2 Kg. con altura de caída de 0,3 m.).

Temperatura de utilización en régimen permanente: -51 C a 601 C.

Cada longitud de tubo deberá llevar marcada:

El nombre del fabricante o marca de fábrica.

Indicación del material (PVC, PE, etc.).

Las marcas deberán ser duraderas y fácilmente legibles. Se admitirá que las marcas vayan grabadas en relieve o bajorelieve o impresas en etiquetas autoadhesivas o por calcomanía.

Los tubos se utilizarán salvo indicación en las siguientes aplicaciones:

Tubo de 110: en canalización enterrada u hormigonada de baja tensión.

Tubo de 160: en canalización enterrada u hormigonada de alta tensión.

Los tubos de curvas normalizados son los indicados en la tabla 1.

TABLA 1

Tubos y curvas normalizados: medidas

Designación	Diámetro exterior nominal Dn mm.	Espesor mm.	Longitud Suministro A mm.	Longitud encolado mínima L mm.
Tubos rectos				
TRV 63	63	3,0 + 0,5	5 ó 6	38
TRV 90	90	4,3 + 0,7	5 ó 6	51
TRV 110	110	2,2 + 0,5	6	61
TRV 160	160	3,2 + 0,6	6	86
Curvas a 901				
CRV 63	63	3		38
CRV 90	90	4,3		51

La unión de los tubos se realizará por encolado.

Características:

Estos tubos cumplirán en todo con lo establecido en la norma UNE 53 112.

La verificación de las marcas se realizará por examen visual. Para comprobar la durabilidad se frotarán las marcas con un paño empapado en agua durante 15 s. y, una vez secado, se frotará otros 15 s., esta vez con un paño empapado en gasolina. Después del ensayo no deberá constatarse deterioro de las marcas.

Los tubos y curvas llevarán marcadas, de forma indeleble y claramente visible, las indicaciones siguientes:

Designación comercial.

Siglas PVC.

Diámetro nominal (mm.).

Presión en megapascales.

Referencia a la norma UNE 53 112.

En los tapones sólo se marcará el nombre del fabricante o marca de fábrica.

Utilización

Los tubos de PVC se utilizarán, en general, en las siguientes aplicaciones:

Tubo de 63: Cables de control y telemando.

Tubo de 90: En salidas en línea subterránea a aérea.

Tubo de 110: En canalización enterrada u hormigonada de baja tensión.

Tubo de 160: En canalización enterrada u hormigonada de alta tensión.

Tubo de 200: En canalización enterrada u hormigonada de alta tensión.

Conductores Eléctricos

Conductores eléctricos 0.6/1 kV

Los cables eléctricos dispondrán de la tensión nominal de aislamiento y la sección indicada en planos y esquemas unifilares del Proyecto. Salvo indicación en contra por parte de la Dirección de Obras se cumplirán las siguientes características generales:

Todos los cables de interior de baja tensión serán de aislamiento 0,6/1 kV, libres de halógenos del tipo RZ1-K(AS) para los circuitos de alumbrado y fuerza y especiales resistentes al fuego SZ1-K(AS+) para los circuitos de seguridad.

Se consideran circuitos de seguridad aquellos que alimentan a los siguientes suministros:

Alumbrados de emergencia, socorro y reserva.

Circuitos destinados a locales especiales como quirófanos, RCP´s, UCI, etc.

Suministro a grupos de presión de incendios

Sistemas de detección y extinción de incendios

Otros marcados por el REBT, Guía Técnica de interpretación y resto de normativa vigente.

Para secciones de 10mm2 e inferiores se instalarán mangueras salvo indicación contraria de la Dirección de Obras, estando estas mangueras formadas por 3, 4 ó 5 conductores (monofásicos, trifásicos sin neutro (motores) y trifásicos).

Para secciones superiores a 10mm2 se instalarán ternas de conductores unipolares con el mismo aislamiento que los anteriores y del mismo tipo antes indicado.

Los conductores o mangueras que discurran por bandejas irán señalizados con etiqueta resistente a las condiciones de uso e indelebles al menos cada 3 metros, indicando el circuito al que pertenecen. Irán distribuidas paralelas al eje principal de la bandeja hasta el punto terminal o caja de derivación adosada a un lateral de la bandeja.

El aislamiento exterior de las mangueras se mantendrá hasta la caja de bornas o terminal prefabricado para las luminarias, quedando integrado el aislamiento en el cierre estanco del terminal o caja de bornas.

Una vez abandonada la caja de derivación adosada a la bandeja, el conductor o manguera discurrirá bajo tubo libre de halógenos de la sección adecuada hasta el propio elemento terminal, no permitiendo una distancia superior a 10 cms desde la terminación del tubo con el mecanismo o luminaria. Los tubos irán identificados cada 3 metros con el circuito/s que transporta.

Conductores eléctricos 450/750 V

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario serán del tipo libre de halógenos y baja emisión de humos, designados ES07Z1-K por la norma UNE 211002 y se exigirá que sus características respondan a dicha norma.

Los conductores deberán estar constituidos conforme a la norma UNE 21.022 y serán salvo que se exprese lo contrario de cobre recocido.

Cumplirán con las características y ensayos de la normativa siguiente:

Norma constructiva: UNE 211002.

Temperatura de servicio (instalación fija): -40 + 70º C.

Tensión nominal de servicio: 500 V hasta 1 mm2 y 750 V desde 1,5 mm^2.

Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos: 2.000 V en los cables ESO5Z1 y 2.500 V en los ES07Z1-K.

Ensayos de fuego:

No propagación de la llama: UNE EN 50265-2-1; IEC 60332-1; NFC 32070-C2.

No propagación del incendio: UNE EN 50266-2-4; UNE 20427; IEC 60332-3; IEEE 383; NFC 32070-C1.

Libre de halógenos: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; BS 6425-1.

Reducida emisión de gases tóxicos: NES 713; NFC 20454; It ≤ 1,5.

Baja emisión de humos opacos: UNE EN 50268; IEC 61034 – 1,2.

Nula emisión de gases corrosivos: UNE EN 50267-2-3; IEC 60754-2; NFC 20453.

BS 6425-2; pH ≥ 4,3; C ≤10 μ S/mm.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales o bombas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor pelado sobresalga de la borna o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes realizados por torsión de un conductor sobre otro.

Estos cables se instalarán solamente en el interior de tubos o canales prefabricados a tal fin. En estas condiciones se tendrá en cuenta que preferentemente cada envolvente deberá contener un solo circuito. Excepcionalmente la Dirección de Obras podrá admitir varios circuitos siempre y cuando todos ellos provengan de un mismo aparato general de mando y protección sin interposición de aparatos que transformen la corriente, cada circuito esté protegido por separado

contra las sobreintensidades y todos ellos tengan el mismo grado de aislamiento.

Todo el cableado será señalizado al menos cada 3 m por etiqueta resistente e indeleble, con el circuito al que pertenece.

Canalizaciones prefabricadas

Generalidades

La envolvente será de acero cincado, de sección rectangular y su diseño permitirá una óptima ventilación además de una rigidez mecánica adecuada.

Los elementos conductores, situados en el interior de la envolvente serán pletinas de cobre electrolítico o aluminio. Las pletinas irán aisladas y firmemente soportadas por aisladores.

La temperatura máxima de los conductores e intensidad nominal cumplirá con lo prescrito en la norma UNE 20.058 para una temperatura ambiente de 50º C.

El neutro tendrá la misma sección que las fases.

La canalización llevará un conductor de protección de cobre de sección equivalente a la mitad de las de las fases.

El número de soportes a prever será tal que el vano máximo no sea superior a 3 m. y la flecha máxima 10 mm., teniendo en cuenta no sólo el peso propio de la canalización sino el de las cajas de derivación y demás elementos.

Donde la canalización cruce juntas de dilatación de un edificio se dispondrá una pieza prefabricada especial para estos casos.

Cajas de registro

Las cajas de registro serán empotradas en obra, superficiales apoyadas sobre bandejas o ancladas en paredes laterales sobre falso techo o ancladas a forjados.

Serán metálicas o plásticas, siempre con clasificación M1 y libres de halógenos.

Se instalarán, salvo indicación contraria de la Dirección de Obras, adosadas a las bandejas eléctricas en su lateral, desde donde partirán los circuitos derivados. El resto de formas de instalación (forjados, empotradas en obras,..) no podrán realizarse salvo indicación escrita por parte de la Dirección de Obras. En cada caja de derivación se indicarán los circuitos que “salen” de dicha caja de derivación con la misma nomenclatura que en los esquemas unificares correspondientes.

La estanqueidad de las cajas de registro que afecte a locales húmedos o mojados o en ambientes explosivos será al menos IP 55

Cajas para Instalación empotrada

Serán de plástico de primera calidad, libres de halógenos. Tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en las cuatro caras laterales.

Las tapas serán también de plástico libres de halógenos M1, acabadas en color blanco, lisas sin rugosidades ni huellas e irán atornilladas al cuerpo de la caja por los cuatro vértices.

Deberá cuidarse especialmente que las tapas queden perfectamente enrasadas con los paramentos.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 100 x 100 x 50 mm, adaptándose a las condiciones descritas en los apartados generales del presente PPT.

Cajas metálicas para Instalación superficial

Podrán ser de chapa de acero, de aluminio inyectado o de fundición de aluminio según los casos.

Las tapas serán del mismo material y acabado que el cuerpo de las cajas e irán atornilladas al cuerpo de las mismas al menos por dos vértices.

La dimensión mínima a utilizar será 100 x 100 x 50 mm, adaptándose a las condiciones descritas en los apartados generales del presente PPT.

Las de fundición de aluminio tendrán originariamente sus cuatro caras laterales cerradas, debiéndose taladrar y roscar en obra el número de entradas de tubos que se precisen en cada caso. Las cajas de los restantes tipos dispondrán de taladros semitroquelados o bien de taladros diáfanos aptos para el montaje de tapitas intercambiables y aptas para el enchufado de tubos con rosca métrica.

En cualquier caso, las cajas permitirán el roscado de los tubos que accedan a ellas y en su instalación final no tendrán ningún taladro abierto que deje el interior de la caja en contacto directo con el exterior.

Cajas aislantes para Instalación superficial

Serán de plástico de primera calidad, libres de halógenos.

Tendrán taladros protegidos por conos de entrada de material plástico en las cuatro caras laterales.

Las tapas serán del mismo material y acabado que el cuerpo de las cajas e irán atornilladas al cuerpo de las mismas por los cuatro vértices.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 100 x 100 x 55 mm, adaptándose a las condiciones descritas en los apartados generales del presente PPT.

El grado de protección exigible a estas cajas será I.P. 555 según UNE.

Cajas antideflagrantes

Estarán fabricadas de acuerdo con las normas UNE e IEC.

Su grado de protección será salvo que se exprese lo contrario el adecuado para trabajar en ambientes de Clase I – División I.

Dispondrán de junta antideflagrante e irán preparadas para recibir tubos DIN 2440.

Deberán poder soportar una explosión interna sin deformación permanente, garantizar que la inflamación no pueda transmitirse a la atmósfera que las rodee y alcanzar en cualquier punto exterior una temperatura inferior a la temperatura de autoinflamación de la atmósfera considerada.

Tras el montaje y antes de la puesta en servicio de la instalación deberá comprobarse que todos los tornillos de cierre de las tapas están bien apretados.

Mecanismos

Mecanismos de tipo doméstico

Los mecanismos de accionamiento estarán construidos de acuerdo con la norma UNE 20.378 y las bases de enchufe con la UNE 20.315 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de las mismas.

La fijación de los mecanismos a sus cajas será siempre mediante tornillos, quedando expresamente prohibido el uso de garras o sistemas similares.

Cuando los mecanismos vayan empotrados se cuidará que las placas protectoras queden perfectamente adosadas al paramento en todo su perímetro.

Las aristas exteriores de las placas protectoras de los mecanismos deberán quedar paralelas al suelo en su instalación final.

Los mecanismos de accionamiento tales como interruptores y pulsadores se instalarán de modo que la maniobra para cerrar el circuito se realice mediante movimiento de arriba hacia abajo en el plano vertical.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán bajo placa protectora común múltiple. Si los servicios de los mecanismos son de distinta tensión de servicio, las cajas de los mecanismos deberán tener pared de separación entre ellas.

En todos los casos y cualquiera que sea el número de polos, las bases de enchufe dispondrán de terminal de puesta a tierra.

Tomas de corriente industriales

Estarán construidas de acuerdo con la norma CEE17 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

Todas las tomas de corriente irán provistas de un polo de tierra de longitud mayor que los polos activos con objeto de que su conexión sea la primera y su desconexión la última en las maniobras.

Deberán disponer de enclavamiento mecánico que impida la posibilidad de desconexión de las clavijas por accidente.

Mecanismos antideflagrantes

Estarán fabricados de acuerdo con las normas UNE e IEC.

Su grado de protección será salvo que se exprese lo contrario, el adecuado para trabajar en ambientes de Clase I – División I.

Los cofres dispondrán de junta antideflagrante y tendrán previstas dos entradas para tubos de 3/4".

Deberán poder soportar una explosión interna sin deformación permanente, garantizar que la inflamación no pueda transmitirse a la atmósfera que les rodee y alcanzar en cualquier punto

exterior una temperatura inferior a la temperatura de autoinflamación de la atmósfera considerada.

Tras el montaje y antes de la puesta en marcha deberá comprobarse que todos los tornillos de cierre de las tapas de los cofres están bien apretados. La unión de las caras metálicas desnudas deberá dejar un intersticio antideflagrante controlado después del montaje y cierre de las carcasas, mediante un calibre de espesor conforme a las normas.

Medición y abono

Los mecanismos se medirán por unidad instalada y conectada a su circuito correspondiente.

El abono se efectuará por unidad instalada de acuerdo con el criterio anterior.

Criterios de medición y abono

Criterio de medición y abono: conductores-mangueras-canalizaciones prefabricadas-bandejas-tubos-cajas de derivación.

01.- Se medirán y abonarán los metros lineales (ml) o unidades realmente instaladas, probadas, funcionando y colocadas según las especificaciones de Proyecto y directrices de la Dirección de Obra y siempre que se hallan entregado la documentación adecuada a criterio del PPT y de la Dirección de Obra. Las canalizaciones prefabricadas se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios de fijación u otros. Las formas especiales tales como codos, tes u otras no se medirán independientemente sino como metro lineal. Además deberán haberse entregado previamente los resultados positivos de las pruebas técnicas realizadas por Organismo de Control Autorizado exigidas por el REBT, RCT, RAT, Normas Particulares de la Compañía Distribuidora y normas asociadas.

02.- Se considerará incluido en el precio los elementos necesarios como cajas de derivación, elementos de señalización, ayudas de albañilería para su colocación, soportes de bandejas, elementos necesarios para la sectorización de incendios, las pérdidas por cortes, excesos para las conexiones y material auxiliar.

Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la distribución, secciones, tipos de conductores, diámetro de los tubos, detalles de construcción, trazado, etc. se entregará el certificado CE de cada uno de los materiales y equipos así como un manual donde se indiquen las operaciones de mantenimiento, planos de detalles constructivos, materiales, etc. según las especificaciones de proyecto.

Distribución de fuerza. Medición y abono

El abono se efectuará por unidad instalada de acuerdo con el criterio anterior.

Criterio de medición y abono: conductores-mangueras-canalizaciones prefabricadas-bandejas-tubos-cajas de derivación.

01.- Se medirán y abonarán los metros lineales (ml) o unidades realmente instaladas, probadas, funcionando y colocadas según las especificaciones de Proyecto y directrices de la Dirección de Obra y siempre que se hallan entregado la documentación adecuada a criterio del PPT y de la

Dirección de Obra. Las canalizaciones prefabricadas se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios de fijación u otros. Las formas especiales tales como codos, tes u otras no se medirán independientemente sino como metro lineal. Además deberán haberse entregado previamente los resultados positivos de las pruebas técnicas realizadas por Organismo de Control Autorizado exigidas por el REBT, RCT, RAT, Normas Particulares de la Compañía Distribuidora y normas asociadas.

02.- Se considerará incluido en el precio los elementos necesarios como cajas de derivación, elementos de señalización, ayudas de albañilería para su colocación, soportes de bandejas, elementos necesarios para la sectorización de incendios, las pérdidas por cortes, excesos para las conexiones y material auxiliar.

Distribución fuerza. Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la distribución, secciones, tipos de conductores, diámetro de los tubos, detalles de construcción, trazado, etc. se entregará el certificado CE de cada uno de los materiales y equipos así como un manual donde se indiquen las operaciones de mantenimiento, planos de detalles constructivos, materiales, etc. según las especificaciones de proyecto.

GRUPOS ELECTRÓGENOS

Grupos electrógenos. General

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los GRUPOS ELECTRÓGENOS, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. En general, el montaje de los grupos se hará correspondiendo a las características indicadas en los planos de ejecución y resto de Documentos del Proyecto, correspondiendo al Instalador el ajuste final y la gestión de los permisos oportunos.

Se incluirá siempre dentro del montaje de los grupos electrógenos de emergencia los siguientes elementos:

Bancadas de hormigón para cada grupo electrógeno

Elementos de aislamiento a la bancada formado por silent blocks de muelles y aceite.

Traslado y posicionamiento de los grupos electrógenos sobre las bancadas.

Conexionado eléctrico de potencia y control desde las salidas de los grupos electrógenos hasta los cuadros de conmutación, incluyendo zanjas, arquetas, terminaciones, bandejas, etc.

Cuadros eléctricos de potencia y cuadro de control de detección de red y orden de conmutación

Sistema de sincronismo de vuelta de red

En caso de que los grupos electrógenos no dispongan de él, depósitos de combustible nodriza, así como los elementos de corte y llenado y grupos de trasiego de gasóleo hasta lso depósitos nodriza.

Elementos de aislamiento acústico, bien por insonorización propia del grupo, o bien compuesta dicha insonorización al menos por los siguientes elementos:

Silenciosos de escape de humos, conexionado a la chimenea de salida de humos.

Silenciosos de entrada de aire a la sala de grupos electrógenos

Silenciosos de salida de aire caliente de radiadores, embocados a cada uno de los grupos electrógenos

Puertas insonorizadas y revestimientos preparados para limitar la presión sonora exterior a los límites normales de uso de los locales adyacentes.

Chimeneas de acero inoxidable aisladas de doble pared con la sección adecuada a la potencia del grupo electrógeno. Cada chimenea será individual para cada grupo electrógeno. Incluirá sombreretes anti lluvia y que eviten la penetración de animales.

Características de los grupos

Motores

Salvo que se exprese lo contrario los motores serán tipo diesel con refrigeración por circuito cerrado de agua mediante radiador y ventilador accionado directamente por el propio motor diesel. En casos especiales y, previa aprobación por la Dirección Técnica, la Refrigeración podrá hacerse mediante radiador separado y accionado por motor eléctrico, o bien, mediante torre de refrigeración.

El arranque será siempre mediante baterías de acumuladores y un motor eléctrico de 12 ó 24 V con excitación en serie. Las baterías serán de plomo salvo que se especifique que deban ser alcalinas y su recarga deberá realizarse mediante un cargador independiente alimentado por la red normalmente y por el propio grupo electrógeno cuando se encuentre en funcionamiento.

Salvo indicación expresa en contra, los motores deberán trabajar a 1.500 r.p.m. no admitiéndose el uso de reductores.

Deberán ir provistos de los siguientes elementos:

Motor de arranque.

Baterías de arranque.

Cargador de baterías.

Regulador de inyección.

Dispositivo manual para la regulación fina de las revoluciones.

Filtro de aire.

Bomba de aceite.

Filtro de aceite.

Refrigerador de aceite.

Válvula de cortocircuito para lubricante.

Bomba de inyección de combustible.

Bomba de alimentación de combustible.

Filtro de combustible.

Alternadores

Las carcasas soporte serán de hierro fundido y mecanizado y su grado de protección será IP23 mínimo.

Los ejes de acero forjado y mecanizado.

Los núcleos magnéticos del estator y el rotor serán de chapa de alto silicio, con devanado amortiguador para eliminación de anormalidades.

Salvo que se exprese lo contrario los alternadores serán trifásicos, con devanados en estrella con neutro accesible, de tensión nominal a plana carga 400 V entre fases y frecuencia 50 Hz.

La velocidad de funcionamiento será 1.500 r.p.m.

Los aislamientos de los devanados serán de Clase F.

Los alternadores serán sincronos, con el inducido en el estator y el inductor en el rotor, con salida de potencia del estator sin intervención de anillos ni escobillas.

El equipo de regulación y excitación que irá colocado sobre el alternador será estático, con excitación alimentada por el propio alternador y regulación por compoundaje geométrico. La rectificación será mediante diodos de silicio ampliamente dimensionada en cuanto a tensión inversa y corriente máxima admisible y la alimentación por doble transformación de corriente, una proporcional a la tensión de alternador, limitada por reactancia y otra para suministro de la excitación correspondiente a la carga en amplitud y fase.

La tolerancia de regulación para cualquier carga y factor de potencia será +/-2%.

El tiempo de recuperación a la tensión nominal será inferior a 1/10 de segundo.

El valor de la reactancia subtransitoria estará entre el 10% y el 15%.

Acoplamiento

La unión entre motor y alternador se realizará mediante un acoplamiento elástico ampliamente dimensionado para permitir la absorción de vibraciones.

No se admitirá en el acoplamiento el uso de reductores de velocidad.

Bancada

El conjunto constituido por el motor y el alternador irá montado sobre una bancada común de acero laminado, electrosoldada y mecanizada en su plano superior. Entre el conjunto motor-alternador y la bancada metálica se instalarán soportes elásticos antivibratorios de muelle.

Todo el conjunto anterior deberá montarse sobre una bancada de hormigón flotante de dimensiones según se exprese en los planos constitutivos del proyecto o en su defecto de las dimensiones y características recomendadas por el fabricante del grupo electrógeno en sus catálogos u otros documentos.

Cuadro de control

En la propia sala en que se instale el grupo electrógeno deberá instalarse asimismo el cuadro de control, de modo que desde este último pueda verse la máquina.

Salvo que los grupos se prevean para funcionamiento en régimen continuo lo cual quedará explícito en el proyecto correspondiente se entenderá que su régimen de funcionamiento será en emergencia por falta de tensión en la red.

Tanto la transferencia red-grupo como el retorno grupo-red deberán ser totalmente automáticos, con un tiempo máximo de transferencia red-grupo de 10 segundos. Existirá un equipo electrónico para el sincronismo de vuelta de red de manera que no se produzca interrupción en el suministro cuando se estabilice la red.

Los cuadros de control deberán disponer como mínimo de los siguientes indicadores de funcionamiento de las máquinas:

Amperímetro para medición de la intensidad suministradora por el alternador.

Voltímetro para medición de la tensión en bornas del alternador.

Frecuencímetro para medición de la frecuencia del suministro.

Cuentahoras de funcionamiento del grupo electrógeno.

Indicador de la temperatura del agua del circuito de refrigeración del motor.

Indicador de la presión del aceite del circuito de lubricación del motor.

Indicador del nivel de combustible.

Voltímetro para medición de la tensión de las baterías de arranque.

Amperímetro para medición de la intensidad de carga de las baterías.

Indicador de la temperatura del aceite del circuito de lubricación del motor.

Grupos electrógenos. Medición y abono

La medición de los grupos electrógenos se hará como una unidad que incluya las máquinas con todo su equipamiento, el cuadro de control, el cableado entre ellos, los silenciosos de escapes, admisión de aire en la sala y expulsión de aire caliente de radiadores, el sistema de almacenamiento y trasiego de combustible y el sistema de extracción de los gases de escape, incluidas las chimeneas de acero inoxidable de doble pared.

Se abonará el 70% (setenta por ciento) de su valoración una vez instalado a falta únicamente de las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. El porcentaje restante, es decir el 30% (treinta por ciento) se abonará una vez realizadas las correspondientes pruebas de funcionamiento.

Grupos electrógenos. Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la posición, esquemas unificares y de control, manuales técnicos de cada uno de los grupos, equipos, etc. se entregará el certificado CE de cada uno de los materiales y equipos así como un manual donde se indiquen las operaciones de mantenimiento, planos de detalles constructivos, materiales, etc. según las especificaciones de proyecto.

PARARRAYOS

Pararrayos. General

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los PARARRAYOS DIELÉCTRICOS, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

PARARRAYOS DIELÉCTRICOS

Generalidades

El pararrayos con dispositivo de cebado será de acción proporcional con acelerador atmosférico de soporte dieléctrico y cumplirá las normas UNE 21.186, 21.185, CEI 1.024-1, NFC 17-102 y UNE 50.164-1.

Irá montado sobre mástiles de tubo de acero de 6 m. como mínimo de longitud y anudados en su parte inferior a los muros al menos por tres puntos.

En la parte inferior de la bajante a 3 m. del suelo se instalará un contador de descargas de rayo para el control de la instalación.

Las puestas a tierra se realizarán con picas y placas de cobre, rellenándose los pozos con tierra vegetal. Desde una altura de 4 m. del suelo, el cable de derivación estará protegido hasta el terreno con tubo de acero, penetrando en el suelo 0,5 m.

La resistencia eléctrica desde la cabeza hasta su conexión con la puesta a tierra no será superior a 2 ohmios.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS

Cabeza de captación de puntas.

Será de cobre semiduro, con revestimiento anticorrosivo. Estará provista de rosca de 16 mm de diámetro nominal de paso, para unión con la pieza de adaptación.

Pieza de adaptación.

Será de latón. Irá roscada en sus extremos para unión con el mástil y el soporte de la cabeza de captación.

Mástil

Consistirá en un tubo roscado en su extremo superior, de acero galvanizado de 50 mm de diámetro nominal de paso.

Pieza de fijación superior

Se trata de un perfil laminado L50.5 y grapa para sujeción del mástil. De acero galvanizado.

Pieza de fijación inferior

Se trata de perfiles laminados L50.5 y T30.4 y grapa para sujeción del mástil. De acero galvanizado.

Conductor

De cobre rígido, aislado y en instalación bajo tubo, de 50 mm² de sección.

Red conductora

Se compondrá de Cable conductor de cobre rígido, de 50 mm² de sección. Se sujetará a la cubierta y a los muros mediante grapas colocadas a distancia no mayor de 1 m.

Las uniones entre cables se harán mediante soldadura por sistema alumino-térmico.

Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm y una abertura del ángulo no superior a 60°.

En la base inferior de la red conductora, se dispondrá un tubo de protección de acero galvanizado de 40 mm de diámetro nominal de paso.

CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.

Será preciso el uso de cinturón de seguridad y calzado antideslizante para la instalación del elemento de captación e instalación de canalización en cubiertas inclinadas. En caso de riesgo de tormenta se suspenderán los trabajos. Para la instalación de los cables se utilizarán guantes de cuero. Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación de la Normativa vigente.

Pararrayos. Medición y abono

Los pararrayos ionizantes se medirán por unidad instalada que incluya la cabeza, el mástil y el cableado de puesta a tierra incluso ésta, así como todos los accesorios precisos.

El abono se hará por unidad instalada de acuerdo con el criterio anterior.

Pararrayos. Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la posición se entregará el certificado CE de cada uno de los equipos así como la documentación técnica y manual de mantenimiento.

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 superiora 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

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetero mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se ursarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un

incremento máximo de temperatura de 80 ºC sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 ºC, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 ºC.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se eligirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparacerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.

- velocidad de rotación.

- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.

- intensidad de arranque.

- tensión(es) de funcionamiento.

- nombre del fabricante y modelo

Medición y abono

Los motores se medirán por unidad instalada.

Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la posición se entregará el certificado CE de cada uno de los equipos así como la documentación técnica y manual de mantenimiento.

RED DE TIERRAS Y REDES EQUIPOTENCIALES

Red de tierras y redes equipotenciales. General

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de LA RED DE TIERRAS, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

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.

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	Noprotegido mecánicam.
Protegido contra	Igual a conductores	16 mm² Cu
la corrosión	protección	16 mm² Acero Galvanizado
No protegido contra	25 mm² Cu	25 mm² Cu
la corrosión	50 mm² Hierro	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. Las uniones serán mediante soldaduras aluminio-cobre

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.

Además del Borne principal de protección de tierras, deberán disponerse bornes y salidas independientes de tierra para:

Salas de Centrales Térmicas de Producción de Calor y Frío

Grupos Electrógenos (salas y neutros)

CPD´s

Quirófanos

UCI´s

Ascensores

Arranques de escaleras

Otros locales especiales

Estas salidas de tierras serán al menos de 35mm2 y conectarán mediante soldadura aluminotérmica la malla principal de tierras del edificio y el cuadro de protección de las salas o equipos indicados. Todos estos bornes dispondrán también de registros, picas de tierras, lechos de carbón y arquetas suficientes para que la resistencia de tierras sea inferior a 2 ohmios.

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.

Red de tierras y redes equipotenciales. Medición y abono

La red de tierras se medirán por unidad instalada.

Red de tierras y redes equipotenciales. Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la posición se entregará el certificado CE de cada uno de los equipos así como la documentación técnica y manual de mantenimiento.

SAIS

SAIS. General

Quedan comprendidos en este apartado todos aquellos elementos que integran el suministro, montaje, instalación y puesta en marcha de alimentación ininterrumpida utilizados en el presente

proyecto.

El presente apartado pretende reunir los principales requerimientos que el suministrador del sistema deberá aportar a la Dirección Facultativa, para un buen funcionamiento del sistema a implantar en el presente proyecto.

El suministrador incluirá dentro de la oferta de sus equipos de alimentación ininterrumpida el transporte y ubicación de todos los equipos de acuerdo con los planos de montaje aportados por la Dirección Facultativa.

Además el suministrador incluirá los elementos de soportación (bancadas) de altura 350 mm y dimensiones adecuadas a los equipos, perfectamente protegidas contra la corrosión, así como todas las herramientas requeridas para la operación, mantenimiento y reparación de los equipos que componen el sistema de alimentación ininterrumpida.

Se proporcionará por parte del suministrador del sistema a la Dirección Facultativa los planos de taller, que comprenderán alzados y planos acotados, indicando las dimensiones principales así como el peso, los detalles de entrada y salida de cables y los dispositivos especiales.

Se facilitará a representantes del cliente y de la Dirección Facultativa, la visita a la fábrica durante la construcción y prueba de ensayos de los equipos, que forman parte del suministro. En los ensayos a realizar, el suministrador incluirá todos los elementos para llevar a cabo los ensayos requeridos, incluso bancos de prueba, osciloscopios, personal para operación, etc.

Una vez ensayados, en perfecto funcionamiento y aceptados los equipos por parte de los representantes del cliente y de la Dirección Facultativa, el suministrador entregará los planos As Built. Estos planos comprenderán alzados y planos acotados, indicando las dimensiones principales así como el peso, los detalles de entrada y salida de cables y los dispositivos especiales. Se presentará al final de los ensayos, y comprobación del buen funcionamiento del sistema un contrato de mantenimiento anual.

Reglamentos y normas de obligado cumplimiento:

Las instalaciones comprendidas en la presente sección cumplirán con los siguientes reglamentos, normativas y recomendaciones salvo indicación contraria en las siguientes cláusulas.

Reglamentos:

UNE EN 60.439 Conjuntos de aparamenta de Baja Tensión.

UNE EN 60.521 Contadores de inducción de energía activa para corriente alterna de clases 0.5, 1 y 2.

UNE 21.088 Transformadores de medida y protección. Parte 2. Transformadores de tensión.

UNE EN 50.091 Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI).

UNE EN 50.081 Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de emisión.

UNE EN 50.178 Equipo electrónico para uso en instalaciones de potencia.

UNE EN 50.082 Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de inmunidad. Parte 1.

Residencial comercial e industria ligera.

UNE EN 60.801 Compatibilidad electromagnética para los equipos de medida y de control de los procesos industriales.

UNE 62.040 Sistemas de alimentación ininterumpida (SAI).

UNE EN 60.950 Equipos de tecnología de la información de seguridad.

- By-pass:

Todos los SAI contarán con bypass estático (tiristores+contactor) y bypass de mantenimiento mediante interruptor manual con señal al inversor para su protección ante un cierre accidental.

- Conectividad y comunicaciones:

Cada SAI contatá, como mínimo, con:

I. Display gráfico que muestra símbolos y diagramas gráficos.

II. 2 puertos de comunicación RS-232.

III. 2 slots de expansión.

IV. Software para el cierre de sistemas operativos ante un el final de la autonomía tras un corte prolongado.

V. Sistema de supervisión y telemantenimiento gestionado y vigilado por el fabricante.

SAIS. Medición y abono

Los SAIS se abonarán al 70% (setenta por ciento) de su valoración una vez instalados y conexionados a falta únicamente de las pruebas de funcionamiento y puesta en servicio. El porcentaje restante, es decir el 30% (treinta por ciento) se abonará una vez realizadas las correspondientes pruebas.

SAIS. Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la posición se entregará el certificado CE de cada uno de los equipos así como la documentación técnica y manual de mantenimiento.

2.3.7.4 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Generalidades

Este Pliego es de aplicación a las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de distribución. Quedan excluidas expresamente las instalaciones aisladas de la red.

En todo caso serán de aplicación todas la normativas que afecten a instalaciones solares fotovoltaicas, y en particular las siguientes:

– Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.

– Norma UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.

– Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

– Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

– 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.

– Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (B.O.E. de 18-9-2002).

– Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

– Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

Definiciones

Radiación solar

Energía procedente del Sol en forma de ondas electromagnéticas.

Irradiancia

Densidad de potencia incidente en una superficie o la energía incidente en una superficie por unidad de tiempo y unidad de superficie. Se mide en kW/m2.

Irradiación

Energía incidente en una superficie por unidad de superficie y a lo largo de un cierto período de tiempo. Se mide en kWh/m2, o bien en MJ/m2.

Instalaciones fotovoltaicas

Aquellas que disponen de módulos fotovoltaicos para la conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica sin ningún paso intermedio.

Instalaciones fotovoltaicas interconectadas

Aquellas que disponen de conexión física con las redes de transporte o distribución de energía

eléctrica del sistema, ya sea directamente o a través de la red de un consumidor.

Línea y punto de conexión y medida

La línea de conexión es la línea eléctrica mediante la cual se conectan las instalaciones fotovoltaicas con un punto de red de la empresa distribuidora o con la acometida del usuario, denominado punto de conexión y medida.

Interruptor automático de la interconexión

Dispositivo de corte automático sobre el cual actúan las protecciones de interconexión.

Interruptor general

Dispositivo de seguridad y maniobra que permite separar la instalación fotovoltaica de la red de la empresa distribuidora.

Generador fotovoltaico

Asociación en paralelo de ramas fotovoltaicas.

Rama fotovoltaica

Subconjunto de módulos interconectados en serie o en asociaciones serie-paralelo, con voltaje igual a la tensión nominal del generador.

Inversor

Convertidor de tensión y corriente continua en tensión y corriente alterna. También se denomina ondulador.

Potencia nominal del generador

Suma de las potencias máximas de los módulos fotovoltaicos.

Potencia de la instalación fotovoltaica o potencia nominal

Suma de la potencia nominal de los inversores (la especificada por el fabricante) que intervienen en las tres fases de la instalación en condiciones nominales de funcionamiento.

Célula solar o fotovoltaica

Dispositivo que transforma la radiación solar en energía eléctrica.

Célula de tecnología equivalente (CTE)

Célula solar encapsulada de forma independiente, cuya tecnología de fabricación y encapsulado es idéntica a la de los módulos fotovoltaicos que forman la instalación.

Módulo o panel fotovoltaico

Conjunto de células solares directamente interconectadas y encapsuladas como único bloque, entre materiales que las protegen de los efectos de la intemperie.

Condiciones Estándar de Medida (CEM)

Condiciones de irradiancia y temperatura en la célula solar, utilizadas universalmente para caracterizar células, módulos y generadores solares y definidas del modo siguiente:

– Irradiancia solar: 1000 W/m2

– Distribución espectral: AM 1,5 G

– Temperatura de célula: 25 °C

Potencia pico

Potencia máxima del panel fotovoltaico en CEM.

TONC

Temperatura de operación nominal de la célula, definida como la temperatura que alcanzan las células solares cuando se somete al módulo a una irradiancia de 800 W/m2 con distribución espectral AM 1,5 G, la temperatura ambiente es de 20 °C y la velocidad del viento, de 1 m /s.

Integración arquitectónica

Según los casos, se aplicarán las denominaciones siguientes:

Integración arquitectónica de módulos fotovoltaicos

Cuando los módulos fotovoltaicos cumplen una doble función, energética y arquitectónica (revestimiento, cerramiento o sombreado) y, además, sustituyen a elementos constructivos convencionales.

Revestimiento

Cuando los módulos fotovoltaicos constituyen parte de la envolvente de una construcción arquitectónica.

Cerramiento

Cuando los módulos constituyen el tejado o la fachada de la construcción arquitectónica, debiendo garantizar la debida estanquidad y aislamiento térmico.

Elementos de sombreado

Cuando los módulos fotovoltaicos protegen a la construcción arquitectónica de la sobrecarga térmica causada por los rayos solares, proporcionando sombras en el tejado o en la fachada.

La colocación de módulos fotovoltaicos paralelos a la envolvente del edificio sin la doble funcionalidad definida en 3.4.1, se denominará superposición y no se considerará integración arquitectónica. No se aceptarán, dentro del concepto de superposición, módulos horizontales.

Diseño del generador fotovoltaico

Generalidades

El módulo fotovoltaico seleccionado cumplirá las especificaciones del apartado 5.2.

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en el caso de modelos distintos, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de

efectos negativos en la instalación por dicha causa.

En aquellos casos excepcionales en que se utilicen módulos no cualificados, deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los que han sido sometidos. En cualquier caso, han de cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.

Orientación e inclinación y sombras

La orientación e inclinación del generador fotovoltaico y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites de la tabla I. Se considerarán tres casos: general, superposición de módulos e integración arquitectónica, según se define en el apartado 3.4. En todos los casos han de cumplirse tres condiciones: pérdidas por orientación e inclinación, pérdidas por sombreado y pérdidas totales inferiores a los límites estipulados respecto a los valores óptimos.

Tabla I

	Orientación e inclinación (OI)	Sombras (S)	Total (OI + S)
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Cuando, por razones justificadas, y en casos especiales en los que no se puedan instalar de acuerdo con el apartado 4.1.2.1, se evaluará la reducción en las prestaciones energéticas de la instalación, incluyéndose en la Memoria del Proyecto.

En todos los casos deberán evaluarse las pérdidas por orientación e inclinación del generador y sombras. En los anexos II y III se proponen métodos para el cálculo de estas pérdidas, que podrán ser utilizados para su verificación.

Cuando existan varias filas de módulos, el cálculo de la distancia mínima entre ellas se realizará de acuerdo al anexo III.

Diseño del sistema de monitorización

1 El sistema de monitorización proporcionará medidas, como mínimo, de las siguientes variables:

– Voltaje y corriente CC a la entrada del inversor.

– Voltaje de fase/s en la red, potencia total de salida del inversor.

– Radiación solar en el plano de los módulos, medida con un módulo o una célula de tecnología equivalente.

– Temperatura ambiente en la sombra.

– Potencia reactiva de salida del inversor para instalaciones mayores de 5 kWp.

– Temperatura de los módulos en integración arquitectónica y, siempre que sea posible, en potencias mayores de 5 kW.

2 Los datos se presentarán en forma de medias horarias. Los tiempos de adquisición, la precisión de las medidas y el formato de presentación se hará conforme al documento del JRC-Ispra “Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Document A”, Report EUR16338 EN.

3 El sistema de monitorización sera fácilmente accesible para el usuario.

Integración arquitectónica

1 En el caso de pretender realizar una instalación integrada desde el punto de vista arquitectónico según lo estipulado en el punto 3.4, la Memoria de Diseño o Proyecto especificarán las condiciones de la construcción y de la instalación, y la descripción y justificación de las soluciones elegidas.

2 Las condiciones de la construcción se refieren al estudio de características urbanísticas, implicaciones en el diseño, actuaciones sobre la construcción, necesidad de realizar obras de reforma o ampliación, verificaciones estructurales, etc. que, desde el punto de vista del profesional competente en la edificación, requerirían su intervención.

3 Las condiciones de la instalación se refieren al impacto visual, la modificación de las condiciones de funcionamiento del edificio, la necesidad de habilitar nuevos espacios o ampliar el volumen construido, efectos sobre la estructura, etc.

Componentes y materiales

Generalidades

Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento de clase 2 y un grado de protección mínimo de IP65.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

En la Memoria de Diseño o Proyecto se incluirán las fotocopias de las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante de todos los componentes.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en castellano y además, si procede, en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar de la instalación.

Sistemas generadores fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer las siguientes normas:

– UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre.

Cualificación del diseño y homologación.

– UNE-EN 61646: Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicaciones terrestres.

Cualificación del diseño y aprobación de tipo.

– UNE-EN 62108. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV). Cualificación del diseño y homologación.

Los módulos que se encuentren integrados en la edificación, aparte de que deben cumplir la normativa indicada anteriormente, además deberán cumplir con lo previsto en la Directiva

89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente.

Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la

justificación y acreditación presentadas.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación.

Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.

Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del ± 3 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

Será deseable una alta eficiencia de las células.

La estructura del generador se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

Estructura soporte

Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.

La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanquidad entre módulos se ajustará a las exigencias vigentes en materia de edificación.

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, tanto sobre superficie plana (terraza) como integrados sobre tejado, cumpliendo lo especificado en el punto 4.1.2 sobre sombras. Se incluirán todos los accesorios y bancadas y/o anclajes.

La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirán las normas UNE-EN 10219-1 y UNE-EN 10219-2 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE-EN ISO 14713 (partes 1, 2 y 3) y UNE-EN ISO 10684 y los espesores cumplirán con los mínimos exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

En el caso de utilizarse seguidores solares, estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

Inversores

Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

– Principio de funcionamiento: fuente de corriente.

– Autoconmutados.

– Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.

– No funcionarán en isla o modo aislado.

La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:

– UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.

– UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.

– IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

– Cortocircuitos en alterna.

– Tensión de red fuera de rango.

– Frecuencia de red fuera de rango.

– Sobretensiones, mediante varistores o similares.

– Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

– Encendido y apagado general del inversor.

– Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

1 El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10 % superiores a las CEM. Además, soportará picos de un 30 % superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.

.2 El rendimiento de potencia del inversor (cociente entre la potencia activa de salida y la

potencia activa de entrada), para una potencia de salida en corriente alterna igual al 50 % y al 100 % de la potencia nominal, será como mínimo del 92 % y del 94 % respectivamente. El cálculo del rendimiento se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 6168: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.

3 El autoconsumo de los equipos (pérdidas en “vacío”) en “stand-by” o modo nocturno deberá ser inferior al 2 % de su potencia nominal de salida.

4 El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el

100 % de la potencia nominal.

5 A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales:

entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

Cableado

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 %.

El cable deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

Conexión a red

Todas las instalaciones de hasta 100 kW cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto

1663/2000 (artículos 8 y 9) sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Medidas

Todas las instalaciones cumplirán con el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Protecciones

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 11)

sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

En conexiones a la red trifásicas las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 Hz y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente) serán para cada fase.

Puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 12) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Cuando el aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico no se realice mediante un transformador de aislamiento, se explicarán en la Memoria de Diseño o Proyecto los elementos utilizados para garantizar esta condición.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

Armónicos y compatibilidad electromagnética

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 13) sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Medidas de seguridad

Las centrales fotovoltaicas, independientemente de la tensión a la que estén conectadas a la red, estarán equipadas con un sistema de protecciones que garantice su desconexión en caso de un fallo en la red o fallos internos en la instalación de la propia central, de manera que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas, tanto en la explotación normal como durante el incidente.

La central fotovoltaica debe evitar el funcionamiento no intencionado en isla con parte de la red de distribución, en el caso de desconexión de la red general. La protección anti-isla deberá detectar la desconexión de red en un tiempo acorde con los criterios de protección de la red de distribución a la que se conecta, o en el tiempo máximo fijado por la normativa o especificaciones técnicas correspondientes. El sistema utilizado debe funcionar correctamente en paralelo con otras centrales eléctricas con la misma o distinta tecnología, y alimentando las cargas habituales en la red, tales como motores.

Todas las centrales fotovoltaicas con una potencia mayor de 1 MW estarán dotadas de un sistema de teledesconexión y un sistema de telemedida.

La función del sistema de teledesconexión es actuar sobre el elemento de conexión de la central eléctrica con la red de distribución para permitir la desconexión remota de la planta en los casos en que los requisitos de seguridad así lo recomienden. Los sistemas de teledesconexión y

telemedida serán compatibles con la red de distribución a la que se conecta la central fotovoltaica, pudiendo utilizarse en baja tensión los sistemas de telegestión incluidos en los equipos de medida previstos por la legislación vigente.

Las centrales fotovoltaicas deberán estar dotadas de los medios necesarios para admitir un reenganche de la red de distribución sin que se produzcan daños. Asimismo, no producirán sobretensiones que puedan causar daños en otros equipos, incluso en el transitorio de paso a isla, con cargas bajas o sin carga. Igualmente, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética.

Recepción y pruebas

El instalador entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas para facilitar su correcta interpretación.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

Las pruebas a realizar por el instalador, con independencia de lo indicado con anterioridad en este PCT, serán como mínimo las siguientes:

Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.

Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.

Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.

Determinación de la potencia instalada, de acuerdo con el procedimiento descrito en el anexo I.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos:

Entrega de toda la documentación requerida en este PCT, y como mínimo la recogida en la norma UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.

Retirada de obra de todo el material sobrante.

Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

Durante este período el suministrador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien deberá adiestrar al personal de operación.

Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de tres años, salvo para los módulos fotovoltaicos, para los que la garantía mínima será de 10 años contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción provisional.

No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

Cálculo de la producción anual esperada

En la Memoria se incluirán las producciones mensuales máximas teóricas en función de la irradiancia, la potencia instalada y el rendimiento de la instalación.

Los datos de entrada que deberá aportar el instalador son los siguientes:

Gdm (0).

Valor medio mensual y anual de la irradiación diaria sobre superficie horizontal, en kWh/(m2.día), obtenido a partir de alguna de las siguientes fuentes:

– Agencia Estatal de Meteorología.

– Organismo autonómico oficial.

– Otras fuentes de datos de reconocida solvencia, o las expresamente señaladas por el

IDAE.

Gdm (α, β).

Valor medio mensual y anual de la irradiación diaria sobre el plano del generador en kWh/(m2·día), obtenido a partir del anterior, y en el que se hayan descontado las pérdidas por sombreado en caso de ser éstas superiores a un 10 % anual (ver anexo III). El parámetro " representa el azimut y $ la inclinación del generador, tal y como se definen en el anexo II

Rendimiento energético de la instalación o “performance ratio”, PR.

Eficiencia de la instalación en condiciones reales de trabajo, que tiene en cuenta:

– La dependencia de la eficiencia con la temperatura.

– La eficiencia del cableado.

– Las pérdidas por dispersión de parámetros y suciedad.

– Las pérdidas por errores en el seguimiento del punto de máxima potencia.

– La eficiencia energética del inversor.

– Otros.

La estimación de la energía inyectada se realizará de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$E_p = \frac{G_{dm}(\alpha,\beta)\ P_{mp}\ PR}{G_{CEM}} \quad \text{kWh/día}$$

Donde:

P_{mp} = Potencia pico del generador

$G_{CEM} = 1\ \text{kW/m}^2$

Los datos se presentarán en una tabla con los valores medios mensuales y el promedio anual, de acuerdo con el siguiente ejemplo:

Tabla II. Generador Pmp = 1 kWp, orientado al Sur (α= 0°) e inclinado 35° (β = 35°).

	Gdm (0) [kWh/(m2 A día)]	Gdm (α = 0°, β = 35°) [kWh/(m2 A	PR	Ep
Enero	1,92	3,12	0,851	2,65
Febrero	2,52	3,56	0,844	3,00
Marzo	4,22	5,27	0,801	4,26
Abril	5,39	5,68	0,802	4,55
Mayo	6,16	5,63	0,796	4,48
Junio	7,12	6,21	0,768	4,76
Julio	7,48	6,67	0,753	5,03
Agosto	6,60	6,51	0,757	4,93
Septiembre	5,28	6,10	0,769	4,69
Octubre	3,51	4,73	0,807	3,82
Noviembre	2,09	3,16	0,837	2,64
Diciembre	1,67	2,78	0,850	2,36
Promedio	4,51	4,96	0,803	3,94

Requerimientos técnicos del contrato de mantenimiento

Generalidades

1 Se realizará un contrato de mantenimiento preventivo y correctivo de al menos tres años.

2 El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá todos los elementos de la misma, con las labores de mantenimiento preventivo aconsejados por los diferentes fabricantes.

Programa de mantenimiento

1 El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a red.

2 Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

– Mantenimiento preventivo.

– Mantenimiento correctivo.

3 Plan de mantenimiento preventivo: operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

4 Plan de mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

– La visita a la instalación en los plazos indicados en el punto 8.3.5.2 y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la misma.

– El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.

– Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

5 El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

6 El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá, al menos, una visita (anual para el caso de instalaciones de potencia de hasta 100 kWp y semestral para el resto) en la que se realizarán las siguientes actividades:

– Comprobación de las protecciones eléctricas.

– Comprobación del estado de los módulos: comprobación de la situación respecto al proyecto original y verificación del estado de las conexiones.

– Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.

– Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores /extractores, uniones, reaprietes, limpieza.

7 Realización de un informe técnico de cada una de las visitas, en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.

8 Registro de las operaciones de mantenimiento realizadas en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa).

Garantías

1 Ámbito general de la garantía

1.1 Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correcta- mente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

1.2 La garantía se concede a favor del comprador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente mediante el correspondiente certificado de garantía, con la fecha que se acredite en la certificación de la instalación.

2 Plazos

2.1 El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para todos los materiales utilizados y el procedimiento empleado en su montaje. Para los módulos fotovoltaicos, la garantía mínima será de 10 años.

2.2 Si hubiera de interrumpirse la explotación del suministro debido a razones de las que es responsable el suministrador, o a reparaciones que el suministrador haya de realizar para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

3 Condiciones económicas

3.1 La garantía comprende la reparación o reposición, en su caso, de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, así como la mano de obra empleada en la reparación o reposición durante el plazo de vigencia de la garantía.

3.2 Quedan expresamente incluidos todos los demás gastos, tales como tiempos de desplaza- miento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

3.3 Asimismo, se deben incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y

eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

3.4 Si en un plazo razonable el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la garantía,el comprador de la instalación podrá, previa notificación escrita, fijar una fecha final para que dicho suministrador cumpla con sus obligaciones. Si el suministrador no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo las oportunas reparaciones, o contratar para ello a un tercero, sin perjuicio de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador.

4 Anulación de la garantía

4.1 La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador, salvo lo indicado en el punto 8.3.3.4.

5 Lugar y tiempo de la prestación

5.1 Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación lo comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador considere que es un defecto de fabricación de algún componente, lo comunicará fehacientemente al fabricante.

5.2 El suministrador atenderá cualquier incidencia en el plazo máximo de una semana y la resolución de la avería se realizará en un tiempo máximo de 10 días, salvo causas de fuerza mayor debidamente justificadas.

5.3 Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador.

Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

5.4 El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 10 días naturales.

Medición y abono

Los mecanismos se medirán por unidad instalada y conectada a su circuito correspondiente.

El abono se efectuará por unidad instalada de acuerdo con el criterio anterior.

Criterios de medición y abono

Criterio de medición y abono: conductores-mangueras-canalizaciones prefabricadas-bandejas-tubos-cajas de derivación.

01.- Se medirán y abonarán los metros lineales (ml) o unidades realmente instaladas, probadas, funcionando y colocadas según las especificaciones de Proyecto y directrices de la Dirección de Obra y siempre que se hallan entregado la documentación adecuada a criterio del PPT y de la Dirección de Obra. Las canalizaciones prefabricadas se medirán por metro lineal instalado con todos

sus accesorios de fijación u otros. Las formas especiales tales como codos, tes u otras no se medirán independientemente sino como metro lineal. Además deberán haberse entregado previamente los resultados positivos de las pruebas técnicas realizadas por Organismo de Control Autorizado exigidas por el REBT, RCT, RAT, Normas Particulares de la Compañía Distribuidora y normas asociadas.

02.- Se considerará incluido en el precio los elementos necesarios como cajas de derivación, elementos de señalización, ayudas de albañilería para su colocación, soportes de bandejas, elementos necesarios para la sectorización de incendios, las pérdidas por cortes, excesos para las conexiones y material auxiliar.

03.- La medición y abono se realizará por medición teórica, en kg., en chapas y perfiles sobre los planos de Proyecto, no admitiéndose otros incrementos de peso por despuntes, tolerancias de laminación, soldaduras, u otros motivos.

Documentación a entregar

Además de los planos As Built con la distribución, secciones, tipos de conductores, diámetro de los tubos, detalles de construcción, trazado, etc. se entregará el certificado CE de cada uno de los materiales y equipos así como un manual donde se indiquen las operaciones de mantenimiento, planos de detalles constructivos, materiales, etc. según las especificaciones de proyecto.

– Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

– Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.

2.3.7.5 CONTRAINCENDIOS

PRESCRIPCIONES PARA MATERIALES

MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA

GENERALIDADES.

Ámbito de aplicación.

Las condiciones y especificaciones contenidas en este Pliego son aplicables a las instalaciones de sistemas de detección automática de incendios, cuyo funcionamiento será eléctrico y estén compuestas por detectores puntuales, siempre que estén montadas en edificios.

Cuando el sistema de detección automática de incendio esté destinado a controlar el funcionamiento de un sistema fijo de extinción, es necesario respetar las recomendaciones aplicables específicamente a tales sistemas.

Definiciones.

SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.

Conjunto de dispositivos que permiten descubrir y señalar, inmediatamente, sin intervención humana, los incendios en su fase inicial o muy próximos a ella.

Detector de Incendios.

Elemento del sistema que observa permanentemente o con breves intervalos sucesivos, la variación de una magnitud física apropiada para descubrir un incendio en una cierta zona de vigilancia que tiene encomendada.

Detector térmico: Aquel que es sensible a una elevación de temperatura

Detector termostático: Se activa cuando la temperatura excede de un cierto valor predeterminado.

Detector termovelocimétrico: Se activa cuando la velocidad del incremento de temperatura excede de un cierto valor predeterminado.

Detector térmico combinado: Aquel que incorpora un elemento termoestático y otro termovelocimétrico.

Detector de humos: Aquel que es sensible a las partículas de los productos de combustión o de pirólisis en suspensión en el aire (aerosoles):

Detector iónico: Se activa cuando los productos de la combustión o pirólisis influencian la corriente eléctrica que circula en una cámara de ionización.

Detector óptico: Se activa cuando los productos de la combustión o pirólisis influencian el flujo o la difusión de la luz en las zonas infrarroja, visible o ultravioleta del espectro electromagnético.

Detector de llamas: Aquel que es sensible a la radiación emitida por las llamas.

Central de Señalización y Control.

Parte del sistema automático de detección de incendios que:

- Alimenta los elementos detectores.
- Recibe la señal enviada por éstos cuando se activan.
- Indica el lugar en que está situado el detector (o detectores) activado(s).
- Indica, por una señal óptica y/o acústica que se ha producido la activación (alarma).
- Transmite la señal de alarma y/o activa dispositivos (optativo). Vigila la instalación del propio sistema y sus posibles averías.
- Indica, por una señal óptica y/o acústica que existe una avería.
- Transmite la señal de avería (optativo).

Panel repetidor principal.

Parte del sistema destinado a recibir las señales de alarma de incendio y de avería en una estación receptora, desde la Central de señalización y control, de donde proceden dichas señales.

Zona.

Sector o área vigilada para el cual es necesaria una indicación propia diferenciada de alarma de incendios.

Bucle.

Circuito eléctrico autovigilado que conecta los detectores de una zona a la central de señalización y control.

Superficie vigilada.

Área, a nivel del suelo, vigilada por un detector automático de incendio.

Extensión de la protección.

Conjunto de todas las zonas vigiladas por detectores.

Dispositivo de alarma.

Aparato, equipo o mecanismo que permite generar una señal óptica y/o acústica que avisa y comunica que se ha producido una situación de alarma.

Composición.

Un sistema de detección automática de incendios está compuesto por:

- Detectores de incendio.
- Central de señalización y control.
- Dispositivo de alarma.
- Dispositivo de transmisión de las señales de alarma y avería (optativo).
- Estación de recepción de las señales de alarma y de avería (optativo).
- Alimentación eléctrica del sistema.

Clasificación.

Los sistemas de detección automática de incendios se clasifican, generalmente, atendiendo al efecto del fuego que sensibiliza el elemento detector, por lo que, en función del fenómeno detectado, aquí se consideran los sistemas de detección automática de incendios formados por los siguientes tipos de detectores puntuales:

- Detectores térmicos.
- Detectores de humos.
- Detectores de llama.

NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

Disposiciones de la administración.

Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas: Real Decreto 2816/1982, del 27 de agosto de 1.982 (BOE. n°. 267, del 6 de noviembre de 1982).

OM del 20 de marzo de 1975, del Ministerio de Industria («BOE» del 1 de abril de 1.975), sobre «Normas de Homologación de aparatos radioactivos».

Normas UNE.

- UNE 23.007-1/90. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 1: Introducción.
- UNE 23.007-2/98. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo de los equipos de control y señalización.
- UNE 23.007-4/98. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 4: Suministro de energía.
- UNE 23.007-5/78. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales que contiene un elemento estático.
- UNE-EN 54-5:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales.
- UNE 23.007-6/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 6: Detectores térmicos termovelocimétricos puntuales, sin elemento estático.
- UNE-EN 54-5:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales.
- UNE 23.007-7/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 7: Detectores puntuales de humos. Detectores que funcionan según el principio de difusión de la luz o de ionización.
- UNE-EN 54-7:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo: Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.
- UNE 23.007-8/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 8: Detectores de calor con umbrales de temperatura elevada.
- UNE-EN 54-5:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales.

- UNE 23.007-9/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 9: Ensayos de sensibilidad ante hogares tipo.
- UNE-EN 54-7:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo: Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.
- UNE 23.008-2:1988. Concepción de las instalaciones de pulsadores manuales de alarma de incendio.

Otra normativa.

En cuanto a los equipos y materiales a emplear, cumplirán con lo especificado en cada uno de los apartados siguientes.

Regla Técnica RT3-DET del CEPREVEN sobre Detección Automática de Incendios.

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES.

Contenido.

El contenido de este apartado se refiere a las características y condiciones requeridas para los componentes de los sistemas de detección automática de incendios.

Las condiciones requeridas fijan las características que debe satisfacer el equipo o los materiales empleados en la instalación de los sistemas y se definen los métodos de ensayo a que deben someterse dichos equipos y materiales, cuando proceda.

Con carácter general:

- El equipo y los materiales deben tener indicaciones suficientes para ser identificado sin riesgo de error (nombre del fabricante, modelo, tipo, etc.) Los detectores automáticos y las centrales de señalización deben corresponder a modelos aceptados por la Dirección Facultativa, en su caso.

Detectores de incendio.

Los elementos detectores son uno de los componentes de los sistemas de detección automáticos cuyas características y cualidades técnicas resultan determinantes de la eficacia y fiabilidad del sistema, junto con la adecuada elección del tipo de detector de incendios, según las condiciones de la zona vigilada.

Los detectores a emplear se citan a continuación:

Detectores termovelocimétricos.

Se emplearán detectores termovelocimétricos, en los oficios y cocinas existentes en el hospital, de detección precoz con inmunidad frente a fenómenos perturbadores y máxima disponibilidad del sistema gracias a un análisis sensorial redundante.

Los detectores termovelocimétricos deberán reunir, como mínimo las siguientes especificaciones funcionales:

- Comunicación digital y analógica.
- Control mediante microprocesador para proporcionar una respuesta rápida y lineal.

- Comunicación estable y gran resistencia al ruido.
- Ajuste de sensibilidad seleccionable (a 58ºCo 78ºC).
- Dos leds que permiten ver el estado deldetector desde cualquier punto.
- Direccionamiento mediante selectores rotatorios y decádicos.
- Opción de prueba manual o automática.

Los detectores termovelocimétricos a instalar deberán cumplir como mínimo las siguientes características técnicas:

Tensión de funcionamiento	15 a 32Vdc
Máxima corriente en reposo	200µA a 24Vdc (sin comunicación)
Media máxima de corriente en reposo	300µA (una comunicación cada 5 segundos con parpadeo deled habilitado)
Máxima corriente en alarma (LED encendido)	7mA a 24Vdc
Temperatura de funcionamiento	-30ºC a +80ºC
Humedad relativa	10 a 93% Humedad relativa (sin condensación)
Alturacon base	51 mm
Diámetro con base	102 mm
Peso	102g
Color	Pantone, gris claro1C

Detectores ópticos.

Se emplearán detectores de humo óptimo con procesamiento de señales con algoritmos de detección. La detección será precoz y fiable de fuegos emergentes. Tendrán alta inmunidad frente a fenómenos perturbadores y máxima disponibilidad del sistema gracias a un análisis sensorial redundante.

Los detectores ópticos a instalar cumplirán las siguientes especificaciones funcionales:

- Comunicación digital y analógica.
- Microprocesador controlado por algoritmos internos.
- Estabilidad mejorada mediante software de procesamiento de señal.
- Sensibilidad programable desde el panel de control.
- Comunicación estable y gran resistencia al ruido
- Compensación automática por suciedad
- Dos leds que permiten ver el estado del detector desde cualquier punto
- Direccionamiento mediante selectores rotatorios y decádicos.
- Opción de prueba manual o automática.

Las especificaciones técnicas mínimas a cumplir por los detectores ópticos se recogen en la siguiente tabla:

Tensión de funcionamiento	15 a 32Vdc (Nominal 12/24Vdc)
Máxima corriente en reposo	200µA a 24Vdc (sin comunicación)
Media máxima de corriente en reposo	300µA (una comunicación cada 5 segundos con parpadeo de led habilitado)
Máxima corriente en alarma (LED encendido)	7mA a 24Vdc
Temperatura de funcionamiento	-30ºC a +80ºC
Humedad	10 a 93% Humedad relativa (sin condensación)
Altura con base	45 mm
Diámetro con base	102 mm
Peso	102g
Color	Pantone, gris claro1C

Detectores óptico-térmicos.

Se emplearán detectores óptico-térmicos en todos los cuartos de instalaciones, con el fin de realizar una detección precoz de los fuegos de llamas provocados por la combustión de líquidos y materiales sólidos, así como de fuegos latentes en entornos con fenómenos perturbadores.

Los detectores óptico-térmicos a instalar deberán cumplir al menos las siguientes características funcionales:

- Comunicación digital y analógica.
- Microprocesador controlado por algoritmos internos.
- Estabilidad mejorada mediante software de procesamiento de señal.
- Sensibilidad programable desde el panel de control.
- Comunicación estable y gran resistencia al ruido
- Compensación automática por suciedad
- Dos leds que permiten ver el estado del detector desde cualquier punto
- Direccionamiento mediante selectores rotatorios y decádicos.
- Opción de prueba manual o automática.

Las especificaciones técnicas mínimas a cumplir por los detectores óptico- térmicos se recogen en la siguiente tabla:

Tensión de funcionamiento	15 a 32Vdc (Nominal 12/24Vdc)
Máxima corriente en reposo	200µA a 24Vdc (sin comunicación)
Media máxima de corriente en reposo	300µA (una comunicación cada 5 segundos con parpadeo de led habilitado)
Máxima corriente en alarma (LED encendido)	7mA a 24Vdc

Temperatura de funcionamiento	-30ºC a +80ºC
Humedad	10 a 93% Humedad relativa (sin condensación)
Altura con base	45 mm
Diámetro con base	102 mm
Peso	102g
Color	Pantone, gris claro1C

Central de señalización y control.

Las centrales de señalización y control proyectadas deben reunir todos los dispositivos necesarios para: recibir, controlar, registrar y transmitir las señales procedentes de los elementos detectores, módulos de entrada y pulsadores de alarma conectados a la misma y para accionar el, o los, dispositivos de alarma, a través de la línea de detección y efectuará las funciones de mando descentralizadas por medio de los módulos de salida.

Se instalarán centrales analógicas con evaluación algorítmica, con capacidad de cómo mínimo 8 lazos, fabricadas de acuerdo a la norma EN54 parte 2 y 4, con pantalla de cristal líquido LCD. Reconocerán los equipos instalados.

Las centrales a instalar deberán reunir, como mínimo, las siguientes característica funcionales:

- Función de autoprogramación del lazo.
- Detección de equipos con la misma dirección.
- Prueba de equipos por zona.
- Capacidad para 255 zonas y 32 extinciones.
- Registro histórico de 512 eventos.
- Impresión de registro histórico.
- Se podrán conectar sirenas alimentadas por lazo.
- Selección de dos tonos de aviso desde el panel.
- Funciones de retardos de salidas.
- Función de rearme remoto.
- División de zonas en subzonas mediante control por evento.
- Algoritmos de verificación y AWACS.
- Programa para cálculo de baterías y lazo.
- Dos interfaces serie RS232 (uno opcional) para la conexión de impresora y software gráfico.
- Interfaz RS485 para la conexión de repetidores.
- Totalmente programable y configurable en campo.
- Se puede integrar en la red ID2Net.
- Aprobado según EN54-2/4.

La central a instalar deberá de cumplir como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:

Alimentación principal de entrada	230V, 50Hz, 1,6A (fusible recomendado de 3,15A, picos a 5A)
Salidas de sirena Tipo supervisado Tensión de salida Carga máxima Supervisión	 Tensión invertida. 26 a 28 V activa; -6,8V a -9V inactiva 1A Circuito abierto y cortocircuito
Salidas de relé Tipo: Carga máxima	 Conmutador unipolar Contactos de 30V 1A
Salida de alimentación auxiliar Tensión de salida Corriente en reposo Corriente en alarma	 26 a 28 Vcc 150mA 1A
Espacio para las baterías	12Ah con caja posterior estándar(baterías de tipo Yuasa)
Capacidad del sistema Número de lazos Número de zonas Número de equipos por lazo	 de 2 a 8 255 99 sensores + 99 módulos
Lazo analógico Tensión de salida Carga máxima	 22,5V a26,4V 0,5A (para calcular el número de equipos que se pueden conectar en el lazo)
Temperatura de funcionamiento	-5° C a +45° C(+5° C a 35°C recomendada)
Humedad	5% a 95% Humedad Relativa
Compatibilidad electromagnética	Emisiones: EN50081-1
Acceso para cable	Orificios de 20mm en la parte superior y posterior de la cabina.

Cableado

Se empleará, para la conexión entre los diferentes elementos que constituyen la instalación de detección de incendios cable trenzado y apantallado resistente al fuego de 2x1.5mm2, libre de halógenos con impedancia característica de 120ohmios. Longitud máxima de 1200metros con resistencia de terminación de 150R en ambos extremos.

Tarjeta de red

Todas las centrales contarán con tarjetas interfaz que permitirán conectar las centrales con la red mediante cable de par trenzado. Se conectarán a la CPU del sistema e incorporará circuito de aislamiento eléctrico entre nodos e interfaz RS232 para autodiagnóstico. La distancia máxima entre nodos, será de 1.200m.

Módulos de control

Módulo combinado de 2 entradas y 1 salida. Estará configurado únicamente para funcionar como circuito de relé. Utilizará tres direcciones consecutivas, la seleccionada y las dos siguientes.

Cumplirá al menos las siguientes especificaciones:

- Comunicaciones digitales y direccionables con respuesta analógica.
- Identificación automática incorporada que identifica estos equipos en el panel de control.
- Técnica de comunicación estable con gran inmunidad al ruido.
- Selectores rotatorios y decádicos de dirección, dela 1 a la 99 (excepto el módulo aislador M700X).Dirección visible en cualquier opción de montaje.
- Opciones de montaje comunes, en superficie, pared y guía DIN.
- LED multifunción de tres colores.
- Alimentados directamente del lazo.
- Requieren alimentación adicional solo para los circuitos de maniobras (sirenas, electroimanes, etc).
- Conexiones con terminales extraíbles para facilitar el cableado en campo.
- Aislador de lazo incorporado.

Cumplirá al menos las siguientes especificaciones técnicas:

Tensión de funcionamiento	15 a 30 Vdc(mín. 17,5 Vdc para que funcione el led).
Corriente máxima en reposo (A): Sin comunicación Comunicación con led activado Corriente de led (rojo) Corriente de led (amarillo) Corriente de led (verde)	 340 660 2,2 mA 8,8 mA 6,6 mA
Temperatura de funcionamiento	-20 ºC a 60 ºC
Humedad:	de 5% a 95% de humedad relativa
Dimensiones del módulo (mm)	93 (alto) x 94 (ancho) x 23 (fondo
Dimensiones de la caja de montaje (mm):	132 (alto) x 137 (ancho) x 40 (fondo
Peso (sólo el módulo)	110g

Peso (módulo y caja)	235g

Módulo aislador

Se emplearán módulos aisladores en los lazos a razón de un módulo aislador por cada 20 detectores.

Cumplirán, al menos las siguientes características:

- Módulo aislador de cortocircuito.
- Dispositivo que no ocupa ninguna dirección en ellazo.
- Opción de montaje en superficie (M200SMB),pared o guía DIN.
- Terminales de conexión extraíbles.

Cumplirá al menos las siguientes especificaciones técnicas:

Tensión de funcionamiento	15 a 32 Vd
Corriente máxima en reposo	200 µA a 24 Vdc
Tensión apertura aislador	abierto por debajo de 7 V
Corriente de aislamiento	15 mA
Impedancia en el lazo	0,19 Ohmios
Temperatura defuncionamiento	de -20 ºC a 60 ºC
Humedad	de 5% a 95% de humedad relativa
Dimensiones (mm)	93 (alto) x 94 (ancho) x 23 (fondo)
Dimensiones de la caja de montaje(mm)	133 (alto) x 139 (ancho) x 40 (fondo)
Peso (sólo el módulo)	62 g
Peso (módulo y caja)	200 g

Módulo Monitor de 10 entradas

Se emplearán módulos monitores de 10 entradas, que cumplirán al menos las siguientes características:

- Incorporará el tipo de equipo identificándose como módulo monitor cuando se comunica con la Central de Incendios.
- Se alimentará directamente del lazo de comunicaciones.
- No es necesario alimentación adicional.
- Alta inmunidad contra ruidos debidos a interferencias.
- Facilidad de conexionado (terminales extraíbles).
- Incorporará un micro-interruptor de 4 posiciones para direccionar el módulo.
- Puentes para deshabilitar las salidas de módulo no deseadas.
- Dispondrá de un led el cual parpadea durante la comunicación con la central
- El led quedará iluminado en caso de producirse una alarma e indicará su estado a la Central de Incendios.

Dispositivos de alarma

Los dispositivos de alarma, cuando son otros que los incorporados a la central de señalización y control, pueden ser dispositivos acústicos y ópticos.

En general, debe existir un dispositivo acústico de suficiente potencia sonora, adecuada al espacio donde debe ser escuchada la alarma, pudiendo emplearse timbres, campanas, claxons, sirenas, etc., capaces de emitir una señal continua o intermitente del nivel y frecuencias sonoras adecuadas al medio.

El dispositivo acústico debe complementarse, o incluso puede ser sustituido, justificadamente; por un dispositivo de alarma óptico, cuando en el espacio donde deba manifestarse la alarma hay un nivel de ruido alto, pudiendo emplearse lámparas o aparatos luminosos capaces de emitir destellos, o luz permanente, o intermitente, de intensidad y color adecuados al medio.

Los dispositivos de alarma acústicos y ópticos deber ser de características tales que no perturben el funcionamiento de la instalación del sistema de detección y deben satisfacer las disposiciones de la Administración con carácter general y, en especial, las relativas a la Ordenanza General del Trabajo.

Pulsador de alarma

Elemento que permite el cierre/apertura de un circuito eléctrico, para enviar una señal de alarma de incendio, por un acto humano voluntario.

Se emplearán pulsadores direccionables, fabricados de acuerdo a la norma EN 54 parte 11, incorporarán un módulo electrónico analógico de comunicaciones y se conectarán, a través de 2 hilos, al lazo direccionable analógico.

Cada uno de los pulsadores utilizará una de las 126 direcciones disponibles en cada lazo analógico de comunicaciones y responderá regularmente al muestreo realizado por la central, informando del tipo y estado del pulsador interrogado por la misma.

Poseerá indicación local de su estado mediante un led que se iluminará de forma intermitente cada vez que se comunica con la central, y de forma fija cuando entra en alarma.

Los pulsadores a instalar deberán cumplir como mínimo las siguientes características técnicas:

Tensión de funcionamiento	12-33Vdc
Corriente de funcionamiento	200µA
Indicador de acción exterior	2
Temperatura de funcionamiento	-25-+70ºC
Temperatura de almacenamiento	-30-+75ºC
Humedad a T<34ºC a T>34ºC	 <100% <35g/m3

Color	Rojo (RAL3000)
Categoría de protección EN 60529/IEC529	IP54
Normas	EN54-11,BS5839-2
Dimensiones	134.3(an)x134.3(al)x43.2(f)

Sirena interior

En el interior del edificio se emplearán sirenas con base de detector integrada, y mecanismo antisabotaje que evitará que la base pueda ser extraída sin la herramienta adecuada.

Estas sirenas deberán cumplir como mínimo las siguientes características funcionales:

- No necesitará fuente de alimentación exterior.
- Permitirá la comprobación periódica de la parte acústica (no audible).
- 11 tonos seleccionables, 2 niveles de activación programables.
- Intensidad acústica de hasta 99 dBA, ajustable en 3 niveles.
- Compatible con zócalo de detector direccionable.
- Bornas de conexión sin tornillos.

Además deberá reunir, al menos, las siguientes especificaciones técnicas:

Tensión de funcionamiento	15 a 33Vcc
Corriente en reposo Sonido activado	250µA 3.5mA
Número de sonidos	11 2 niveles de activación 3 intensidades acústicas
Intensidad acústica	80-99dB
Temperatura de funcionamiento	-25-+70ºC
Temperatura de almacenamiento	-30-+75ºC
Humedad a T<34ºC a T>34ºC	 <100% <35g/m3
Color	Rojo (RAL3000)
Normas	EN54-3/BS5839-1
Peso	110g

Sirena exterior

Se dispondrá de sirenas con flash direccionable para equipos analógicos. Incorporará un mecanismo antisabotaje que evitará que la base pueda ser extraída sin la herramienta adecuada.

Estas sirenas deberán cumplir como mínimo las siguientes características funcionales:

- Sirena direccionable y controlada de forma individual desde lazo de comunicaciones hasta central de incendios.
- Comunicación digital y analógica estable, gran resistencia al ruido.
- 32 tonos seleccionables con 3 niveles de sonido.

Alimentación eléctrica

El sistema de detección automática de incendios debe alimentarse eléctricamente, por dos fuentes tales que, cada una de ellas, tenga capacidad y potencia suficientes para asegurar el funcionamiento del sistema en las condiciones más desfavorables.

Es indispensable que la perturbación o mal funcionamiento de una fuente no provoque mal funcionamiento o fallo de la otra.

La tensión de alimentación recomendable es de veinticuatro voltios (24 V).

Una de las dos fuentes de alimentación deberá ser una red eléctrica pública de funcionamiento permanente; la otra fuente debe ser una batería de acumuladores.

La alimentación del sistema de detección a partir de la red eléctrica pública constituirá un circuito diferenciado que posea su propio limitador de corriente, derivado lo más cerca posible del punto de enganche de la acometida del edificio en que se encuentre instalada la central de señalización y control. Es preciso garantizar que este circuito no queda fuera de servicio cuando se corta la corriente en cualquier otro, tal como el de fuerza o el de alumbrado.

La alimentación procedente de la red eléctrica debe ser tal que permita asegurar, simultáneamente, el funcionamiento de la red de circuitos de detección, los dispositivos de alarma y, en caso de descarga de la batería de acumuladores, la corriente de carga máxima de la misma.

En caso de fallo de la red pública de suministro eléctrico, la batería de acumuladores debe alimentar, automáticamente, la red del sistema de detección automática sin ninguna interrupción. Se considera que existe una fallo en la red pública de suministro eléctrico, cuando la tensión del suministro desciende por debajo del setenta por ciento (70%) de su valor nominal de servicio.

La batería de acumuladores tendrá unas características que aseguren, no solamente el funcionamiento continuo del sistema, al menos, durante setenta y dos (72) horas, sino en todo momento el de los dispositivos de alarma durante, al menos, media hora. Se podrán autorizar duraciones de funcionamiento inferiores a setenta y dos (72) horas, pero siempre superiores a veinticuatro (24) horas, considerando la fiabilidad de detección de fallos en la red eléctrica de suministro y duración probable de su reparación.
La recarga de la batería de acumuladores será automática. El equipo de carga de la batería de acumuladores tendrá características técnicas tales que permitan recargar, en un máximo de veinticuatro (24) horas, la batería cuando ésta se halle totalmente descargada y de modo que los dispositivos de alarma puedan funcionar de forma continua durante media hora, por lo menos, alimentados por la batería de acumuladores.

Fuentes de alimentación

Para la alimentación de equipos que, siendo controlados por un panel de control dentro de un

sistema de protección contra incendios, requieren alimentación externa se emplearán fuentes de alimentación.

Estas fuentes cumplirán como mínimo las siguientes características funcionales:

- Dispondrán de terminales extraíbles.
- Presentan protección contra incendios.
- Protección contra descargas de baterías.
- Dos salidas independientes de utilización con limitación de corriente.

MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EXTINTORES DE INCENDIO

Generalidades.

Ámbito de aplicación.

Las condiciones y especificaciones contenidas en este Pliego son aplicables a las instalaciones de extintores de incendio portátiles, de uso manual.

Definiciones.

Extintor.

Aparato autónomo que contiene un agente extintor de incendio, al que puede proyectar y dirigir sobre un fuego por la acción de una presión interior. Esta presión puede obtenerse por una compresión previa de un gas en su interior, por la inyección de un gas auxiliar o por una reacción química.

Agente extintor.

Producto que cuando es lanzado sobre el fuego, u ocupa el espacio en que el fuego se desarrolla, provoca su extinción.

Carga del extintor.

Es la masa, expresada en kilogramos, o el volumen, expresado en litros, del agente extintor contenido en el aparato. (Cuando el agente extintor es agua o agua con aditivos, la carga debe expresarse en litros; en los demás casos, siempre debe expresarse en kilogramos).

Eficacia extintora.

La eficacia extintora, o eficacia del extintor es la medida de su capacidad para extinguir una determinada clase de fuego (Clases de fuego: A, B y C).

La eficacia extintora de un determinado extintor, para fuegos de las clases A o B, se expresa por un número, seguido de la letra A o B respectivamente, que expresa el mayor hogar-tipo de dicha clase de fuego que ha sido capaz de extinguir el extintor, cuando se opera con él en las condiciones de ensayo que establece la Norma UNE-EN 3-7:2004 Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.

La eficacia extintora de un determinado extintor para fuegos de clase C se expresa por su «aptitud. o su «no aptitud» para extinguir el hogar tipo C, cuando se opera con él en las condiciones de

ensayo que establece la norma UNE-EN 3-7:2004 Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.

Composición.

Una instalación de extintores de incendio está compuesta por uno o varios extintores, sean éstos portátiles manuales o móviles sobre ruedas, con sus correspondientes soportes.

Cuando por las condiciones ambientales sea preciso, se dotará a la instalación de armarios, hornacinas o fundas para cubrir y proteger a los aparatos extintores contra la acción de los agentes agresivos.

Clasificación.

Los extintores se clasifican atendiendo a diferentes criterios: masa total del extintor, naturaleza del agente extintor que contiene, sistema de presurización interna.

Atendiendo a la masa total del extintor en condiciones de uso, se consideraran los siguientes:

- Portátiles manuales, cuya masa total no debe exceder de veinte kilos (20 kg.).
- Portátiles dorsales, cuya masa total no debe exceder de treinta kilos (30 kg) y debe disponer de un atalaje especial para su transporte a la espalda (no constituyen un tipo de uso urbano, normalmente).
- Móviles sobre ruedas, cuya masa total es superior a los treinta kilos (30 Kg.) y el conjunto dispone de ruedas o se monta sobre un carrito para su desplazamiento.
- Atendiendo a la naturaleza del agente extintor, los extintores se clasifican en:
- Extintores de agua (con o sin aditivos).
- Extintores de espuma (agua premezclada con espumógeno). Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbónico (CO2).
- Extintores de halón (hidrocarburos halogenados: 1211 o difluorclorobromometano, en los extintores portátiles manuales y 1301 o trifluorbromometano, en los de mayor tamaño o fijos).

Atendiendo al sistema de presurización interna, los extintores pueden ser:

- Permanentemente presurizados:
    - Por su propia presión de vapor, cuando el agente extintor es un gas (extintores de anhídrido carbónico) (I).
    - Por su propia presión de vapor más la aportada por un gas comprimido añadido (extintores de halón) (II).
    - Por la presión aportada por un gas comprimido añadido (extintores de agua, espuma o polvo) (III).
- Presurizados en el momento de su utilización:
    - Por el gas comprimido aportado desde un recipiente (botellín) adosado o incorporado al extintor (IV).
- Por una reacción química interior (en desuso) (V).

Normas técnicas de aplicación,

NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

Disposiciones de la Administración.

Reglamento de Aparatos a Presión: Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril de 1979. («BOE» del 29 de mayo de 1979).

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-5, Extintores de Incendios. Orden Ministerial del Ministerio de industria del 31 de mayo de 1982 («BOE» del 23 de junio de 1982). Modificación de Artículos, 2, 9 y 10 por OM del 26 de octubre de 1983 («BOE» del 7 de noviembre 1983). Modificación de artículos 1, 4, 5, 7, 9 y 10 por OM del 31 de mayo de 1985 («BOE» del 20 de junio de 1983).

Normas UNE.

- UNE-EN 3-7:2004 Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.
- UNE 23110-3:1994 Extintores portátiles de incendios. Parte 3: Construcción, resistencia a la presión y ensayos mecánicos.
- UNE 23110-6:1996 Extintores portátiles de incendios. Parte 6: Procedimientos para la evaluación de la conformidad de los extintores portátiles con la Norma EN 3, Partes 1 a 5.
- UNE 23.032:1983. Seguridad contra incendios: Símbolos gráficos para su utilización en los planos de construcción y planes de emergencia.
- UNE 23.033-1:1981. Seguridad contra incendios: Parte 1: Señalización.

Otra normativa.

Los aparatos y materiales a emplear cumplirán con lo especificado en cada uno de los apartados de este Pliego.

Regla Técnica RT-2-EXT del CEPREVEN sobre Extintores Móviles.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS.

El cuerpo de los extintores de incendios debe estar calculado y satisfacer los requisitos, según se establece en la ITC-AP-5, del Reglamento de Aparatos a Presión y la Norma UNE 23.110-3.

El dispositivo de apertura y cierre de salida del agente extintor debe ser de accionamiento rápido, no admitiéndose válvulas de volante y con recuperación automática.

Si el extintor tiene una carga superior a tres kilos (3 kg.) o a tres litros (3 1.) de agente extintor debe disponer de manguera y boquilla o lanza, de una longitud total de, al menos, cuatrocientos milímetros (400 mm.) y superior en todo caso al ochenta por ciento (80%) de la altura total del extintor.

Si el extintor es del tipo de presurización I debe disponer de un disco de seguridad en la válvula de descarga.

Si el extintor es del tipo de presurización II debe disponer de un manómetro indicador de la presión interna del aparato, con un dispositivo que permita comprobar el correcto funcionamiento de dicho manómetro.

Si el exterior es del tipo de presurización III y la capacidad del cuerpo es superior a tres litros (3 1.) debe disponer de una válvula de seguridad.

Si el extintor es del tipo de presurización IV, y el botellín que contiene el gas impulsor es de más de 0,40 1. de capacidad, la válvula de salida de gas de dicho botellín debe estar provista de un disco de seguridad.

El extintor debe estar provisto de una placa de características soldada, remachada, firmemente adherida al cuerpo del extintor, de modo que garantice su inamovilidad; esta placa será de latón, acero inoxidable o aluminio.

La placa de características debe indicar: la presión de diseño, el número de registro de aprobación del tipo de aparato y la fecha de la primera prueba de presión y debe contener espacios para las tres fechas de los sucesivos retimbrados autorizados.

El extintor debe estar provisto de una etiqueta en la que debe figurar:

- El nombre/razón social del fabricante del extintor que tiene aprobado el tipo de extintor.
- El agente extintor contenido y su cantidad.
- La eficacia del extintor para las distintas clases de fuegos.
- Tipos de fuegos o circunstancia en que no debe utilizarse el extintor.
- Temperaturas máxima y mínima de servicio.
- Instrucciones de empleo.

MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)

Generalidades.

Ámbito de aplicación.

Las condiciones y especificaciones contenidas en este Pliego son aplicables a las instalaciones de bocas de incendio equipadas, de utilización en edificios, cualquiera que sea el uso de éstos.

Definiciones.

Boca de incendio equipada (BIE).

Conjunto de elementos necesarios y acoplados para conducir y proyectar agua desde un punto fijo de una red de agua de incendios hasta el fuego, incluyendo los elementos de soporte, medición de precisión del agua empleada y protección del conjunto.

Boquilla.

Elemento que en el extremo de la lanza o directamente unido a la manguera permite conformar y regular la salida del agua desde un chorro compacto a un cono de agua pulverizada.

Lanza.

Tubo cilíndrico o tronco-cónico que conectado al extremo de la manguera permite colimar, dirigir y regular el flujo del agua.

Manguera.

Tubo flexible o semirrígido, provisto en sus extremos de racores que permiten su conexión a la válvula, lanza, boquilla o a otra manguera.

Racor.

Pieza metálica normalizada que posibilita el enlace y acoplamiento rápido de mangueras, lanzas, boquillas, válvulas, etc.

Válvula.

Dispositivo que permite la apertura y cierre de paso del agua desde la red de agua a la manguera.

Manómetro.

Aparato que permite medir la presión del agua en la red de agua y debe instalarse antes del asiento de la válvula.

Soporte de manguera.

Elemento de sujeción de la manguera enrollada o plegada y que permite extenderla con rapidez y seguridad.

Armario.

Elemento en forma de paralelepípedo que está destinado a contener en su interior todos los elementos, que acoplados, constituyen la boca de incendio equipada.

Red especifica BIE.

Red de agua formada por las conducciones destinadas a la alimentación exclusiva de las BIE de una instalación.

Composición.

Una instalación de bocas de incendio equipadas está compuesta por una o varias BIE montadas sobre una red especifica de alimentación de agua.

Una BIE, con carácter general, está compuesta por:

- Boquilla.
- Lanza.
- Manguera.
- Racores.
- Válvula.
- Manómetro.
- Armario.

Todos estos componentes, de alguno de los cuales puede carecer la BIE según su tipo, deben

encontrarse debidamente acoplados y conectados permanentemente a una red de abastecimiento de agua siempre en carga.

Clasificación.

Las bocas de incendio equipadas pueden ser de dos tipos:

Boca de incendios equipada de 45 mm. o BE-45.

Boca de incendios equipada de 25 mm. o BIE-25.

NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN

Normas de obligado cumplimiento.

Disposiciones de la Administración.

Diámetros de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión: Real Decreto 824/1982, del 26 de marzo de 1982 («BOE. ,del 1 de mayo de 1982)

Acreditación de laboratorios para ensayos de mangueras y racores.

Resolución del Ministerio de Industria y Energía del 26 de noviembre de 1982 («BOE» del 23 de diciembre de 1982). Resolución del Ministerio de Industria y Energía del 1 de marzo de 1985 («BOE» del 26 de junio de 1985).

Normas UNE.

- Norma UNE 23.091-1. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 1: Generalidades.
- Norma UNE 23.091-2A. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2A: Manguera flexible plana de servicio ligero, de diámetros 45 y 70 mm.
- Norma UNE 23.091-2B. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2B: Manguera flexible plana para servicio ligero, de diámetros 25, 45, 70 y 100 mm.
- Norma UNE 23.091-3A. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 3A: Manguera semirrígida, para servicio normal, de 25 mm. de diámetro.
- Norma UNE 23.091-4. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 4: Descripción de procesos y aparatos para pruebas y ensayos (con complemento 1°).
- Norma UNE 23.400-1. Material de lucha contra incendios. Parte 1: Racores de conexión de 25 mm.
- Norma UNE 23.400-2. Material de lucha contra incendios. Parte 2: Racores de conexión de 45 mm.
- Norma UNE 23.500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

Otra normativa.

Regla Técnica RT-2-BIE del CEPREVEN sobre Bocas de Incendio Equipadas.

CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS Y MATERIALES

Bie 25mm.

Boquilla.

Debe ser de un material resistente a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.

Tendrá posibilidad de accionamiento para permitir la salida del agua en forma de chorro o pulverizada.

Permitirá abrir y cerrar el paso del agua, en el caso de que la válvula de paso a la manguera no se abra automáticamente cuando se gira la devanadera.

El orificio de salida de la boquilla debe estar dimensionado para proporcionar un caudal de 100 litros por minuto, cuando la presión en el orificio es de 3,5 bar.

Lanza.

No es exigible en este tipo de BIE.

Manguera.

Debe ser de trama semirrígida y revestimiento interior y exterior con elastómero apropiado.

Su diámetro será de 25mm. y el diámetro exterior máximo será de 33cm.

Su longitud será de 20m. ó 30m.

La presión de servicio para la que está fabricada será de 15bar, con una presión de rotura de 45bar, como mínimo.

No debe colapsar cuando está en reposo y debe recuperar la forma cilíndrica si se elimina la causa externa que causa colapsamiento.

Su peso no excederá de 7kg. cada 20m. de longitud de manguera.

Se garantizará un envejecimiento, conservando las características originales, de cinco años, como mínimo.

Soportará una carga mínima de rotura a tracción de 1.500kg.

Racor.

Los racores de conexión cumplirán lo dispuesto en el Real Decreto 824/1982, del 26 de marzo («BOE« del 1 de mayo de 1982).

Satisfarán las especificaciones contenidas en la Norma UNE 23.400-1.

Válvula.

Preferentemente, la válvula será de apertura automática al girar la devanadera sobre cuyo eje está montada.

Si no existe válvula automática, la boquilla debe ir provista de válvula de apertura y cierre.

Manómetro.

No es necesario manómetro en cada BIE, pero es preciso que en el punto hidráulicamente más desfavorable de la red de agua de las BIE exista un control de la presión del agua en la red.

Soporte.

Siempre debe ser del tipo devanadera, con alimentación axial.

Armario.

No es exigible que las BIE 25 mm. estén contenidas en armario, que sólo en condiciones muy especiales de agresividad ambiental pueden ser necesarios.

Red de agua específica.

Las tuberías de la red de agua de alimentación de las BIE serán de acero, con o sin soldadura.

En los puntos de la red de agua en que sean previsibles esfuerzos mecánicos sobre las tuberías por causas externas, deberán protegerse las tuberías de forma eficaz para evitar efectos perjudiciales.

Se protegerán las tuberías contra las heladas cuando puedan ser afectadas para este riesgo.

Las características de la red serán las mismas, en calidad y ejecución, que las de otros sistemas de abastecimiento de agua del edificio.

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Sistema Autotest Centralizado TCA

Sistema Daisatest

La función principal del Sistema Daisatest, es informar sobre el estado de la instalación de alumbrado de emergencia. Para ello lanza de forma automática test periódicos a cada luminaria de emergencia y vigila la correcta comunicación entre las luminarias y el ordenador de control. En la pantalla del ordenador se puede observar de forma gráfica y directa el estado de cada luminaria, el resultado de sus últimos test de autonomía, si le falla el tubo fluorescente, etc.

DaisaTest facilita Propuestas de Mantenimiento gráficas adaptadas al nivel de seguridad requerido en cada instalación.

La función de informar sobre el estado de la instalación de alumbrado de emergencia se enmarca dentro del objetivo de garantizar su seguridad. La emisión de Propuestas de Mantenimiento tiene como objetivo optimizar los costes de mantenimiento de la instalación de alumbrado de emergencia.

Concretamente DaisaTest realiza los siguientes controles:

Vigilancia permanente. En todo momento chequea que las luminarias están conectadas a la red de alimentación, que la comunicación es correcta (entre

luminarias, centralita y ordenador), que la batería de cada luminaria recibe carga y que su circuito de carga no está abierto. También calcula el índice de seguridad de cada zona, plano y conjunto de la instalación, los compara con los niveles declarados por el usuario y activa las alarmas cuando procede.

Test funcional. Realiza un test funcional a todas las luminarias cada 30 días (periodo configurable de 3 a 30 días), que verifica el encendido de la lámpara de emergencia.

Test de autonomía. Realiza un test de autonomía a cada luminaria cada 3 meses (periodo

configurable de 3 a 12 meses) o tras el restablecimiento de un fallo de autonomía.

Además de las funciones de control y test automáticos, DaisaTest aporta las siguientes prestaciones:

Índice de seguridad. Calcula el índice de seguridad existente en cada zona, planta y en el conjunto de la instalación. Informa sobre el algoritmo empleado para valorar este dato. Aporta un registro gráfico del índice de seguridad a lo largo del tiempo.

Aviso de mantenimiento y fallo de seguridad. Desde la pantalla principal informa en el momento que una zona, un plano o el conjunto de la instalación sobrepasa unos niveles de aviso de mantenimiento o seguridad anteriormente fijados.

Informe gráfico de fallos y propuestas de

mantenimiento: Permite imprimir en hojas DIN A4 los planos parciales de las zonas a mantener. Estos planos muestran las luminarias correctas e incorrectas mediante un sistema gráfico sencillo con el que se identifica cada fallo existente y su naturaleza (fallo de batería, de lámpara, ...). También aporta una Propuesta de Mantenimiento para cada plano, que indica las luminarias a mantener para alcanzar un determinado nivel de seguridad y conseguir un mantenimiento más económico.

Test funcional voluntario. Permite realizar un test funcional a una luminaria o al conjunto de la instalación en el momento que se desee.

Informe de estado de la instalación. Permite obtener un informe impreso sobre el estado de la instalación.

Modificaciones en la instalación. Permite gestionar la desinstalación o instalación de nuevas luminarias en un edificio.

Declaración de zonas. Permite declarar zonas en la instalación. Desde el puesto de control, se pueden definir tantas zonas como se desee, con el fin de

facilitar la identificación rápida de una zona concreta, y a efecto de controlar el índice de

seguridad de forma más local. El Sistema DaisaTest garantiza que en cada momento sólo una luminaria efectuará el test de autonomía dentro de una misma área, quedando el resto de luminarias del área disponibles ante un posible corte en la red. Al margen de que el usuario declare o no zonas.

Navegación. DaisaTest dispone de un sistema gráfico de navegación entre planos para acceder al plano que se desea inspeccionar.

Búsquedas. Permite buscar directamente un plano, una luminaria conociendo el nombre o parte de él. Cada uno de estos elementos dispone de un identificador (Nombre del plano, nº de serie) que puede ser buscado y visualizado a partir de la información que dispone el usuario.

Puesta en reposo. Permite realizar las funciones de un telemando convencional, para apagar o reencender las emergencias en caso de fallo de red, evitando la descarga de las baterías.

Encendido global. Permite encender y apagar voluntariamente todas las luminarias de emergencia,

al margen de que exista o no un fallo de red, con el propósito de facilitar una posible evacuación.

Elementos del sistema

Instalación y guía de cableado

El cableado que se utilizará como bus de comunicaciones entre las luminarias de emergencias y el ordenador de control será una manguera de 2 cables polarizados(uno blanco y otro rojo) de 1,5 mm2 de sección, libre de halógeno, resistencia máxima de 16 ohm/Km y capacidad máxima de 100pF/m (1kHz). Cumple Reglamento de Baja Tensión, en el apdo. 4.f) de la ITC-BT-28.

En los cuadros eléctricos indicados en planos se instalará un Seccionador Ref: SBT-200 de Daisalux o equivalente por cada 200 luminarias de emergencia. (Ver esquema en planos).

1 Línea principal de BUS: La línea Principal de BUS parte de la central TMA-1000, TMA-500 y termina en cada cuadro eléctrico, en la entrada “BUS Principal” del Seccionador ref: SBT-200.

2 Lineas secundarias de BUS: Cada Línea Secundaria de BUS parte de una de las 4 salidas del Seccionador SBT-200 (“BUS Secundario”), y se conecta con las entradas de Telemando de las luminarias de emergencia. No conectar más de 50 luminarias por cada línea secundaria de BUS.

Luminarias de emergencias

En laa instalación DaisaTest se deberá instalar luminarias de emergencia de la serie TCA. Sus características son similares a las luminarias habituales de alumbrado de emergencia, cumpliendo las normas que les afectan. De forma añadida detectan y comunican los siguientes fallos:

- Batería abierta.

- Batería cortocircuitada o con tensión baja.

- Baja capacidad de batería (fallo de autonomía).

- Lámpara de emergencia estropeada.

- Fallo en electrónica.

- BUS con polaridad invertida.

La luminaria informa de su estado mediante dos pilotos led. Puede informar de las siguientes situaciones:

Led Blanco OK-Señalización	Led Amarillo- Fallo	Significado
Encendido	Apagado	Todo OK
Intermitente lento	Apagado	Testo autonomía en curso
Intermitente rápido	Apagado	Test funcional en curso
Encendido	1 Pulso	Fallo de la autonomía

Encendido	2 Pulsos	Fallo del tubo
Apagado	3 Pulsos	No carga la batería (batería abierta
Encendido	4 Pulsos	Fallo en electrónica
Encendido	Encendido	Batería cortocircuitada
Intermitente tras un encendido inicial de 3 seg.	Intermitente tras un encendido inicial de 3 seg.	BUS con polaridad invertida o Seccionado en OFF
Apagado	Apagado	Sin red

BUS y seccionadores



El cable de bus se compone de dos conductores polarizados, uno rojo y otro blanco, de 1,5 mm2 de sección, resistencia máxima de 16 ohm/Km y capacidad máxima de 100pF/m (1kHz). Cumple Reglamento De Baja Tensión, en el apdo. 4.f) de la ITC-BT-28. Su material de aislamiento es libre de halógenos.

Ocupa 3 módulos del carril DIN.

El BUS facilitará la comunicación entre las luminarias y la central TMA-1000, TMA-500. Desde la central TMA saldrá una línea de bus (Línea Principal) que accederá a los diferentes cuadros eléctricos. Se pueden realizar las derivaciones que se desee a fin de acceder a cada cuadro eléctrico usando el mínimo cable de bus.

En los cuadros eléctricos donde se encontrarán los interruptores magnetotérmicos que protegerán los circuitos de alimentación del alumbrado de emergencia, se instalarán los seccionadores de bus (ref: SBT-200). Un seccionador mide 72 mm de ancho y se instalará en carril simétrico. Este dispositivo aislará eléctricamente la línea Principal del Bus de las líneas Secundarias de Bus, que son las que se conectan a las luminarias de emergencia. Los seccionadores de bus evitan que un cortocircuito o una conexión errónea del bus se propague al resto de la instalación. Cada seccionador puede dar señal a 200 luminarias como máximo. Se puede instalar hasta 50 seccionadores en el bus principal procedente de una central.

La longitud máxima de cable de bus entre un seccionador y la luminaria más lejana es 1000 metros.

El seccionador chequeará en todo momento si ocurre un cortocircuito o una fuga en alguna línea

secundaria del BUS. Poniendo en OFF su interruptor enviará una señal a las luminarias conectadas que provoca la intermitencia de sus pilotos de señalización. De esta forma el seccionador permitirá comprobar que las luminarias tienen correctamente conectada la línea de BUS.

Central TMA-100, TMA-500

1. Funcionamiento básico

La central de test y mantenimiento automático TMA-1000, TMA-500 de Daisalux facilitará la comunicación entre luminarias y ordenador de control. A través del Bus puede comunicarse hasta con 1000 luminarias de emergencia en el caso de la TMA-1000 y 500 luminarias de emergencia con la TMA-500. Se comunicará con el ordenador de control mediante conexión RS232 (usar KIT-RS232: 10 m cable paralelo y optoacoplador). También será posible establecer comunicación entre la central TMA-1000, TMA-500 y el ordenador de control a través de red local Ethernet, fibra óptica, módulos GSM u otros medios usando los adaptadores adecuados.

Permite encender las luminarias conectadas a ella si se le suministra una señal de 12 a 24Vdc en la entrada Aux (por ejemplo, procedente de una central de incendios).

La longitud del cable de bus que va desde la central a cualquier seccionador conectado a su bus no deberá superar el kilómetro a fin de poder garantizar una correcta comunicación.

2. Características técnicas



• Tensión de alimentación: 230V 50Hz (consumo máximo: < 6 W)

• Longitud máxima de BUS entre central y seccionadores: 1.000 metros.

• Consumo: < 6 W

• Batería interna (función telemando): NI-MH, 12 Vdc, 0,140 Ah

• IP 42, IK 02

(La central debe estar instalada en el interior de un cuadro eléctrico.

Software del Sistema Daisatest

Introducción

Actualmente el Sistema DaisaTest se montará en dos configuraciones básicas:

- A- Con ordenador de control local: El ordenador de control se ubicará en la propia instalación. La comunicación entre la central TMA-1000, TMA-500 y el ordenador de control se realiza de forma

directa a través de un cable RS232, red local ethernet, ... El control de la instalación es directo y los datos no saldrán de la propia instalación.

- B- Con ordenador de control remoto y gestión por Internet: La central TMA-1000, TMA-500 se comunicará vía GPRS con un ordenador remoto (propiedad de Daisalux). Este ordenador pondrá en internet las páginas que reflejan el estado de la instalación y permitirán consultar o realizar las labores de mantenimiento. El usuario no precisa de un ordenador ni software específico para realizar la gestión de mantenimiento de la instalación.

Desde cualquier ordenador con acceso a internet se puede realizar la gestión de mantenimiento sin necesidad de instalar software específico.

Ordenador de control

El programa informático que corre en el ordenador de control se llama DaisaTestExport. Además del programa de control, el ordenador dispone de un directorio con los archivos que guardan los datos de la instalación: Planos, puntos de luz, luminarias, números de serie, históricos,...

Durante la puesta en marcha del Sistema, el ordenador de control se deberá cargar con los ficheros gráficos de la instalación y se deberá declarar las zonas deseadas por el usuario, y la ubicación y nº de serie de las luminarias.

Descripción general del software DaisaTestExport

DaisaTestExport es un programa de ordenador que permitirá la visualización gráfica y control de la instalación de alumbrado de emergencia. DaisaTestExport presentará los planos de la instalación con las luminarias de emergencia representadas mediante un símbolo que expresa su estado actual: Luminaria correcta, fallo de lámpara, fallo de autonomía, ...

Generará informes gráficos de estado y fallos de la instalación. Ofrece el índice de seguridad con que cuenta la instalación en cada una de sus dependencias.

Informará sobre la necesidad de reparación o mantenimiento en los planos cuyo índice de seguridad no alcanza el mínimo establecido, ayudando a la localización de las zonas o planos afectados. Facilitará propuestas de mantenimiento ajustadas a los objetivos de seguridad deseados por el usuario.

Permite:

- Establecer los periodos de Test Funcional y Autonomía.

- Configurar la hora de realización de Test.

- Conocer el histórico de autonomías de cada luminaria.

- Conocer el histórico del índice de seguridad de la instalación, de cada plano y de cada luminaria.

- Estado actual de cada luminaria.

- Encender y apagar el alumbrado de emergencia de forma voluntaria.

- Realizar test funcionales a una sola luminaria o a un grupo de ellas a iniciativa del responsable de mantenimiento.

- Programar test de autonomía.

- Conocer el estado de comunicación de las centrales TMA-1000, TMA-500.

Automáticamente registrará las siguientes incidencias:

- Fallos de lámpara, autonomía, batería abierta y en cortocircuito, fallos eléctricos generales y de comunicación de cada luminaria.

- Correcciones de los fallos anteriores.

Si hubiese varias centrales instaladas, pueden controlarse todas ellas desde el mismo ordenador.

PRESCRIPCIONES PARA EJECUCIÓN DE UNIDADES DE OBRA

INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA

CONDICIONES DE DISEÑO

Extensión de la detección.

La detección debe abarcar la totalidad del volumen que pueda ser afectado por un mismo incendio, bien sea un sector de incendio, un edificio o un conjunto de edificios.

En especial, se deben vigilar, entre otros, los espacios siguientes:

- Los creados por estanterías o pantallas distantes del techo menos de trescientos milímetros (300 mm.).
- Los ocultos por falsos techos y los falsos suelos.
- Los huecos de elevadores, conductos y patinillos verticales y patios interiores cubiertos.
- Los conductos de cables, horizontales y verticales.
- Las instalaciones y conductos de ventilación y climatización.
- Las conducciones para el transporte de materias primas o de desechos, así como sus colectores.

Pueden ser excluidos de vigilancia:

- Los pequeños locales sanitarios, como lavabos, urinarios, baños, etc., siempre que en ellos no puedan depositarse productos o desechos combustibles.
- Los conductos de cables horizontales y verticales si no son accesibles para las personas y están compartimentadas como sector de incendio.
- Los andenes de carga desprovistos de cubierta.
- Los refugios antiaéreos que no se utilizan para otros fines en tiempo de paz.
- Los locales protegidos por un sistema de rociadores automáticos.
- Los espacios ocultos por encima de los falsos techos o por debajo de los falsos suelos, cuando: No contengan materiales combustibles, a excepción de algún cable y estén limitados, exteriormente, por elementos incombustibles o su altura sea inferior a cero coma

ocho metros (0,8 m.) y estén compartimentados mediante materiales incombustibles, en superficies de lados inferiores a diez metros (10 m.).

Zonas y bucles.

La superficie protegida por el sistema debe dividirse en zonas. Al activarse un detector debe poderse identificar fácilmente en qué zona se encuentra.

Las zonas deben delimitarse de forma tal que sea posible localizar con rapidez y seguridad el foco del incendio.

Las zonas no deben comprender más de una planta, o un sector de incendio de una planta con las siguientes excepciones: cajas de escalera, patios interiores cubiertos, conductos de elevadores y otros conductos verticales.

Varios locales contiguos pueden pertenecer a la misma zona:

- Si su número no es superior a cinco (5) y su superficie total no excede de cuatrocientos metros cuadrados (400 m2).
    - si sus accesos se pueden abarcar fácilmente con la vista, su número no es superior a diez (10), su superficie no excede de mil metros cuadrados (1.000 m2) y, en la proximidad del acceso a cada uno de los locales, se instalan indicadores ópticos de alarma muy visibles de modo que permitan determinar, en caso de incendio, cuál es el local siniestrado.

La superficie en planta de una zona no debe exceder de mil seiscientos metros cuadrados (1.600 m2) en ningún caso.

Los detectores de incendios colocados bajo los falsos techos y falsos suelos, en los conductos de cables, en las instalaciones de ventilación, climatización, etc. deben pertenecer a zonas diferentes, salvo que se disponga lo necesario para indicar en que parte del local ha actuado inicialmente algún detector.

Se recomienda indicar claramente sobre cada detector, o en su proximidad inmediata, a qué zona pertenece.

Los detectores de incendio se agruparán en bucles en cada zona.

Elección del tipo de detectores.

La elección del tipo de detector es determinante de la eficacia del sistema, por lo que es necesario ajustar la elección a las características y condiciones ambientales y a las posibles fuentes de falsas alarmas. Los siguientes criterios deben ser considerados:

Desarrollo del incendio.

Si se espera un incendio de desarrollo lento en su fase inicial (gran desprendimiento de humo, débil desprendimiento de calor, llamas escasas o nulas) los más adecuados son los detectores de humos. (Ejemplos: Fuego de cables, en su fase inicial; fuego de madera, cartón, papel, con escasez de oxígeno.).

Si se espera un incendio de desarrollo rápido desde su iniciación (gran desprendimiento de calor, llamas intensas, bastante humo) son adecuados los detectores térmicos, de humos y de llamas, o

bien sus combinaciones. (Ejemplos: Fuego de madera, cartón o papel, en presencia de gran cantidad de oxígeno; fuego de líquidos inflamables, como los hidrocarburos).

Si se espera un incendio de desarrollo intermedio entre los dos antes descritos, los detectores de humo, son los más apropiados.

Altura del local.

El tiempo de respuesta de los detectores es función de la altura del local, por lo que deben aplicarse ciertas restricciones a su utilización en locales de gran altura.

Temperatura Ambiente.

Los detectores de humo y de llama pueden utilizarse para temperatura ambiente inferior a cincuenta grados centígrados (50°C) (excepto si su certificado de aprobación fija otra temperatura).

La temperatura fija de activación de los detectores térmicos debe superar entre diez grados centígrados (10°C) y treinta y cinco grados centígrados (35°C) a la temperatura ambiente máxima esperada en las proximidades del detector. Si la temperatura ambiente es inferior a cero grados centígrados (0°C) no deben utilizarse detectores únicamente termostáticos.

Si las temperaturas del ambiente varían bruscamente o son constantemente muy altas, son poco aconsejables los detectores combinados termostáticos termo velocimétricos.

Los detectores de humo, de llama y combinados termostáticos-termovelocimétricos pueden utilizarse hasta temperatura ambiente de menos veinte grados centígrados (-20°C), si hay certeza de que no se cubrirán de hielo.

Movimiento del aire.

Los detectores de humo pueden utilizarse hasta con una velocidad del aire de cinco metros por segundo (5m/seg) (salvo que el certificado de aprobación autorice una velocidad mayor).

No se impone ninguna limitación en este sentido a los detectores térmicos o de llama.

Vibraciones.

Si los detectores de incendio se sitúan sobre elementos constructivos no se impone ninguna limitación de uso condicionada por un tipo, pero si se montan sobre máquinas o elementos móviles debe aportarse una prueba de aptitud del detector para actuar en dicha situación.

Humo, polvo y aerosoles similares.

Si el medio ambiente puede ser invadido por humo, polvo o aerosoles similares como consecuencia de la actividad ejercida en él o en sus proximidades, no deben utilizarse detectores de humo. En este caso, son recomendables los detectores térmicos.

Si no fuera posible, por otras razones, utilizar detectores térmicos, debe garantizarse que se excluirán las alarmas falsas, utilizando filtros u otros dispositivos cuya eficacia habrá que demostrar.

Radiación óptica.

Los detectores de llama pueden dar falsas alarmas si reciben una radiación óptica, directa o

indirectamente, del sol o de otras fuentes luminosas, especialmente si esta radiación está modulada por la reflexión de un líquido, o por elementos de máquinas en movimiento, o por otras causas. Por esto, los detectores de llama por infrarrojos deben evitarse cuando se puedan dar estas circunstancias.

No se impone ninguna limitación en este sentido a los detectores térmicos o de humo.

Numero de detectores.

El número de detectores de incendio necesarios depende del tipo de detector empleado, de la superficie, de la altura, de la forma del techo o cubierta, de la actividad ejercida y de las condiciones de circulación del aire del local que se protege con dichos detectores.

Detectores térmicos.

El número de detectores térmicos debe ser tal que la superficie vigilada por cada uno de ellos no sobrepase los valores de A máx. indicados.

Detectores de humo.

El número de detectores de humo debe ser tal que la superficie vigilada por cada uno de ellos no sobrepase los valores de A máximos. indicados.

Detectores de llama.

El número de detectores de llama debe determinarse caso por caso, considerando las características de cada detector, según los diversos modelos de cada fabricante, hasta que se hayan elaborado especificaciones y métodos generales de ensayo de los detectores de llama.

IMPLANTACIÓN E INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA

La implantación e instalación de los elementos que constituyen el sistema de detección automática de incendio están condicionadas por el tipo de detector empleado, la superficie y altura del lugar que protegen, las características de la actividad ejercida en dicho local y otras peculiaridades que puedan incidir en la aparición de falsas alarmas.

Detectores térmicos.

Deben implantarse de modo que ningún punto del techo (o de la cubierta) quede a una Distancia horizontal de un detector superior a los valores D indicados en el cuadro 2.

En los locales con cubierta de inclinación superior a 20° en los que la cara interior de la cubierta es el techo del local, se debe implantar una fila de detectores en el plano vertical que pasa por la cumbrera o en la parte más alta del local.

En locales por cubierta en diente de sierra, cada diente debe ser equipado con una fila de detectores implantados cerca de la cubierta que tiene menor pendiente y a una distancia horizontal de, al menos, un metro (1 m.) del plano vertical que pasa por la cumbrera.

Los detectores térmicos se implantarán siempre directamente bajo la cubierta.

Las distancias entre los detectores y los muros no deben ser inferiores a cero coma cinco metros (0,5 m.), excepto en pasillos, conductos y partes del edificio similares, de menos de un metro (1 m.)

de anchura.

Si existen vigas o conductos de climatización bajo el techo cuya distancia al mismo sea inferior a cero coma quince metros (0,15 m.), la distancia lateral entre detectores y aquellos elementos constructivos debe ser también, por lo menos, de cero coma cinco metros (0,5 m.).

La distancia de los detectores al suelo, no debe exceder de:

- Seis metros (6 m.) para detectores térmicos de la categoría 3.
- Siete con cinco metros (7,5 m.) para detectores térmicos de la categoría 2.
- Nueve metros (9 m.) para detectores térmicos de la categoría 1.

La zona de cero coma cinco metros (0,5 m.) que rodee a los detectores (lateralmente y por debajo) debe estar libre de toda instalación y almacenamiento. Los detectores no deben implantarse en puntos con corrientes de aire naturales o artificiales, ni donde la temperatura ambiente pueda alcanzar niveles capaces de producir falsas alarmas debido a fuentes de calor naturales o artificiales.

Detectores de humo.

Deben implantarse de modo que ningún punto del techo (o de la cubierta) quede a una distancia horizontal de un detector superior a los valores D indicados en el cuadro 3.

En locales con cubierta de inclinación superior a veinte grados (20°), en los que la cara interior de la cubierta es el techo del local, se debe implantar una fila de detectores en el plano vertical que pasa por la cumbrera en la parte más alta del local.
En locales con cubierta en diente de sierra, cada diente será equipado con una fila de detectores implantados en la coronación y situada en el lado de la cubierta que tenga menor pendiente a una distancia horizontal de un metro (lm.), como mínimo, del plano vertical que pasa por la cumbrera.

Las distancias entre los detectores y el techo (o la cubierta) dependen de la forma de éste y de la altura del local protegido.

Las distancias entre los detectores y los muros (o tabiques), no deben ser inferiores a cero coma cincuenta metros (0,50 m.) excepto en pasillos, conductos y partes del edificio similares de menos de un metro (1 m.) de anchura.

Si exigen vigas o conductos de climatización bajo el techo, cuya distancia al mismo sea inferior a cero coma quince metros (0,15 m), la distancia lateral entre detectores y aquellos elementos constructivos, debe ser, también, por lo menos, de cero coma cinco metros (0,5 m.).

La distancia de los detectores al suelo no debe exceder de doce metros (12 m.). Sólo en casos particulares y previa justificación adecuada pueden autorizarse hasta una altura de veinte metros (20 m.).

La zona de cero coma cinco metros (0,5 m.) que rodee a los detectores (lateralmente y por debajo) debe estar libre de toda instalación y almacenamiento. Los detectores no deben implantarse en puntos con corrientes de aire naturales o artificiales, ni donde la temperatura ambiente pueda sobrepasar los cincuenta grados centígrados (50°C), debido a fuentes de calor naturales o

artificiales.

En locales con altura de techo inferior a tres metros (3 m.) deberán tomarse medidas para evitar la activación de los detectores por la acción del humo procedente de fumadores, o del polvo arrastrado por importantes corrientes de aire, o por aerosoles que se produzcan durante el proceso de trabajo, etc.

Detectores de llama.

Deben implantarse de acuerdo con las condiciones particulares del local protegido y las instrucciones del fabricante, previa aprobación.

Central de señalización y control.

La central de señalización y control (o el panel repetidor, en su caso), se colocará en un local:

- Vigilado por el propio sistema de detección automática de incendio.
- Situado próximo al acceso que previsiblemente utilizarán los bomberos. mantenido en condiciones de temperatura y humedad apropiadas para los sistemas instalados.
- Resistente al fuego durante noventa minutos (90') si no forma parte del sector protegido o está en edificio aislado (a más de diez metros [10 m.] de cualquier otro).

Dispositivos de alarma.

Los dispositivos de alarma acústica y óptica se situarán en la central de señalización y control, o junto a ésta. Si la central no está vigilada permanentemente por personal deben repetirse los dispositivos de alarma en un lugar permanentemente vigilado.

La indicación de alarma de incendio, siempre se hará por un dispositivo luminoso de color rojo y una indicación luminosa de la zona de incendio.

Los dispositivos de alarma acústica se protegerán contra daños mecánicos, polvo y otras causas de avería.

Los dispositivos de alarma pueden conectarse a dispositivos de disparo de sistemas fijos de extinción de incendio, de accionamiento de puertas, de válvulas o compuertas, de repetidores de señal, etc.

Los dispositivos de señalización de avería, con indicación óptica y acústica, se situarán en la central de señalización y control. La indicación de avería se dará por una señal claramente diferenciada de la señal de alarma de incendio.

Alimentación eléctrica.

Además de las condiciones que se establecen a continuación, la instalación eléctrica debe realizarse conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. La calidad de su ejecución debe ser muy alta para hacer fiable el sistema.

Batería de acumuladores.

Los locales que albergan la batería de acumuladores y sus condiciones ambientales deben ser tales que se asegure el funcionamiento, verificación y mantenimiento de la batería. Estarán lo más

próximo que sea posible a la central de señalización y control.

Los conductores que enlazan la batería de acumuladores y la central de señalización y control constituirán un circuito claramente diferenciado.

No se conectará a la batería de acumuladores ningún sistema ajeno al de detección automática, excepto el de detección manual (pulsadores de alarma).

Circuitos eléctricos.

El cableado correspondiente a la instalación del sistema de detectores automáticos debe ser independiente de cualquier otro y se diferenciará, donde sea posible, del cableado utilizado para otros fines, identificándolo de forma clara.

El cableado debe realizarse con cables resistentes a los daños que, previsiblemente puedan presentarse en las zonas donde han de instalarse. Si están en atmósferas húmedas, o corrosivas, o atraviesan zonas que contienen vapores o polvos inflamables explosivos, deben estar protegidos de forma especial.

Aunque no son siempre exigibles, son preferibles los circuitos realizados con conductores resistentes al fuego durante un período de, al menos, quince minutos. Son necesarios en áreas de alto riesgo de incendio.

Los conductores deben tener secciones apropiadas, para evitar caídas de tensión excesivas y ofrecer una resistencia mecánica suficiente; en todo caso, si los conductores son de cobre, no se admiten diámetros inferiores a cero coma seis milímetros (0,6 mm.).

El cableado de los detectores debe realizarse de forma que se disminuya la probabilidad de daño mecánico, corrientes de fuga, cortocircuitos o interrupción de los circuitos. Por ello, es preferible que se instalen en el interior de tubo de acero.

El circuito debe realizarse en bucle y el número de conexiones debe ser el mínimo posible, realizándose por soldadura o por procedimientos mecánicos muy seguros. En locales húmedos, todas las conexiones deben estar protegidos contra la humedad.

Los conductores, o tubos en que vayan alojados, deben fijarse sólidamente, con soportes que no los deterioren. No se autorizan cableados provisionales.

Siempre que sea posible, los conductores deben discurrir únicamente por zonas protegidas, donde existan detectores.

Deben montarse medidas especiales de protección, cuando exista riesgo de perturbaciones debidas a interferencias de origen eléctrico: rayos, receptores de alto consumo, chispas o arcos eléctricos de cualquier origen y otras similares.

El valor de aislamiento a tierra de los conductores no debe ser inferior a un (1) Mn por bucle.

INSTALACIÓN DE LOS PULSADORES DE ALARMA.

Condiciones de diseño.

La extensión de la protección con pulsadores de alarma debe abarcar la totalidad del volumen del

edificio que puede ser afectado por un mismo incendio, sea un sector de incendio o varios.

La superficie protegida por la instalación de pulsadores debe dividirse en unas, de modo que al accionar un pulsador debe poderse identificar, fácilmente, en que zona se encuentra. Las zonas deben estar delimitadas de tal modo que sea posible localizar el foco del incendio con rapidez y seguridad. Las zonas no deben comprender más de una planta o un sector de incendios.

Implantación e instalación

Pulsadores.

Los pulsadores deben situarse en puntos de muy fácil acceso y deben ser perfectamente visibles.

La distancia a recorrer desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar un pulsador de alarma de la instalación que lo protege debe ser inferior a veinticinco metros.

Cuando por las condiciones particulares de la decoración o utilización de los locales protegidos puedan producirse dificultades en la localización de los pulsadores de alarma, se señalizará la posición de cada uno de ellos, por los medios especificados en la Norma UNE 23.033-81.

Central de señalización y control.

La central de señalización y control (o el panel repetidor, en su caso) se colocará en un local:

- Vigilado por la propia instalación de pulsadores de alarma.
- Situado próximo al acceso que previsiblemente utilizarán los bomberos.
- Mantenido en condiciones de temperatura y humedad apropiadas para los sistemas instalados.
- Resistentes al fuego durante noventa minutos si no forma parte del sector protegido o está en edificio aislado (a más de diez metros de cualquier otro).

Dispositivos de alarma.

Los dispositivos de alarma acústica y óptica se situarán en la central de señalización y control o junto a ésta. Si la central no está vigilada permanentemente por personal, debe repetirse los dispositivos de alarma en un lugar permanentemente vigilado.

la indicación de alarma de incendio, siempre se hará por un dispositivo luminoso de color rojo y una indicación luminosa de la zona de incendio.

Los dispositivos de alarma acústica se protegerán contra daños mecánicos, polvo y otras causas de avería.

Los dispositivos de señalización de avería, con indicación óptica y acústica, se situarán en la central de señalización y control. La indicación de avería se dará por una señal claramente diferenciada de la señal de alarma de incendio.

Alimentación eléctrica

Además de los condicionantes que se establecen a continuación, la instalación eléctrica debe realizarse conforma al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. La calidad de su ejecución debe ser muy alta para hacer fiable el sistema.

Batería de acumuladores.

Los locales que albergan la batería de acumuladores y sus condiciones ambientales, deben ser tales que se asegure el funcionamiento, verificación y mantenimiento de la batería. Estarán lo más próximos que sea posible a la central de señalización y control.

Los conductores que enlazan batería de acumuladores y la central de señalización y control constituirán un circuito claramente diferenciado.

No se conectará a la batería de acumuladores ningún sistema ajeno al de la instalación de pulsadores de alarma, excepto el de detección automática de incendios.

Circuitos eléctricos.

El cableado correspondiente a la instalación del sistema de pulsadores de alarma deber ser independiente de cualquier otro y se diferenciará, donde sea posible, del cableado utilizado para otros fines, identificándolo de forma clara.

El cableado debe realizarse con cables resistentes a los daños que previsiblemente puedan presentarse en las zonas donde han de instalarse. Si están en atmósferas húmedas o corrosivas, o atraviesan zonas que contiene vapores o polvos inflamables explosivos deben estar protegidos de forma especial.

Aunque no son siempre exigibles, son preferibles los circuitos realizados con conductores resistentes al fuego durante un período de, al menos, quince minutos y son necesarios en áreas de alto riesgo de incendio.

Los conductores deben tener secciones apropiadas, para evitar caídas de tensión excesivas y ofrecer una resistencia mecánica suficiente; en todo caso, si los conductores son de cobre, no se admiten diámetros inferiores a cero coma seis milímetros (0,6 mm.).

El cableado de los pulsadores debe realizarse de forma que se disminuya la probabilidad de daño mecánico, corrientes de fuga, cortocircuitos o interrupción de los circuitos. Por ello, es preferible que se instalen en el interior de tubo de acero.

El circuito debe realizarse en bucle y el número de conexiones debe ser el mínimo posible, realizándose por soldadura o por procedimientos mecánicos muy seguros. En locales húmedos, todas las conexiones deben estar protegidas contra la humedad.

Los conductores, o tubos en que vayan alojados, deben fijarse sólidamente, con soportes que no los deterioren. No se autorizarán cableados provisionales.

Siempre que sea posible, los conductores deben discurrir únicamente por zonas protegidas.

Deben tomarse medidas especiales de protección cuando exista riesgo de perturbaciones debidas a interferencias de origen eléctrico: rayos, receptores de alto consumo, chispas o arcos eléctricos de cualquier origen y otras similares.

El valor de aislamiento a tierra de los conductores no debe ser inferior a un Mn por bucle.

IMPLANTACIÓN DE LOS EXTINTORES DE INCENDIO

CONDICIONES DE DISEÑO

Selección del agente extintor.

Cuando las Normas Técnicas o disposiciones de la Administración no establezcan específicamente el tipo de agente exterior que debe utilizarse en cada caso concreto, se elegirá un agente extintor apropiado para combatir la clase de fuego que puede esperarse en cada circunstancia, por la naturaleza de los combustibles presentes y la actividad que se desarrolle en el ámbito que ha de ser protegido.

Debe, además tenerse en cuenta en el momento de la elección del agente extintor: la posible toxicidad de los gases producidos por la descomposición de algunos agentes extintores; la posibilidad de dañar equipos sensibles o delicados; la existencia de elementos bajo tensión eléctrica y el riesgo de aportar gases irrespirables en áreas ocupadas por personas.

Selección del número de extintores y su eficacia.

Cuando las normas técnicas o disposiciones de la Administración no establezcan específicamente el número y la eficacia de los extintores de la instalación, se tendrán en consideración los criterios que siguen para seleccionar el número de extintores y su eficacia.

Si existe la posibilidad de fuegos de la Clase A, en d sector de incendio, se elegirán extintores adecuados para esta clase de fuego en número tal que, distribuidos en los puntos de mayor riesgo, próximos a las salidas y siempre en lugares visibles y en los recorridos de evacuación, la distancia desde cualquier punto del área protegida hasta un extintor sea inferior a veinticinco metros (25 m.).

Una vez situados los extintores y determinado su número, según el criterio expresado en el párrafo anterior, se seleccionarán de cada uno de ellos, de modo que 1;~ superficie protegida por cada extintor no supere los valores indicados en el cuadro 2, según la peligrosidad del área protegida.

CUADRO 2

PELIGROSIDAD DEL ÁREA PROTEGIDA			
Eficacia necesaria	**Baja (m2)**	**Media(m2)**	**Alta(m2)**
8A	600	----	----
13A	800	400	----
21A	1000	600	300
34A	1200	800	500
55A	1200	1000	500
89A	1200	1200	900(1)

(1) En áreas protegidas de peligrosidad alta no se admite que la superficie protegida supere los 900 m2, por lo que debe aumentarse el número de extintores hasta alcanzar este limite.

Si existe posibilidad de fuegos de la clase B en el sector de incendio, se elegirán extintores adecuados para esta clase de fuego en número tal que, distribuidos en los puntos de mayor riesgo, próximos a las salidas, siempre en lugares visibles y en los recorridos de evacuación, la distancia desde cualquier punto del área protegida hasta un extintor sea inferior a quince metros.

Una vez situados los extintores y determinado su número según el criterio expresado en el párrafo anterior, se seleccionan las eficacias de cada uno de ellos, de modo que el volumen (V) de liquido inflamable o combustible protegido por cada extintor no supere los valores indicados en el cuadro 3.

CUADRO 3

Eficacia necesaria	**Volumen de líquido inflamable o combustible protegido (V)**
21B	V < 20 l.
89B	201. < V s 501.
144B	50 1. < V ~ 100 1.
233B	1001. < V 5 2001.

Si se sobrepasan los volúmenes protegidos por extintor que se indican en el cuadro 3, deben instalarse extintores móviles sobre ruedas de eficacias 377 B y superiores, siendo aconsejable considerar la instalación de un sistema fijo de extinción.

Si existe la posibilidad de fuegos de las clases A y B en el sector de incendio, se determinará su número y eficacia considerando ambas posibilidades por separado, según se ha indicado en los párrafos anteriores, desde 02 a 06 inclusive y dotando al sector de los extintores resultantes de considerar ambas, aceptando que los extintores de eficacias para fuegos A y B prestan su protección en los dos casos.

Si existe la posibilidad de fuego de la clase C, se instalarán extintores adecuados a esta clase de fuego próximos a los puntos de mayor riesgo, de la eficacia y en número acordes con las recomendaciones de los suministradores de los gases.

Si existe la posibilidad de fuego de la clase D, se instalarán extintores adecuados a esta clase de fuego y específicamente el propio para el fuego del metal o metales que pueden ser afectados. Se situarán próximos al posible lugar de empleo y en número y con la eficacia recomendada por el suministrador del polvo extintor.

Cuando exista riesgo de fuego en presencia de tensión eléctrica y especialmente en equipo eléctrico (cuadros, transformadores, disyuntores, etc). se evitarán los extintores cargados con agentes extintores que sean conductores de la electricidad en las proximidades. Se instalarán como mínimo, un extintor de polvo de seis kilos (6 kg.) o dos extintores de CO2 de cinco kilos (5 kg.) cada uno, a más de tres metros (3 m.) y menos de quince metros (15 m.) de los transformadores, disyuntores, quemadores eléctricos de calderas, etc. que se deben proteger. Se instalará un extintor de CO2 de cinco kilos (5 kg.) o de halón de dos kilos y medio (2,5 kG.) próximo a cada cuadro eléctrico que se deba proteger.

Implantación e instalación

Los extintores deben emplazarse próximos a los dos puntos donde se considere que exista una

mayor probabilidad de originarse un incendio.

Deben situarse, en todo caso, próximos a las salidas del sector de incendio que protegen y en los recorridos de evacuación.

El emplazamiento debe ser bien visible y si esto no es posible, por las condiciones del local, debe señalizarse su situación de acuerdo con la Norma UNE 23.033.

Los extintores portátiles manuales se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede a 1,70 m. del suelo, como máximo.

Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos en hornacinas, fanales, etc., de fácil y rápida apertura.

INSTALACIÓN DE BIE´S

CONDICIONES DE DISEÑO

Presión y caudal.

En cualquier tipo de BIE es necesario disponer de una presión mínima en el orificio de salida de la boquilla de 3,5 bar.

Se admite una pérdida de carga máxima en la manguera de 0,5 bar.

El caudal mínimo por boquilla de BIE-45 mm. será de 200 litros por minuto en chorro lleno, a 3,5 bar.

El caudal mínimo por boquilla de BIE-25 mm. será de 100 litros por minuto en chorro lleno, a 3,5 bar.

Las condiciones de presión y caudal mínimos establecidos deben conservarse incluso con dos BIE cualesquiera en funcionamiento simultáneo.

Se admite que funcionando tres BIE simultáneamente, con la baja presión correspondiente, se reduzcan los caudales a un mínimo de 150 litros por minuto en las BIE 45 mm. y de 75 litros por minuto en las BIE 25 mm.

Red de agua especifica.

Siempre que no existan impedimentos insalvables la red de agua para la alimentación de las BIE será específicamente diseñada para esta función únicamente, o como parte de la red especifica general de agua para la lucha contra incendios.

En las redes de agua de alimentación de BIE no se permitirá la existencia de tomas de agua para ninguna otra utilización.

Las instalaciones de BIE en plantas industriales o almacenes estarán alimentadas por una red de agua dispuesta en anillo, siempre que sea posible, dotándose de las válvulas precisas que permitan el aislamiento de tramos del anillo por zonas.

Las tuberías de la red se protegerán contra los esfuerzos mecánicos y contra las heladas en caso de que tales riesgos puedan presentarse.

Número y distribución de BIE.

La determinación del número de BIE y su distribución se hará de tal modo que la totalidad de la

superficie del sector protegido lo esté, al menos, por una BIE.

Se considera zona protegida por una BIE el área cubierta por la longitud de su manguera totalmente extendida, sin considerar el alcance del chorro de agua que proyecta.

La distancia desde cualquier punto del sector de incendio protegido hasta la BIE más próxima no debe exceder de 25 m.

Las áreas en que la carga térmica unitaria sea elevada deben quedar cubiertos por dos BIE.

Implantación e instalación

Las BIE se instalarán siempre en el interior de los edificios, excepto en establecimientos industriales o almacenamientos, en los que pueden instalarse a la intemperie, pero con la protección complementaria adecuada.

Las BIE deben instalarse sólidamente fijadas en paramentos o pilares, preferentemente cerca de las puertas de salida y en los recorridos de evacuación, pero nunca deben constituir un obstáculo para la utilización de las vías de evacuación.

El centro geométrico de las BIE 45 mm. debe estar a una altura inferior a 1,50 m. con relación al suelo.

Las BIE 25 mm. pueden instalarse a cualquier altura sobre el suelo, siempre que la boquilla y la válvula manual de apertura (si existe) se encuentren a una altura máxima de 1,50 m. con relación al suelo.

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m.

Las BIE se señalizarán, cuando sea difícil su localización, utilizando la señal establecida en UNE 23.033.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos lo suficientemente amplia como para permitir el acceso a la misma y a la maniobra, extensión y actuación con la manguera.

GESTIÓN TÉCNICA CENTRALIZADA

Dirección de Obra

La dirección de obra se encargará de dirigir, controlar y supervisar toda la ejecución de material de la instalación de cableado según lo previsto en el Pliego de Condiciones, realizando las modificaciones necesarias para subsanar los imprevistos que durante la instalación puedan aparecer, de acuerdo con el responsable del proyecto y siempre manteniendo la fidelidad al mismo y a las normativas vigentes. Igualmente se encargará de dirigir, controlar y supervisar que todos los elementos que componen la instalación de megafonía se instalen de acuerdo a lo especificado en el Pliego de Condiciones.

Las principales funciones del director de obra serán las siguientes:

- Desarrollo de los procedimientos de ejecuciones definidos en los apartados correspondientes dentro del Pliego de Condiciones.
- Elaboración de planes y órdenes de trabajo. Secuenciamiento de operaciones.

- Puesta en marcha y pruebas iniciales.
- Seguimiento de los trabajos y recepción de la obra.
- Control del cumplimiento de la normativa sobre Seguridad e Higiene durante los trabajos.
- Aceptación o denegación de las partes terminadas de la instalación.
- Pruebas finales antes de la certificación.

Condiciones de Obra Civil

- Requerimientos de Seguridad

Se tomarán precauciones ante posibles descargas eléctricas: peligros debidos al fuego o productos químicos, explosivos o gases asfixiantes.

En todo momento se seguirá la norma EN50173-2.

- Sistemas de distribución de Corriente Eléctrica

Las pruebas de separación de seguridad de acuerdo con la norma IEC 61140 (para frecuencias de 50Hz y 60 Hz) deben de tenerse en cuenta. Seguridad y EMI, en algunos casos, requieren de acreditaciones diferentes, aunque la seguridad siempre tendrá una prioridad mayor.

- Procedimientos de Ejecución

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE,

Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando sus características aparentes.

Todo el material, será instalado por personal especializado, comprendiendo montaje, programación de equipo y supervisión de funcionamiento.

La instalación y puesta en servicio del equipo se realizará de acuerdo a las especificaciones dadas por el fabricante.

PRESCRIPCIONES PARA LA OBRA TERMINADA

CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA.

Aceptación o rechazo de los materiales.

Se comprobará que los materiales satisfacen, con carácter general, las características establecidas en este Pliego.

Los elementos detectores, de cualquier tipo que sean, estarán aprobados o, alternativamente, homologados, por una entidad o laboratorio de reconocido prestigio (UL, FM, VDS, etc.).

Los elementos detectores del tipo con cámara de ionización estarán homologados por el Ministerio de Industria y Energía, de acuerdo con las «Normas de homologación de aparatos radioactivos.,

según Orden Ministerial de 20 de marzo de 1.975 (BOE del 1 de abril de 1.975).

Los materiales que no satisfagan las características establecidas o los elementos detectores no aprobados y homologados de acuerdo con los anteriores párrafos 02 y 03, según su caso, serán rechazados.

Aceptación o rechazo de la instalación.

Se comprobará que el diseño de la instalación satisface, con carácter general, todas las condiciones establecidas en este Pliego.

Se comprobará que la implantación y ejecución de la instalación se han realizado cumpliendo todos los requisitos establecidos en este Pliego.

Se comprobará el funcionamiento de la instalación por activación de un detector por cada bucle y se medirá el consumo en relación con la capacidad de la batería de acumuladores, para determinar el tipo de funcionamiento con esta fuente de alimentación, que debe ser especificado.

Será exigible una evaluación funcional de la instalación por medio de los hogares tipo descritos en la Regla Técnica RT.3-DET, de Cepreven, en vigor, donde se recoge el Documento elaborado por CEA (Comité Europeo de Aseguradores). Esta evaluación directa sólo es conveniente si existen condiciones arquitectónicas particulares y debe tenerse en cuenta, caso de realizarse, los riesgos eventuales de incendio o explosión que pueden darse durante el ensayo.

Si la instalación no satisface las condiciones establecidas, o se presentan fallos de funcionamiento o consumo, ello constituirá motivo de rechazo de la instalación, hasta que se realicen las modificaciones necesarias para que dichos requisitos sean satisfechos.

CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE LOS PULSADORES DE ALARMA.

Aceptación o rechazo de los materiales.

Se comprobará que los materiales satisfacen, con carácter general, todas las características establecidas en este Pliego.

Los materiales que no satisfagan las características establecidas serán rechazados.

Aceptación o rechazo de la instalación.

Se comprobará que el diseño de la instalación satisface con carácter general, todas las condiciones establecidas.

Se comprobará que la instalación y la ejecución de la instalación se han realizado cumpliendo todos los requisitos establecidos.

Se comprobará el funcionamiento de la instalación por accionamiento de cada uno de sus pulsadores, con las fuentes alternativas de alimentación previstas.

Si la instalación no satisface las condiciones establecidas ello constituirá motivo de rechazo de la instalación hasta que se realicen las modificaciones necesarias para que dichos requisitos sean satisfechos.

CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIO.

Aceptación o rechazo del equipo y materiales.

Se comprobará que el equipo y los materiales satisfacen, con carácter general, las características establecidas en este Pliego.

Que cada, modelo de extintor de que se dote, a la instalación ha sido aprobado por el Ministerio de Industria y Energía y se acompaña una fotocopia de la correspondiente aprobación de tipo y número de registro de tipo.

Que cada modelo de extintor de que se dote a la instalación ha sido evaluada para determinar su eficacia extintora y se acompaña una fotocopia del Certificado o Protocolo de ensayos correspondiente, emitido por Laboratorio reconocido oficialmente por el Ministerio de Industria y Energía.

El equipo o materiales que no satisfagan las características establecidas en este Pliego o los extintores que no cumplan los requisitos citados en los anteriores párrafos 02 y 03 de este apartado serán rechazados.

Aceptación o rechazo de la instalación.

Se comprobará que el equipo y los materiales satisfacen, con carácter general, las características establecidas en este PCIG y, en particular, las siguientes del Artículo 68.52.

Que los extintores estén próximos a las salidas del sector de incendio y en los recorridos de evacuación.

Que son bien visibles o, en caso contrario, que están adecuadamente señalizados, según Norma UNE 23.033-1.

Que los extintores manuales estarán fijados en sus soportes sobre paramentos verticales o en pilares, de forma que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m. sobre el suelo.

Que los extintores sujetos a posibles daños por la acción de agentes físicos, químicos o atmosféricos están protegidos en hornacinas, fanales, etc. de fácil y rápida apertura.

Si la instalación no satisface, con carácter general, las condiciones establecidas y las citadas en los párrafos anteriores 02 a 05, ambos inclusive, ello será motivo de rechazo de la instalación, hasta que se realicen las modificaciones necesarias para que dichos requisitos sean satisfechos.

CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE RED DE BIE´S

Aceptación o rechazo de los materiales.

Se comprobará que los materiales satisfacen, con carácter general, las características establecidas en este Pliego.

Que los racores de conexión cumplen con la Norma UNE 23.400, según acreditación por Certificado o Protocolo de Ensayos de Laboratorio oficialmente reconocido (Resoluciones del Ministerio de Industria y Energía del 26 de noviembre de 1982, «BOE» del 23 de diciembre de 1982 y del 1 de marzo de 1985, «BOE» del 26 de junio de 1985).

Los materiales que no satisfagan las características establecidas o los racores no conformes a

Norma, serán rechazados.

Aceptación o rechazo de la instalación.

Se comprobará que el diseño de la instalación satisface, con carácter general, las condiciones establecidas en este Pliego y, además, las siguientes:

Que las BIE de los edificios están instaladas en su interior, excepto cuando se trate de establecimientos industriales o almacenes en los que pueden estar a la intemperie, pero debidamente protegidas.

Que estén fijadas sobre paramentos, preferentemente cerca de las puertas de salida de los sectores de incendio y en los recorridos de evacuación, pero sin constituir un obstáculo para la circulación.

Que las BIE 45 mm. tienen su centro geométrico a una altura sobre el suelo inferior a 1,50 m. Que las BIE 25 mm. tienen su boquilla y la válvula manual de apertura (si es necesaria) a una altura sobre el suelo inferior a 1,50 m. Que la separación máxima entre cada BIE y la más próxima es de cincuenta metros (50 m.).

Que cuando alguna BIE no es fácilmente visible, ha sido señalizada su situación utilizando la señal establecida en la Norma U NE 23.033. Que alrededor de cada BIE se ha establecido una zona libre de obstáculos que permite el acceso al equipó y su maniobra.

Se comprobará:

Que la red de agua especifica, sometida a una presión de 15 bar, se mantiene estanca durante un período de tiempo que depende de la capacidad total de dicha red, pero que, en ningún caso, será inferior a seis horas. Que los manómetros de las BIE 45 mm., o la red, en las BIE 25 mm., indican correctamente la presión, comparados con otro de referencia, acoplado al racor de la manguera.

Si la instalación no satisface, con carácter general, las condiciones establecidas, ello será motivo de rechazo de la instalación, hasta que se realicen las modificaciones necesarias para que dichos requisitos sean satisfechos.

2.3.7.6 VOZ Y DATOS

CONSIDERACIONES INICIALES

El presente pliego tiene efecto sobre la ejecución de todas las obras que comprende las instalaciones de comunicaciones consideradas en este proyecto. Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente pliego serán las mínimas aceptables en la ejecución de dichas instalaciones.

El contratista ejecutor de la obra se atendrá en todo momento a lo expuesto en este Pliego de Condiciones, en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de la obra.

En este punto se incluyen las especificaciones de los elementos, materiales, procedimientos o condiciones de instalación y cuadro de medidas, para cada tipo de servicio estudiado.

En este proyecto se han especificado materiales y dispositivos de distintos fabricantes. Con la aprobación de la dirección facultativa de la obra competente, se podrán emplear otros equipos y materiales de características equivalentes a las descritas en este Pliego de Condiciones.

SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Normativa aplicable

A continuación, se detalla la normativa considerada en el diseño del proyecto y que deberá ser tenida en cuenta en el momento de la instalación:

1. BOJA, ORDEN de 25 de Septiembre de 2007, reguladora de los requisitos necesarios para el diseño e implementación de infraestructuras cableadas de red local en la Administración Pública de la Junta de Andalucía, que recoge, modifica y amplía determinados puntos de la normativa expuesta a continuación.
2. Instrucción 1/2006, de 15 de Mayo, de la Dirección General de Innovación y Administraciones Públicas relativa a la instalación de redes de área local inalámbricas y enlaces inalámbricos en el ámbito de la Administración de la Junta de Andalucía.
3. EIA/TIA 568B1, B2, B3 (Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, Componentes para cableado sobre par trenzado balanceado, Componentes sobre cableado sobre Fibra Óptica)
4. EIA/TIA 569B (Espacios y Canalizaciones para Telecomunicaciones)
5. EIA/TIA 607A - EN50310 (Apantallamiento y Puesta a Tierra para Telecomunicaciones)
6. EIA/TIA 606A (Administración e Identificación de la Infraestructura de Telecomunicaciones)
7. EIA/TIA 758 (Cableado de Planta Externa propiedad del cliente)
8. ISO-IEC 11801 – 2002 (Cableado Genérico en edificios propiedad del cliente)
9. EN50173-1 – 2002 (Información Tecnológica – Sistemas de Cableado Genéricos)

10. EN50174-1-2 (Información Tecnológica – Instalación de Cableado)
11. EN 50173-5 (Data Centres)
12. EIA/TIA 942 (Data Centres)

Otras Recomendaciones:

- Todos los materiales plásticos utilizados como adaptadores para series de mecanismos, bloques de conexión sistema 110, etc., deberán cumplir con el estándar UL-94V0 que garantiza el tratamiento del material plástico contra el fuego.
- Las cubiertas de los cables tanto de cobre como de fibra óptica deberán ir tratadas frente al fuego, y no desprender humos tóxicos en caso de incendio (LSZH), cumpliendo con la normativa IEC 332-1
- Los elementos metálicos de conexión como los paneles, tomas de usuario, etc., cumplirán con el apartado 68 del FCC en cuanto a emisiones radioeléctricas.

El fabricante de los componentes a instalar estará certificado ISO 9001, de tal manera que se asegure unos requisitos mínimos en el proceso de fabricación. Es recomendable igualmente que los componentes sigan un proceso de trazabilidad en la fabricación regulado por un laboratorio externo independiente (UL, ETL...). De esta forma imparcial se asegura igualmente una calidad mínima y semejante para todos los productos fabricados.

Especificación de componentes

Todos los elementos de la instalación deben superar individualmente los umbrales mínimos marcados por la Categoría propuesta. Además es muy recomendable que los componentes seleccionados estén adaptados entre sí, de tal forma que los rendimientos finales obtenidos una vez que el sistema ha sido instalado y certificado superen en la máxima magnitud posible el umbral de Categoría.

Se indica a continuación las especificaciones técnicas que deben cumplir o superar los materiales del cableado para Voz y Datos.

Armario de Administración de cables

Los requerimientos mínimos para los armarios serán las siguientes:

- Armarios tipo rack de 19”, dimensiones mínimas 800 x 800 mm para armarios de cableado y 800x1000 mm (anchura x profundidad) para racks de servidores. La altura de los armarios empleados en el diseño ha sido dimensionada en función de las necesidades de cada armario.
- Se recomienda el uso de termo ventilación con termostato digital y control de potencia de los electroventiladores.
- Cierres laterales desmontables con cerradura.
- La puerta trasera será metálica micro perforada y la delantera será de cristal.
- Cerraduras de seguridad en puertas delanteras y traseras.

- Accesos de cableado por la parte superior e inferior.
- Dispondrán de dos perfiles delanteros y traseros. Los perfiles traseros deberán ser regulables para al menos tres fondos distintos.
- La terminación del armario será regular, sin cantos vivos ni lacado defectuoso.
- Se incluye canal vertical a ambos lados del armario.

En los puntos de acceso a los armarios, la distancia desde ellos a cualquier pared será como mínimo de 1 metro, de forma que permita manipular su interior para realizar los trabajos de mantenimiento.

Cable Cat7 UTP LSZH

El cableado horizontal para voz y datos debe exceder las prestaciones mínimas para Cables Categoría 6 según normativas ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2, y testado hasta 350MHz.

Los conductores serán de calibre 23 AWG, inferiores a 0,61mm de diámetro, con protección exterior de PE de 1,0mm de diámetro. Estos conductores serán agrupados en 4 pares trenzados, separados con cruceta central separadora de pares, y protegido con una cubierta de 5,7mm de diámetro, color blanco RAL 9010 y libre de halógenos, que excede todas las prestaciones de la normativa IEC 60332-1 de protección frente al fuego, IEC 60754-1 de toxicidad, IEC 60754-2 de gas ácido e IEC 61034-2 de densidad de humos, con peso de 43Kg/Km.

A continuación se muestran algunas características de instalación:

Radio de curvatura durante la instalación: ≥ 8ø

- Radio de curvatura después de la instalación: ≥ 4ø
- Tensión durante la instalación: ≤ 90N
- Velocidad Nominal de Propagación: 71%

El cable horizontal será referencia base 219585-2 del fabricante AMP NETCONNECT o equivalente.

Panel de parcheo 19", 1U, tipo AMPTRAC Hi-D con 24 conectores RJ45 Categoría 6A FTP

Estos paneles de conexión serán de 19 pulgadas y estarán dotados de 24 conectores RJ-45 tipo Slim Line categoría 6A FTP según normativa internacional ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2, preparados para tecnología de terminación mediante herramienta Slim Line para la inserción simultánea y corte automático de los 8 condutores.



Constan de frontal angulado para salida lateral de latiguillos, con

gestor lateral de cable que controla el radio de curvatura de los latiguillos y bandeja posterior con sistema Care-Clips para fijación de los cables. Será color negro con 1U de altura.

Los paneles estarán preparados para gestión inteligente, excediendo los requisitos de la normativa EN 50174-2 sobre administración y gestión de la infraestructura de cableado. Para ello, cada conexión RJ-45 estará dotada de un contacto metálico bañado en oro, que permitirá la unión de cada puerto con un analizador de red que controlará todas las conexiones de los distribuidores de cableado.

El panel será referencia base 1-1671136-1 y los organizadores laterales 1671132-1, de Tyco Electronics AMP NETCONNECT o equivalente.

Conector RJ45 Categoría 7 UTP tipo SL 110 de AMP NETCONNECT

Tanto los conectores de la toma de usuario, como los de los paneles de parcheo, serán RJ-45 tipo Slim Line categoría 6 UTP según normativa internacional ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2, preparados para tecnología de terminación mediante herramienta Slim Line para la inserción simultánea y corte automático de los 8 condutores.

Dichos conectores, estarán fabricados con una cubierta de óxido de polifenileno, clasificado como 94V-0. Además, estarán acabados utilizando un cuerpo de conector del tipo 110 (realizado con poli carbonato clasificado como 94V-0), con un identificador de código de colores para los patrones T568A y T568B. El conector 110 servirá para terminar conductores sólidos de 22-24 de AWG con. Los contactos de los conectores tienen un baño de 127 micras de centímetro de oro en el área de contacto sobre 127 micras de centímetro de níquel. Los conectores modulares encajarán en oberturas de 2,00 X 1,47 centímetros. Los conectores modulares están incluidos en el listado UL bajo el número de archivo E81956.

Las tomas deben estar certificadas según el test de calidad “Piramidal”, cumpliendo todos los requisitos de testeo de los estándares TIA / EIA 568 B.2-1 (UTP & STP), IEC 60603-7-4 (UTP) e IEC 60603-7-5 (STP). Según estos, las tomas cumplen las especificaciones de componente categoría 6, lo que garantiza la interoperabilidad entre productos y categorías anteriores.

La toma será referencia base 1375055-2, de Tyco Electronics AMP NETCONNECT o equivalente.

Método de Terminación

La conectorización del conector modular RJ45 Categoría 6 apantallado se realizará utilizando una herramienta manual de terminación que utilizará un proceso de terminación mecánico de no-ímpacto, repetible, y que permite el auto centrado de los hilos para el engaste y corte de los ocho conductores a la vez. Esta herramienta es la referencia 1725150-1 del fabricante Tyco Electronics AMP NETCONNECT.

Instalación de la Toma de Telecomunicaciones

Cada cable debe terminarse como se indica a continuación:

- Los cables se prepararán y terminarán de acuerdo con las recomendaciones del documento ANSI/TIA/EIA-568-B, con las recomendaciones del fabricante y/o con las prácticas

necesarias.

- El destrenzado de los pares en la terminación no excederá los 0,6 centímetros.
- El radio de curvatura del cable en la terminación no excederá 4 veces el diámetro externo del cable.
- La cubierta del cable se mantendrá tan cerca del punto de terminación como sea posible.

Latiguillo de 4 pares, RJ45 a RJ45, Categoría 6 UTP

Latiguillo de 4 pares trenzados RJ45 a RJ45, de construcción U/UTP Categoría 6 según normativa ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2, de 250 MHz de ancho de banda, con formato de cableado según TIA / EIA 568B. La construcción del latiguillo deberá ser con un conductor multifilar de 7 hilos de cobre de 0,17mm cada uno, cubiertos por una capa de polietileno de 0,94mm, que permita un comportamiento flexible de dicho latiguillo.

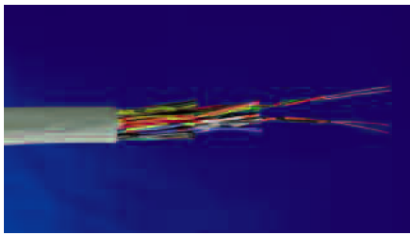
Incluye funda antienganche para el conector RJ45 macho del mismo color que la cubierta blanca exterior del cable, LSZH que excede todas las prestaciones de la normativa IEC 60332-1 de protección frente al fuego, IEC 60754-1 de toxicidad, IEC 60754-2 de gas ácido e IEC 61034-2 de densidad de humos.

La referencia base será 1711091-1 de Tyco Electronics AMP NETCONNEC o equivalente.

Cable Multipar UTP de 100 pares cat3 LSZH

El cableado vertical para voz debe exceder las prestaciones mínimas para Cables Categoría 3 según normativas ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2, EN 50173-1 e IEC 61156-4.

Serán cables de 100 pares. Cada conductor será un hilo sólido de cobre entre 0,485 y 0,546 milímetros de diámetro, cubierta por una funda de polietileno de 0,95 milímetros. Todo ello, estará cubierto por una protección de 34,5 milímetros LSZH que excede todas las prestaciones de la normativa IEC 60332-1 de protección frente al fuego, IEC 60754-1 de toxicidad, IEC 60754-2 de gas ácido e IEC 61034-2 de densidad de humos.



En cuanto a la identificación de cada par, los colores de las cubiertas de cada par serán azules, naranjas, verdes, marrones, grises, rojas, negras, amarillas, violetas y blancas, según estipula la normativa IEC 60304.

A continuación se muestran algunas características de instalación:

1 Radio de curvatura durante la instalación: ≥ 8ø

2 Radio de curvatura después de la instalación: ≥ 5,5ø

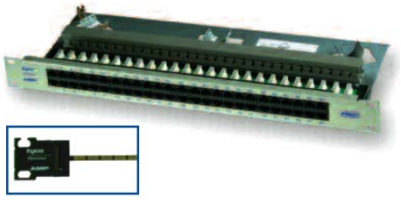
3 Tensión durante la instalación: ≤ 2000N

La referencia base será 1711496-1 de Tyco Electronics AMP NETCONNECT o equivalente.

Panel Telefónico 50 puertos RJ-45 cat3 19", preparado para gestión inteligente

La distribución vertical del cableado de voz se realizará desde paneles de parcheo telefónicos situados en los armarios de los distribuidores correspondientes.

Cada panel telefónico consta de 50 puertos RJ-45 categoría 3, según normativa internacional ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2, preparados para tecnología de inserción por desplazamiento de aislante (IDC). Dicha inserción se realizará por la parte trasera del panel, donde se encontrará una bandeja para la gestión del cable multipar. Los paneles estarán adaptados para bastidor de 19 pulgadas y con un 1U de altura, con color negro.



Los paneles estarán preparados para gestión inteligente, excediendo los requisitos de la normativa EN 50174-2 sobre administración y gestión de la infraestructura de cableado. Para ello, cada conexión RJ-45 estará dotada de un contacto metálico bañado en oro, que permitirá la unión de cada puerto con un analizador de red que controlará todas las conexiones de los distribuidores de cableado.

El panel será referencia base 1394060-2 y el kit de contactos de gestión inteligente 1435954-1, de Tyco Electronics AMP NETCONNECT o equivalente.

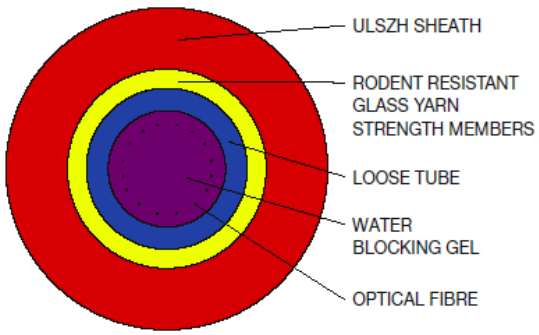
Cable de fibras ópticas UNIVERSAL LOOSE TUBE

La distribución vertical del cableado de datos se realizará desde bandejas de fibra situadas en los armarios de los distribuidores correspondientes.

El cable es una construcción de tubo holgado relleno con gel antihumedad, que contiene entre 2 y 24 fibras ópticas, monomodo o multimodo identificables individualmente. Está rodeado por miembros de fuerza de vidrio no metálicos resistente ante roedores y recubierto con una cubierta exterior LSZH.

Las características fundamentales de este cable de fibras son las siguientes:

- Gel antihumedad
- Preparado para ser enterrado directamente
- Resistente a roedores
- Resistencia a la abrasión mejorada
- Totalmente no metálica



- Ligera y fácil de instalar
- Cubierta naranja LSZH
- Bloqueo de agua longitudinal y lateral
- Fibras coloreadas de acuerdo al estándar TIA/EIA 568B
- Resistencia al golpe de 2000N

Las características mecánicas del cable son las siguientes:

- Diámetro nominal: 6,4mm.
- Peso nominal: 48Kg/Km.
- Tensión de Instalación: 1250N
- Mínimo Radio de Curvatura de Instalación: 140mm
- Radio de curvatura estático: 130mm

Con el recubrimiento LSZH se cumplen los requisitos de emisión de humos, según la IEC 61034 parte 1 y 2, en interior de edificios.

Características de Transmisión

Fibras ISO/IEC	Ancho de Banda (MHz x Km)		Max. Longitud 1Gbps (m)	Max. Atenuac (dB/Km)		Diámetro (µm)			
EN50173	850nm	1300nm	850nm	1300nm	850nm	1300nm	Núcleo	Revestimiento	Cubierta
OM2	500	500	550	550	□2,4	□0,6	50□3	125□2	245□10
OM3	1500	500	300	-	□2,7	□0,7	50□3	125□2	245□10

Fibras	**Dispersión Cromática**	**Long. Onda Corte** (nm)	**Pto. Disconti-nuidad** (dB/Km)	**Max. Atenuac (dB/Km)**	**Diámetro (µm)**

9/125									
EN 50 173	1310nm	1550nm			850nm	1300 nm	Núcleo	Revestimiento	Cubierta

En cuanto a las características de transmisión, la fibra óptica OM3 cumple las siguientes condiciones:

- Ancho de Banda:
  - Primera Ventana (850nm): 1500MHz x Km
  - Segunda Ventana (1300nm): 500MHz x Km
- Máxima Longitud en Enlaces Gigabit Ethernet:
  - Primera Ventana (850nm): 300m
- Máxima Atenuación:
  - Primera Ventana (850nm): □2,7dB/Km
  - Segunda Ventana (1300nm): □0,7dB/Km
- Diámetro:
  - Núcleo: 50□3
  - Revestimiento: 125□2
  - Cubierta: 245□10

Por su parte, la fibra monomodo, que cumple con el estándar ISO11801 OS1, tiene las siguientes características:

1.1 Dispersión Cromática:

1. Segunda Ventana (1310nm): □3,5
2. Tercera Ventana (1550nm): □18

2.1 Longitud de Onda de Corte: □1260nm

3.1 Punto de Discontinuidad: □0,1dB/Km

4.1 Máxima Atenuación por fibra:

1. Primera Ventana (850nm): □0,38dB/Km
2. Segunda Ventana (1300nm): □0,24dB/Km

5.1 Diámetro:

1. Núcleo: 9,2□0,4

2. Revestimiento: 125□1
3. Cubierta: 245□5

Las referencias base serán las siguientes, de Tyco Electronics AMP NETCONNECT o equivalente:

6.1 1593107-6: Cable 12 fibras ópticas monomodo OS2 Universal Loose Tube

7.1 8-1593105-1: Cable 12 fibras ópticas multimodo OM3 Universal Loose Tube

Bandeja modular fibra óptica 19", tipo AMP Hi-D para 4 módulos Quick-Fit

La distribución vertical del cableado de datos se realizará desde bandejas de conexión situadas en los armarios de los distribuidores correspondientes.

Estas bandejas de fibra óptica serán tipo AMP Hi-D de 19 pulgadas, según normativa internacional ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2. Están compuestas por 4 bahías que pueden albergar hasta 4 módulos Quick-Fit preparados para gestión inteligente del cableado según normativa EN 50174-2. De 1U de altura y color negro, consta de una cubierta superior plexi-transparente y posición de fijación para bandeja portaempalmes,



Constan de frontal angulado para salida lateral de latiguillos, con gestor lateral de cable que controla el radio de curvatura de los latiguillos y kit de terminación con prensa de cable para la fijación de los cables. Para la ordenación de las fibras, consta de un organizador de cable con 2 anillas, que controla el radio de curvatura dentro de la propia bandeja.

Las referencias base serán las siguientes, de Tyco Electronics AMP NETCONNECT o equivalente:

8.1 1-1671260-1: Bandeja vacía

9.1 1206146-1: Kit de organización interior con dos anillas.

10.1 1671273-1: Kit de organización de cable.

11.1 1671281-3: Bandeja Portaempalmes de 24 fibras.

Módulo Quick-Fit para 6 acopladores LC para bandeja de fibra óptica tipo AMP Hi-D

Estos módulos están compuestos por agrupaciones de 6 acopladores cerámicos LC duplex, con enganche Quick-Fit, para bandeja de fibra óptica AMP Hi-D. Dichos acopladores, serán multimodo OM3 y color aqua ó monomodo OS2 color negro, según las necesidades de cada distribuidor y cumpliendo con la normativa internacional ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2. Del mismo modo, para todas las bahías de las bandejas donde no sean necesarios los acopladores, estarán provistos de un módulo ciego que beneficiará tato la estética como la eficiencia energética.



Todos los módulos estarán preparados para gestión inteligente, excediendo los requisitos de la normativa EN 50174-2 sobre administración y gestión de la infraestructura de cableado. Para ello, cada conexión duplex estará dotada de un contacto metálico bañado en oro, que permitirá la unión de cada puerto con un analizador de red que controlará todas las conexiones de los distribuidores de cableado.

Las referencias base serán las siguientes, de Tyco Electronics AMP NETCONNECT o equivalente:

12.1 1933420-3: Módulo Quick-Fit de 6 acopladores LC duplex multimodo OM3

13.1 1933420-1: Módulo Quick-Fit de 6 acopladores LC duplex monomodo OS2

14.1 1479698-1: Módulo Quick-Fit ciego

Latiguillo de fibra óptica duplex LC-LC

Latiguillo de fibra óptica duplex con conectores de ferrule cerámico LC duplex multimodo OM3 ó monomodo OS2, según normativa internacional ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2.

La construcción del cable será semi-ajustada dejando un buffer de 0,6mm y utilizando una cubierta tipo Mini Twin Zip de 1,8mm de diámetro, con protección LSZH que excede todas las prestaciones de la normativa IEC 60332-1 de protección frente al fuego, IEC 60754-1 de toxicidad, IEC 60754-2 de gas ácido e IEC 61034-2 de densidad de humos.

Todos los latiguillos estarán testeados según los protocolos de test de la normativa ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2 y estarán provistos de un pulido de alta calidad.

A continuación se muestran las principales especificaciones de estos latiguillos:

	Pérdidas de inserción (MAX)	Pérdidas de Retorno (MIN)	Rango de Temperatura
Multimodo	0,3 dB	> 45dB	-25ºC / +70ºC
Monomodo	0,3 dB	> 20dB	-10ºC / +60ºC

Las referencias base serán las siguientes de Tyco Electronics AMP NETCONNECT, o equivalente:

A) 6536969-X: Latiguillo LC duplex OM3, donde X es la longitud en metros.

A) 6536501-X: Latiguillo LC duplex SM, donde X es la longitud en metros.

Conector de fibra óptica Lightcrimp Plus LC

Todas las fibras de los enlaces verticales, se conectarán en las bandejas de los distintos distribuidores. La conexión será mediante conectores de fibra óptica Lightcrimp Plus LC multimodo OM3 ó monomodo OS2, según normativa internacional ISO/IEC 11801 2nd Ammendment 1.1 y 2.

Cada conector posee un ferrule cerámico y una fibra en su interior, con pulido certificado en fábrica

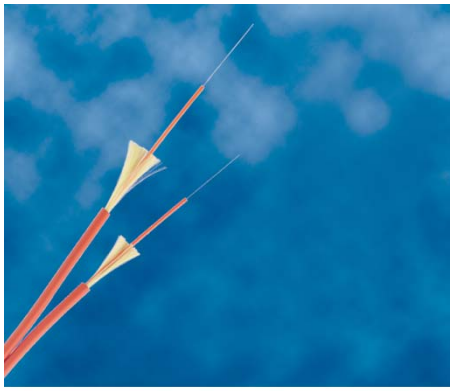
según normativa 60874-19-1, de radio, Offset y posición de la fibra, garantizando un contacto OPC y cumpliendo con todos los estándares TIA/EIA, IEC, CEEC y EN/IS.

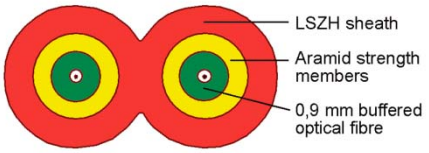
Todas las conexiones cumplirán con unas pérdidas de inserción típicas de 0,2dB para monomodo y 0,3dB para multimodo, trabajando en un rango de temperaturas entre -10ºC y +60ºC.

Las referencias base serán 6754483-3 para multimodo OM3 y 6754482-1 para monomodo OS2, de Tyco Electronics AMP NETCONNECT o equivalente.

Cable de fibras ópticas ZIP-TWIN

La distribución horizontal del cableado de datos de fibra se realizará desde bandejas de fibra situadas en los armarios de los distribuidores correspondientes.





El cable es una construcción a partir de 2 fibras simples unidas por un miembro central. Cada fibra consta de un buffer de 900 micras con una cubierta de 2,8mm LSZH que excede todas las prestaciones de la normativa IEC 60332-1 de protección frente al fuego, IEC 60754-1 de toxicidad, IEC 60754-2 de gas ácido e IEC 61034-2 de densidad de humos.

Las características fundamentales de este cable de fibras son las siguientes:

- Terminación Directa
- Resistencia a la abrasión mejorada
- Totalmente no metálica
- Ligera y fácil de instalar
- Cubierta naranja LSZH
- Fibras coloreadas de acuerdo al estándar TIA/EIA 568B
- Resistencia al golpe de 1000N

Las características mecánicas del cable son las siguientes:

- Diámetro nominal: 2,8 x 2 mm.
- Peso nominal: 14Kg/Km.

- Tensión de Instalación: 300N
- Mínimo Radio de Curvatura de Instalación: 140mm
- Radio de curvatura estático: 90mm

Características de Transmisión

Fibras 9/125	Ancho de Banda (MHz x Km)		Max. Longitud 1Gbps (m)		Max. Atenuac (dB/Km)		Diámetro (µm)		
EN 50173	850nm	1300nm	850nm	1300nm	850nm	1300nm	Núcleo	Revestimiento	Cubierta
OM1	500	500	550	550	□2,4	□0,6	50□3	125□2	245□10
OM3	1500	500	300	-	□2,7	□0,7	50□3	125□2	245□10

Fibras 9/125	Dispersión Cromática		Long. Onda Corte (nm)		Pto. Disconti-nuidad (dB/Km)	Max. Atenuac (dB/Km)	Diámetro (µm)	
EN 50173 1310nm 1550nm			850nm	1300nm	Núcleo	Revestimiento	Cubierta	
OS1	□3,5	□18	□1260	□0,1	□0,38	□0,24	9,2□0,4	125□1	245□5

Las referencias base serán las siguientes, de Tyco Electronics AMP NETCONNECT o equivalente:

- 1592037-6: Cable 2 fibras ópticas monomodo OS2 ZIP-TWIN
- 8-1592043-1: Cable 2 fibras ópticas multimodo OM3 ZIP-TWIN

Puesto de Trabajo de Pared de fibras ópticas LC

La distribución horizontal de fibra se realizará desde las bandejas de los repartidores hasta los puestos de trabajo, mediante la fibra ZIP-TWIN.

Los puestos de trabajo de pared que se proponen son carcasas de plástico en formato DIN 45x45, color blanco RAL 9010, que admiten hasta 2 SC duplex.

Puesto que los conectores propuestos para toda la instalación son LC, se requerirá un acoplador LC Quad, que adapta un acoplador SC duplex a dos acopladores LC duplex. De esta forma, cada

puesto de trabajo puede albergar hasta 4 conexiones simultáneas de fibra óptica con conexión LC duplex.

Las referencias base serán las siguientes, de Tyco Electronics AMP NETCONNECT o similar:

- 969733-1: Puesto de Trabajo de fibra óptica para 1 SC duplex (2 LC duplex).
- 969733-2: Puesto de Trabajo de fibra óptica para 2 SC duplex (4 LC duplex).
- 1695790-4: Acoplador LC Quad multimodo, color azul.
- 1695790-5: Acoplador LC Quad monomodo, color beige

Sistema de Tierras

El sistema de tierras se diseñará y se instalará de acuerdo con las normativas EIA/TIA 607A y EN50310. La normativa EIA/TIA 607 no sustituye los requisitos de la tierra eléctrica, pero es una protección adicional para crear equipotencialidad entre las canalizaciones que contienen cables, equipos de operadores y requisitos de los aparatos de telecomunicaciones. A nivel europeo Cenelec 50174-2 define las características de la tierra para el sistema de telecomunicaciones.

La primera consideración a tener en cuenta es que el sistema de tierras informático que se diseñe y se instale en el edificio, deberá ser totalmente complementario al sistema de tierras eléctrico que haya sido diseñado e instalado con propósitos de seguridad eléctrica y de las personas en el entorno del edificio, y estarán eléctricamente conectados de acuerdo con las premisas que se describirán a lo largo de este punto.

Un sistema de tierras para telecomunicaciones impropio o inadecuado, puede acarrear: incidentes y lesiones humanas, destrucción de aparatos, interrupción del servicio y degradación de la eficiencia del trabajo.

El principio de compatibilidad electromagnética establece que toda instalación tiene la obligación de no interferir y el derecho a no ser interferida. El cómo se resuelve la compatibilidad electromagnética en cada instalación, es específico del diseño de la misma.

El cumplimiento de los requisitos de compatibilidad electromagnética se incorporará a la instalación de transmisión y comunicaciones a través de tierra radial en el ámbito de actuación de cada repartidor y a través de la canalización de acometida, troncal, vertical y horizontal, usando canalización metálica, preferiblemente cerrada con tapa, eléctricamente conductora y un conductor desnudo de cobre a lo largo de toda ella, puesto a tierra de estructura sólo en el extremo de los cuartos de telecomunicaciones o salas de equipos (para no generar bucles de tierra), actuando como Jaula de Faraday para todo su contenido. Adicionalmente, al ir mezclados los conductores de cobre que transportan las señales de los diferentes servicios con los cables de tierra radial y todos con un cierto nivel de desorden, se minimiza la radiación y diafonía, por compensación entre los mismos.

La ejecución de la canalización se llevará a término respetando escrupulosamente lo establecido en la norma UNE EN 50174-2, cláusula 6.6.3.1: Sistema de conducción de cable metálico compuesto

especialmente diseñado para fines de CEM (Compatibilidad Electromagnética).

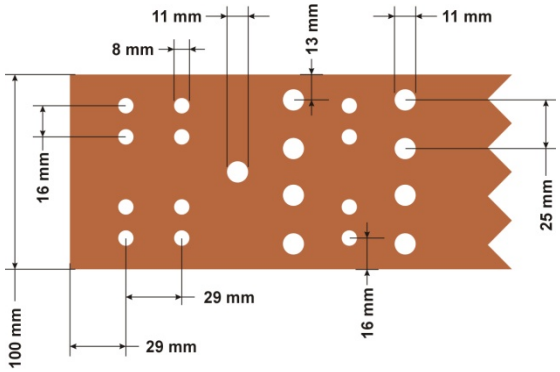
En las conducciones de impulsión y retorno de la instalación de climatización, se resolverá la compatibilidad electromagnética eliminando el efecto condensador y el efecto triboeléctrico, por cortocircuito de las dos superficies eléctricamente conductoras, interna y externa de los conductos de impulsión, adjuntándoles un cable de cobre desnudo de 4 mm de diámetro puesto a tierra de estructura por un extremo. Este criterio se respetará rigurosamente, al menos en las galerías o falsos techos de convivencia con la canalización de la red de voz y datos.

La compatibilidad electromagnética de la instalación eléctrica, se resolverá drenando las corrientes parásitas generadas por la conducción de los cables, adosando un cable de 4 mm de diámetro a la canalización metálica que los conduce y puesto a tierra por el extremo del cuadro eléctrico primario del que parten.

Se distinguen los siguientes componentes:

1.- BC (Bonding Conductor) - Conductor de Conexión a Tierra para Telecomunicaciones. Conecta la pica de tierra eléctrica general de edificio con el punto de tierra informático. Este conductor será de cobre trenzado desnudo y para su dimensionamiento se seguirá la tabla encontrada en el punto de descripción del TBB.

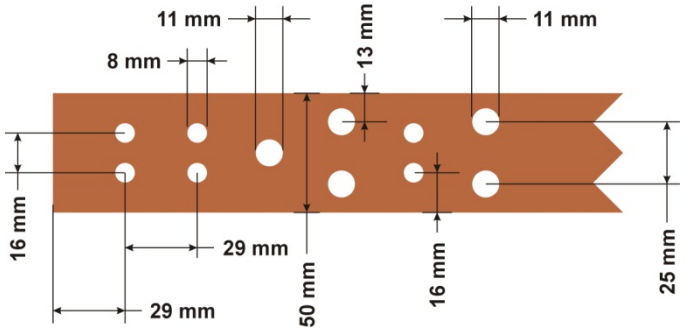
2.- TMGB (Telecommunications Main Ground Busbar) - Punto central de conexión del sistema de tierra. A este punto llegará el BC procedente de la pica de tierra o cuchilla de desconexión del sistema de tierra y desde aquí partirán los diferentes cables (TBB´s) que enlazarán este punto central de conexión de tierra informática con cada uno de los armarios de telecomunicación. Físicamente estará situada en un punto cercano a la pica de tierra eléctrica. Esta barra de cobre pretaladrada se instalará sobre unos soportes aislantes separados al menos 50 mm de la pared, su grosor será de 6 mm, tendrá 100 mm de ancho y su longitud acorde con la necesidad.



3.- TBB (Telecommunications Bonding Busbar): Conductor de cobre desnudo trenzado que conecta todas las TGB con la TMGB. No se aceptan conexiones con tuberías de agua o blindajes metálicos. Cada TBB es independiente para cada TR, es decir, desde la TMGB saldrán tantos TBB´s como TGB´s existan en el edificio. Para dimensionar cada uno de estos cables se utilizará la siguiente tabla.

4.- TGB (Telecommunications Gronding Busbar): Punto común de conexión para los aparatos de

telecomunicación dentro del local técnico o sala de equipos. Existirá una de estas barras en cada TR, CPD ó ER que exista en el edificio. Esta barra de cobre pretaladrada se instalará sobre unos soportes aislantes separados al menos 50 mm de la pared, su grosor será de 6 mm, tendrá 50 mm de ancho y su longitud acorde con la necesidad.



Cada TGB ubicada en cada sala técnica se conectará en este punto con la tierra eléctrica del edificio y con la estructura del mismo.

Desde cada TGB saldrán cables de tierra de 4 mm de diámetro que recorrerán cada una de las canalizaciones metálicas troncales que recorran el edificio. Esta tierra irá unida eléctricamente a la canalización metálica al menos cada tramo de 3 m de esta.

5.- GE (Gronding Equalizer): Conexión de ecualización del sistema de tierra dentro de un mismo piso. En edificios de muchos pisos y con el propósito de ecualizar o igualar las diferencias de resistencia de tierra que puedan existir en cada uno de estos pisos, se deberán unir todos los TR´s que existan en una misma planta de un edificio, existiendo uno de estos cables de ecualización cada 3 plantas del edificio.

En general, todas las partes o elementos metálicos contenidos en el edificio como antenas, vientos de sujeción, bajantes de agua, guía de ondas metálicas, etc., deberán ir conectados en algún punto al sistema de tierras eléctrico del edificio.

Asimismo, el edificio deberá ir provisto de un sistema pararrayos dimensionado e instalado de acuerdo con la legislación vigente.

Por último, es recomendable utilizar descargadores electrostáticos al menos en uno de los puertos de la electrónica de gestión que exista en cada sala o cuarto técnico de cada edificio así como en el punto de entrada de los operadores de telecomunicaciones.

Gestión y Administración del sistema

Todos los elementos del SCE (repartidores, paneles, enlaces, tomas de usuario, etc.) estarán convenientemente etiquetados, de manera que se puedan identificar de manera unívoca y permitan una correcta gestión y administración del sistema.

Las etiquetas de identificación deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) Deberá cuidarse que las etiquetas se coloquen de modo que se acceda a ellas, se lean y se modifiquen con facilidad, si es necesario.

b) Las etiquetas deberán ser resistentes y la identificación deberá permanecer legible toda la vida útil prevista del cableado. No podrán estar escritas a mano.

c) Las etiquetas no deberán verse afectadas por humedad ni manchas cuando se manipulen.

d) Las etiquetas empleadas en el exterior u otros entornos agresivos deberán diseñarse para resistir los rigores de dicho entorno.

e) Si se realizan cambios (por ejemplo en un panel de parcheo), las etiquetas deberán inspeccionarse para determinar si es necesario actualizar a información recogida en las mismas.

Se seguirá la siguiente nomenclatura de cableado:

G y A Repartidores

Todos los armarios del SCE estarán etiquetados según la notación indicada en este apartado. En el caso de que un repartidor esté formado por varios racks (por ejemplo en un repartidor de campus), a efectos de notación se considerará que forman una única unidad.

Repartidor de Campus

El RC, pese a ser único, estará etiquetado mediante el código “RC”.

Repartidor de Edificio

Las etiquetas de los RE tendrán el formato REx, dónde x es un número que indica el edificio en el que se encuentra instalado. En todos los RE, este número tendrá tantos dígitos como el mayor de ellos. Si hay más de un RE en el mismo edificio, se añadirá una letra que permita la diferenciación.

Repartidores de Planta

Las etiquetas de los RP tendrán el formato RPx, dónde x es un número secuencial. En todos los RP, este número tendrá tantos dígitos como el mayor de ellos. El número coincidirá con la planta del edificio en la que esté ubicado el RP. Si hay más de un RP en la misma planta, se añadirá una letra que permita la diferenciación.

G y A Enlaces

Cada uno de los enlaces del SCE deberá de estar etiquetado en sus dos extremos (panel – panel o panel – toma). Estas dos etiquetas deben coincidir.

Enlaces Horizontales

Las etiquetas de los enlaces verticales tendrán el formato XX-YY-ZZ, donde:

- XX es el identificador del armario RP al que se encuentra conectado el enlace.
- YY es el número del panel de parcheo al que se encuentra conectado el enlace.
- ZZ es el número de boca en el panel de parcheo al que se encuentra conectado el enlace.

Enlaces Troncales de Edificio

Las etiquetas de los enlaces verticales tendrán el formato EYY-ZZ, donde:

- YY es el identificador del Repartidor de Planta (RP) donde termina el enlace.
- ZZ es el número de enlace. Identifica un enlace particular entre los que existen entre el RE y el RP indicado. En todos los enlaces tendrá tantos dígitos como el enlace de mayor numeración. No existe distinción entre enlaces de distinto tipo, si bien se intentará agrupar las numeraciones de enlaces del mismo tipo.

En los enlaces de fibra óptica que no sean SC-Duplex, los conectores de las dos fibras que componen el enlace (transmisión y recepción) están separados y requieren un etiquetado especial.

Cada fibra será etiquetada añadiendo T (transmisión) y R (recepción) a la etiqueta descrita anteriormente. Hay que tener en cuenta que el hilo de transmisión en un extremo se corresponderá con el de recepción en el extremo opuesto.

Enlaces Troncales de Campus

Las etiquetas de los enlaces de campus tendrán el formato CYY-ZZ, donde:

- YY es el identificador del Repartidor de Edificio (RE) donde termina el enlace.
- ZZ es el número de enlace. Identifica un enlace particular entre los que existen entre el RC y el RE indicado. En todos los enlaces tendrá tantos dígitos como el enlace de mayor numeración.

No existe distinción entre enlaces de distinto tipo, si bien se intentará agrupar las numeraciones de enlaces del mismo tipo.

En los enlaces de fibra óptica que no sean SC-Duplex, los conectores de las dos fibras que componen el enlace (transmisión y recepción) están separados y requieren un etiquetado especial.

Cada fibra será etiquetada añadiendo T (transmisión) y R (recepción) a la etiqueta descrita anteriormente. Hay que tener en cuenta que el hilo de transmisión en un extremo se corresponderá con el de recepción en el extremo opuesto.

A y G Paneles de parcheo y bandejas FO

En los paneles de parcheo (sean de voz, de datos o de fibra), se identificarán tanto los propios paneles como cada uno de las bocas de los mismos.

Los paneles de parcheo (sean de fibra, voz o datos) se identificarán mediante PX, donde X es un número secuencial que indica el número de panel dentro del armario.

No se hará distinción entre los distintos tipos de paneles, si bien se intentará que los paneles del mismo tipo tengan numeración consecutiva.

Se recomienda distinguir con colores los paneles que pertenezcan a diferentes subsistemas dentro de cada armario.

Cada una de las bocas de los paneles se etiquetará mediante un número secuencial. En el caso de las bandejas de fibra se identificará cada pareja de bocas (que corresponderán a un mismo enlace de transmisión-recepción).

G y A Bases de enchufe

Cada regleta Schuko de enchufes instalada en los armarios se etiquetará según la nomenclatura RY, donde Y es un número secuencial que indica el número de la regleta dentro del armario.

Cada enchufe en una regleta se identificará mediante la notación RY.Z, donde:

1 Y es el número de la regleta.

2 Z es el número de toma, que comenzará por el más cercano al interruptor de la regleta.

No es necesario etiquetar cada toma de enchufe. Cada toma de enchufe será referenciada por un número que indique su posición, comenzando por la más cercana al interruptor de la base de enchufes.

G y A Cajas de derivación

Se etiquetarán todas las cajas de derivación instaladas en el SCE. La etiqueta tendrá el formato XXYY, donde:

- XX es el identificador del RP desde el que parten los cables que atraviesan las cajas de derivación.
- YY es el número de caja de derivación. Para asignar este número se tendrá en cuenta el principio jerárquico de colocación de las cajas aguas abajo desde el RP del que dependan.

G y A Tomas de usuario

Las tomas de usuario se identificarán con la siguiente notación: X.Y.Z, donde:

- X es el número del repartidor de planta al que se encuentra conectada.
- Y es el número del panel al que se encuentran conectadas.
- Z es la boca del panel a la que se encuentran conectadas.

Si hay más de un RP en la planta, se añadirá al número del repartidor la letra identificativa que ese RP tenga asignada.

No hay distinción expresa entre tomas de voz y datos, pues pueden utilizarse indistintamente para los dos servicios.

Al diseñar el SCE, a cada toma se le dará un uso inicial (sea voz o datos), y se conectará al panel adecuado. En las rosetas dobles de usuario, la toma de voz estará colocada siempre a la izquierda.

Requisitos de instalación

En este apartado se especifican detalles complementarios que se aconsejan para la instalación, conexión y codificación del sistema de cableado estructurado.

RI Tendido del cableado

Cuando se realice la tirada del cable, los instaladores deberán evitar todo tipo de torceduras y tirones, así como radios de curvatura inferiores a 5 cm. Se evitará además el estrangulamiento de

los cables de datos por la utilización en la instalación de bridas de apriete u otros elementos similares.

Durante la instalación del cable se cuidarán los siguientes aspectos:

- El cable debe instalarse siguiendo las recomendaciones del fabricante y de las diferentes prácticas habituales.
- No sobrepasar la tensión de tracción mínima recomendada por el fabricante.
- Respetar el radio de curvatura mínimo de los cables, evitando en todo caso radios de curvatura inferiores a 5 cm.
- Proteger las aristas afiladas que puedan dañar la cubierta de los cables durante su instalación.
- No sobrecargar las canalizaciones. Se debe dejar el espacio libre previsto.
- Las bridas de fijación deberán permitir el desplazamiento longitudinal de los cables a través de ellas, no estrangulándolos en ningún caso.
- Los cables del SH deben agruparse en conjuntos de no más de 40 cables. Las agrupaciones de más de 40 cables pueden causar deformaciones en la parte inferior de los cables.

Cruce con elementos eléctricos

VI. Se reducirán al mínimo posible los cruces de los cables de datos con los cables de corriente.

VII. No pasar cerca de ascensores, máquinas de aire acondicionado, motores de ascensores, y elementos inductivos en general

VIII. Las canalizaciones de los circuitos de fuerza y alumbrado del edificio han de estar separadas al menos 10 cm. de las canalizaciones de la red de datos, se recomienda que la distancia mínima sea de 30 cm. Los cruces de los tendidos de cableado de datos con los de energía eléctrica han de hacerse en ángulo recto.

IX. El tendido de cableado de datos debe tener una distancia mínima a los tubos fluorescentes de 50 cm.

RI Conexionado cable de pares

Margen de cable en los armarios

En los armarios de distribución del cableado se dejará 3 m. de margen de cable desde su entrada al armario. Esto permitirá poder maniobrar al realizar las conexiones a los paneles, mover los paneles en el caso de una eventual reordenación posterior del armario y mover el propio armario una vez conectado.

El cable sobrante se recogerá formando una coca o se dejará adecuadamente fijado a los perfiles interiores del armario mediante bridas.

Procedimiento de conexión

El conexionado de los cables tanto en los conectores de las rosetas de usuario como en los del panel de parcheo seguirá el esquema de la norma TIA/EIA 568 B.

El destrenzado de los cables en la terminación, al efectuar las conexiones, no sobrepasará los 6 mm. para conectores de Categoría 6, si bien se intentará mantener el trenzado de los cables tanto como sea posible.

Los radios de curvatura del cable en la zona de terminación no deben exceder 4 veces el diámetro exterior del cable.

En el conexionado del cable al conector RJ, la cubierta del cable se retirará lo mínimo posible, pero evitando que alguno de los pares sufra una curvatura de más de 90º. Se evitará que los hilos queden tensos en su conexión a la roseta.

En el caso de instalar un sistema apantallado, se conectará la malla del cable a la carcasa metálica del conector RJ49, que a su vez se conectará al conector de toma de tierra del panel.

La conexión de los cables a las tomas RJ se realizará con la máquina de precisión indicada por la Dirección Técnica de la Instalación.

Los cables serán enrollados y dispuestos cuidadosamente en sus respectivos paneles. Cada panel será alimentado por un conjunto individual separado y dispuesto otra vez en el punto de entrada del rack o del marco.

Cada cable ha de estar claramente etiquetado en su cubierta detrás del panel de parcheo en una ubicación visible sin retirar los lazos de soporte del mazo. No son aceptables los cables etiquetados dentro del mazo, donde no se pueda leer la etiqueta.

El hardware de terminación de fibra óptica debe instalarse de la siguiente manera:

1 Se enrollará cuidadosamente el exceso de fibra dentro del panel de terminación de fibra. No se dejarán cocas en la parte exterior del panel.

2 Cada cable se unirá individualmente al panel respectivo mediante medios mecánicos. Los miembros de sujeción de los cables se unirán de manera segura al soporte del cable en el panel.

3 Cada cable de fibra se pelará sobre el panel de terminación y las fibras individuales se encaminarán hacia el panel de terminación.

4 Cada cable se etiquetará claramente en la entrada del panel de terminación. No serán aceptables cables etiquetados dentro del mazo.

5 Se instalarán tapas contra el polvo en los conectores y acopladores, a menos que estén conectados físicamente.

RI Armarios de comunicaciones

Colocación de cables dentro de los armarios

Los cables se distribuirán dentro del armario sujetos a los perfiles de forma que quede libre el mayor espacio posible en el interior del rack. Se respetará en todo momento el radio de curvatura de los

cables.

En el caso excepcional en que exista paso de cables de un armario a otro contiguo, este se realizará por el interior de los armarios.

Colocación de elementos dentro de los armarios

El orden de colocación de los elementos en el interior de los armarios será el que indique el proyecto técnico de ejecución o en la descripción técnica de la solución ofertada, en caso de no haber proyecto.

Las tapas de protección de los conectores de fibra óptica utilizados se guardarán en un lugar visible y seguro del armario para posteriores utilizaciones.

Conexión a tierra de los armarios

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas del armario utilizando para ello los elementos de conexión aconsejados por el fabricante del mismo.

RI Tomas de usuario

Cajas de superficie

Se colocarán a 20 cm. del suelo. En zonas especiales (talleres, aulas, CPDs,...) pueden colocarse a 1,1 m.

Rosetas en caja empotrada

Se colocarán después de la canalización y la caja empotrada correspondientes, y tras haber realizado la obra necesaria para que la roseta quede rasante con la pared.

A la hora de alojar la coca de cable necesaria para poder montar la roseta dentro de la caja empotrada, el cable no se doblará, aplastará ni enrollará por debajo de su radio mínimo de curvatura.

Cajas de suelo

Las cajas de suelo quedarán rasantes con el suelo, y perfectamente montadas en el centro de la losa de suelo técnico.

Después de la instalación, se realizará el ajuste en altura de la caja de forma que, tras la conexión a los conectores del interior de la caja de los elementos necesarios (enchufes, cables de datos, etc.), la tapa quede perfectamente cerrada.

Las losas de suelo que alberguen cajas no deben quedar atrapadas bajo muebles u otros objetos que impidan su desmontaje y manipulación.

Conexión del cable a la toma de usuario

Se tendrán en cuenta las mismas consideraciones que en el caso de la conexión del cable a las tomas de los paneles repartidores.

Se deberá dejar enrollado un exceso de cable en las cajas murales o superficiales siempre y cuando haya un espacio suficiente para ello sin tener que exceder el radio de curvatura. En instalaciones de

pared hueca donde se utilizan cajas de contenedor, se podrá dejar un exceso de cable en ella. Nunca se dejarán más de 30 cm. de coca en la caja mural, en la canaleta modular de mobiliario o en paredes aisladas. El exceso de cable se puede dejar enrollado en el techo, encima de la localización en el caso de que no hubiera suficiente espacio en la caja de la toma para dejar la coca.

RI Criterios de instalación para redes inalámbricas

La Dirección General de Innovación y Administraciones Públicas de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, con la finalidad de minimizar los inconvenientes y potenciar las ventajas derivadas de la instalación de este tipo de redes, ha fijado unos criterios contenidos en la Instrucción 1/2006 de 15 de mayo.

En esta instrucción se recogen unas reglas que llevan asociado un determinado nivel de cumplimiento:

- Obligatorio: Su cumplimiento es requisito indispensable para poner en funcionamiento la red.
- Recomendable: Su cumplimiento es altamente recomendable, en aras de la seguridad de la red inalámbrica.

Estas reglas pueden resumirse tal y como sigue:

(A) Medidas relativas a la seguridad física de la instalación

I. Prevenir el acceso físico a los puntos de acceso (Obligatorio)
II. Restricción del alcance de los puntos de acceso (Obligatorio)
III. Control de acceso a las zonas de influencia de la red (Recomendable)
IV. Inhabilitación de los puntos de acceso en horas no laborables (Recomendable)

(B) Medidas relativas a la seguridad lógica de la instalación

- Nombre del SSID aleatorio o sin relación directa con la organización (Obligatorio)
- Deshabilitar la difusión del SSID (SSID Broadcast) (Recomendable)
- Uso de sistemas de autenticación independientes de los puntos de acceso (Obligatorio)
- Cambios de configuración en los puntos de acceso (Obligatorio)
- Realización de copias de seguridad de la configuración de los puntos de acceso. (Obligatorio)
- Proteger la configuración de los puntos de acceso (Obligatorio)
- Protocolo SNMP en los puntos de acceso (Obligatorio)
- Separación entre la red wireless y la red física. (Recomendable)
- Permitir sólo redes de tipo estructural y no ad-hoc. (Obligatorio)
- Actualizaciones de firmware sobre los puntos de acceso. (Obligatorio)

- Características específicas de los puntos de acceso. (Obligatorio)

(C) Otras medidas de seguridad

- Securización de los puestos de trabajo de usuarios de las red wireless (Recomendable)
- Instalación de un detector de intrusiones wireless (Recomendable)
- Uso de túneles VPN (red privada virtual) (Recomendable)

(D) Seguimiento y explotación de redes inalámbricas

2. Designación de un responsable de explotación local (Obligatorio)

(E) Política de contraseñas

3. Política de contraseñas específica (Recomendable)

Testeo y certificación del SCE

Una vez finalizada la instalación, se procederá a realizar la certificación de la misma. La totalidad de los cables, conectores y tomas han de estar comprobados para evitar defectos de instalación y para verificar el funcionamiento del SCE bajo las condiciones instaladas. Será reparada cualquier deficiencia detectada durante la realización de esta actividad.

Para realizar la certificación se utilizará el equipamiento de medida más adecuado.

El equipo de medida debe tener certificado de calibración en vigor y deberá aportarse una copia junto con el informe de certificación.

Cada medida se almacenará con un identificador único, que permita su fácil localización. Al menos se entregarán las medidas de todos los enlaces en soporte electrónico con el formato propio del software del equipo utilizado.

La certificación se hará sobre el enlace permanente, de manera que se certifica desde los paneles hasta las tomas de telecomunicaciones ambos elementos incluidos. Los latiguillos de parcheo y los latiguillos de conexión a los equipos no se incluyen.

Certificación del cable de cobre

Se realizarán los autotest correspondientes a la categoría del cableado instalado. No se aceptarán en ningún caso autotest específicos del fabricante del sistema de cableado instalado.

Los parámetros a certificar en enlaces de cobre son:

- Mapa de cables.
- Longitud.
- Retardo de propagación.
- Retardo diferencial.
- Atenuación (pérdida de inserción).
- Paradiafonía (NEXT, par a par y suma de potencia (PSNEXT)).

- Telediafonía de igual nivel (ELFEXT, par a par y suma de potencia (PSELFEXT)).
- Relación de atenuación / diafonía (ACR, par a par y suma de potencia (PSACR)).
- Pérdidas de retorno.
- Resistencia de bucle de corriente continúa.

Los valores máximos que pueden tomar estos parámetros se obtienen de las fórmulas recogidas en la norma UNE 50173-1.

Certificación de Fibra Óptica

Las medidas de los parámetros de fibra óptica se realizarán en ambos sentidos de cada enlace.

Se realizarán los autotest correspondientes al cableado instalado. No se aceptarán en ningún caso autotest específicos del fabricante del sistema de cableado instalado.

Los parámetros a certificar en fibra óptica son:

- Retardo en la propagación.
- Longitud.
- Distancia entre componentes.
- Atenuación.
- Pérdida de retorno.

Los valores máximos que pueden tomar estos parámetros se obtienen de las fórmulas recogidas en la norma UNE 50173-1.

Certificación de la IED

La IED debe cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. La empresa instaladora debe elaborar los boletines necesarios y realizar los trámites de aceptación de la instalación eléctrica ante los Organismos competentes.

Se entregarán, como parte de la documentación de certificación, copia de los boletines sellados por el Organismo competente.

Una vez que la instalación ha sido certificada, se realizará una inspección visual de la misma para comprobar que la ejecución se ha realizado de acuerdo a lo especificado en la ORDEN de 25 de Septiembre de 2007 del BOJA, en la que se recoge la relación mínima de puntos de verificación que debe superar una instalación genérica.

SISTEMA DE MEGAFONÍA

MEG. Normativa aplicable

En locales de pública concurrencia con un aforo mayor de 500 personas, el sistema de detección de incendios deberá ir integrado con un sistema de evacuación por voz a través de megafonía, según el nuevo CTE PARTE 2 DB SI. TEXTO MODIFICADO POR RD 1371/2007, DE 19 DE OCTUBRE (BOE 23/10/2007) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 25/01/2008).

Los parámetros mínimos a cumplir por el sistema de megafonía serán los definidos en la norma UNE23.007-14.

Sistema de Megafonía Analógico

El sistema considerado para el proyecto pertenece a la gama PLENA VAS de Bosch o equivalente. A continuación se especifican las características técnicas más importantes de los módulos principales del sistema, así como de los accesorios periféricos del mismo.

Megaf Analógica. Controlador de Red

Unidad de Control de Red LBB 1990/00 de Bosch o equivalente.

El controlador de alarma por voz Plena es el núcleo del sistema de alarma por voz. Se trata del componente principal del sistema de alarma por voz y posee la funcionalidad básica para cumplir con el estándar IEC 60849, incluida la supervisión de todo el sistema, la supervisión de la impedancia de línea del altavoz, un micrófono de emergencia supervisado ubicado en el panel frontal y un gestor de mensajes supervisados.

Los mensajes pueden fusionarse para permitir un uso más flexible de los avisos pregrabados y los mensajes de evacuación. El controlador se puede utilizar como sistema independiente con un máximo de seis zonas, o puede ampliarse para un máximo de 60 zonas mediante el uso de routers adicionales de seis zonas. Es posible conectar hasta ocho estaciones de llamada. Se pueden realizar interconexiones mediante conectores RJ45 estándar y un cable CAT-5 (apantallado).

Un amplificador de 240 W integrado proporciona alimentación para el canal de llamadas de emergencia y música ambiental. Se pueden añadir amplificadores Plena adicionales para obtener un modo de funcionamiento de dos canales o bien para obtener potencia adicional si los requisitos de alimentación superan los 240 W (máximo 480 W para 6 zonas). Todos los amplificadores están supervisados. La salida de audio utiliza conmutación de línea de 100 V de audio analógica estándar para la compatibilidad total con la gama Plena de equipos de megafonía y los altavoces Bosch compatibles con la norma EVAC. El sistema se configura por medio de interruptores DIP para la funcionalidad básica y un PC para funciones más avanzadas.

Megaf Analógica. Amplificador 1000W

Amplificadores de audio PLN-1P1000 de Bosch o eqvuivalente (1000 W)

El modelo PLN-1P1000 es un potente amplificador de potencia de 1000 W con una carcasa de 3U de altura y 19” para montaje en bastidor o uso de sobremesa. Los LED del panel frontal muestran el estado del amplificador: potencia, nivel de salida de audio y funciones supervisadas.

El amplificador está protegido contra sobrecargas y cortocircuitos. Un ventilador con control de temperatura asegura una alta fiabilidad a un nivel de salida elevado y un nivel de ruido reducido cuando los niveles de salida son menores. El circuito de protección contra sobrecalentamientos desconecta la alimentación y activa un LED del panel frontal si la temperatura interna alcanza un límite crítico debido a la falta de ventilación o a una sobrecarga.

La unidad funciona con alimentación eléctrica y con la de una batería de 24 V como reserva de emergencia, con conmutación automática. Para usos de emergencia y evacuación, se supervisan

las siguientes funciones: presencia de electricidad, presencia de batería, presencia de tono piloto y funcionamiento del amplificador. Los LED del panel frontal indican el estado de las funciones supervisadas. Los LED de supervisión del tono piloto y del estado de la batería se pueden apagar para el uso de la megafonía general. Para cada función supervisada se proporcionan relés de autoprotección (normalmente activados). Estos relés siempre están activos, independientemente de los interruptores del panel posterior.

El sistema dispone de dos entradas balanceadas con control de prioridad, cada una con una unidad de bucle. De este modo se facilita la conexión de sistemas remotos para los que es necesario un control de prioridad. La entrada de línea de 100 V adicional permite conectar el amplificador a una línea de altavoces de 100 V para proporcionar más potencia en ubicaciones remotas. El control de ganancia o de nivel está ubicado en la parte posterior de la unidad para evitar que se modifiquen los ajustes accidentalmente. Un medidor con una barra LED muestra el nivel de salida.

El amplificador tiene salidas de 70 V y 100 V para sistemas de altavoces de tensión constante y una salida de baja impedancia para cargas de altavoz de 8 ohmios. El amplificador PLN-1P1000 tiene dos salidas independientes de 100 V con control de prioridad para zonas en las que sólo se necesitan avisos realizados a través de la entrada de prioridad y para zonas en las que no se obtienen a través de esta entrada.

Altavoces megafonía

Altavoz EVAC de techo 6W

Modelo LBC 3086/41 de Bosch o equivalente

Cumple normativa UNE 60849. Trabaja bajo el principio de línea a 100 V, incorpora cableado resistente al fuego, borna cerámica de 3 polos, y fusible térmico según norma BS 5830 apartado 8. Potencia nominal máxima de consumo 6 W, seleccionable a 3 W o 1.5 W. Nivel máximo de presión sonora (SPL) 98 dB (a 1 kHz, 1m). Margen efectivo de frecuencia de 90 Hz a 20 kHz (–10dB). Ángulo de apertura de 180°/50° (a 1 kHz/4 kHz, - 6 dB). Rango temperatura ambiente de -25 a +55°C. Dimensiones (dia. x fondo) 216 x 70 mm. Peso 1.3 kg. Marco circular independiente para montaje rápido en falso techo. Fabricado de acero y diseñado según norma de seguridad e instalación EN 60065.

COMUNICACIONES. SEGURIDAD

Seguridad. Normativa general

El diseño, instalación y mantenimiento de los sistemas de seguridad deberá regirse por la normativa vigente que regula la seguridad privada, en concreto la que garantiza el derecho a la intimidad. A continuación se especifica la normativa a considerar:

- Ley 23/92, de 30 de Julio de Seguridad Privada.
- Real Decreto-ley 2/1999, de 29 de enero, por el que se modifica la Ley 23/1992, de 30 de julio, de Seguridad Privada.
- R. D. 2364/1994, de 9 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Privada.

- Orden Ministerial de 23 de abril de 1997, por la que se concretan determinados aspectos en materia de empresas de seguridad.
- Ley Orgánica 1/1982, de 5 de mayo, de Protección Civil del Derecho al Honor, a la Intimidad Personal y Familiar y a la Propia Imagen.
- Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (BOE núm.298 de 14 de diciembre de 1999).
- Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre.
- Instrucción 1/2006, de 8 de noviembre, de la Agencia Española de Protección de Datos, sobre el tratamiento de datos personales con fines de vigilancia a través de sistemas de cámaras o videocámaras.
- Ley Orgánica 4/1997, de 4 de agosto, por la que se regula la utilización de videocámaras por las fuerzas y cuerpos de seguridad en lugares públicos (BOE núm. 186 de 5 de agosto de 1997).
- Real Decreto 596/1999, de 16 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley Orgánica 4/1997, de 4 de agosto, por la que se regula la utilización de videocámaras por las fuerzas y cuerpos de seguridad en lugares públicos (BOE núm. 93 de 19 de abril de 1999).

En defecto de algún reglamento nacional se usará la normativa internacional que pueda suplir la ausencia de reglamentos nacionales al respecto.

Además de las mencionadas anteriormente, ha sido considerada en el diseño y deberá tenerse en cuenta a la hora de la instalación el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares C.A.D. 01/2009 emitido por la Empresa Pública Hospital Costa del Sol (EP-HCS).

CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

A continuación se presenta una descripción de los distintos productos que se han empleado, así como sus principales características técnicas.

CCTV BOSCH o equivalente

CCTV BSC Minidomo fijo varifocal interior IP

Modelo NWD-455V03-10P de Bosch o equivalente. Es una cámara de red, con CCD de 1/3" de alto rendimiento, carcasa compacta resistente a actos vandálicos, lente varifocal 2,6 – 6 mm F1.4.

Se incluye fuente de alimentación de entrada 220VAC 50Hz y salida 24VAC 20VA.

Domo motorizado exterior IP

Modelo VG4-312-ECE2W de la Serie 300 de Bosch o equivalente. Es una cámara de red, con CCD de 1/4", zoom óptico 18x, zoom digital 12x.

Se incluye fuente de alimentación de entrada 220VAC 50Hz y salida 24VAC 20VA.

RADIODIFUSIÓN SONORA Y TV

Condiciones particulares

Características de los sistemas de captación terrenales

Las características mínimas que deberán reunir las antenas usadas en este proyecto, serán al menos las siguientes:

Antena UHF:

Las antenas y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras, etc. deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos. Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos, deberán estar diseñados de forma que se impida o al menos se dificulte la entrada de agua en ellos y, en todo caso, se garantice la evacuación de la que se pudiera recoger.

Los mástiles de antena, así como todos y cada uno de los elementos de captación, deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de, al menos, 25 mm2 de sección.

La estructura soporte de las antenas ha de resistir, con los elementos de captación instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en la Normativa Básica de la Edificación NBE-AE-88.

Según el RD 401/2003, las antenas y elementos del sistema captor de señales soportarán una velocidad del viento de 150 km/h si están situados a más de 20 metros del suelo, y 130 km/h si lo están a menos de 20 m del suelo.

La ubicación de los mástiles será tal que haya una distancia mínima de 5 m. al obstáculo o mástil más próximo; la distancia mínima a líneas eléctricas será de 1,5 veces la longitud del mástil. Los mástiles de antenas se fijarán a elementos de fábrica resistentes y accesibles y alejados de chimeneas u otros obstáculos.

Las antenas estarán separadas entre sí una distancia mínima de 1 m. entre ellas y al obstáculo más próximo.

Los cables de conexión serán de tipo intemperie.

Las antenas utilizadas para el diseño del presente proyecto son:

Características de los elementos de captación satélite

La estructura soporte de las antenas ha de resistir, con los elementos de captación instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en la Normativa Básica de la Edificación NBE-AE-88.

Según el RD 401/2003, las antenas y elementos del sistema captor de señales soportarán una velocidad del viento de 150 km/h si están situados a más de 20 metros del suelo, y 130 km/h si lo están a menos de 20 m del suelo.

Las antenas dispondrán de un pedestal para su sujeción a la base de anclaje que, a su vez, dispondrá de tres pernos embutidos en una zapata de hormigón cuyas dimensiones y tipo de material serán definidas por el Arquitecto en base a los valores de esfuerzos y momento indicados a continuación.

Los valores típicos a considerar para sistemas situados a más de 20 m del suelo, soportando así una velocidad de viento de hasta 150 Km/h (incluyendo el caso de sistemas situados a menos de 20 m) son, para antenas con un diámetro comprendido entre 80 y 120 cm:

Esfuerzo horizontal: 422 Kg

Esfuerzo vertical: 158 Kg

Momento: 553 Kg x m

Los elementos que constituyen el equipo de captación: antenas, soportes, anclajes, etc., serán de materiales resistentes a la corrosión o estarán tratados convenientemente para su resistencia a la misma. La parte superior de los tubos soporte se obturarán permanentemente de forma tal que se impida el paso del agua al interior del mismo, si es que dicha obturación no fuese ya prevista de fábrica. Todos los elementos de tornillería se protegerán de la corrosión mediante pasta de silicona no ácida.

Tanto los tubos soporte como todos los elementos captadores quedarán conectados a la toma de tierra más cercana del edificio siguiendo el camino mas corto posible, mediante la utilización de conductor de cobre aislado de al menos 25 mm2 de sección.

Unidad externa para recibir las señales del satélite ASTRA

CANALIZACIÓN E INFRAESTRUCTURA

Canalizaciones generales para instalaciones de comunicaciones

Canaliz. com.- Planta externa

La infraestructura soporte de la redes de telecomunicaciones para acceso al edificio deberá seguir las especificaciones de la norma UNE 133100 “Infraestructuras para Redes de Telecomunicaciones”, aprobada por AENOR en Enero de 2002 y refrendada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología. El texto completo queda dividido en 5 partes, de las cuales sólo se tendrá en consideración las que resulten de aplicación al presente proyecto:

- Parte 1: Canalizaciones subterráneas.
- Parte 2: Arquetas y cámaras de riesgo.
- Parte 3: tramos interurbanos.
- Parte 4: líneas aéreas.
- Parte 5: Instalación en fachada.

Canaliz. com.- Características de las bandejas

Se instalarán bandejas de rejilla metálica, galvanizadas según UNE EN ISO 1461.

Los sistemas de conducción de cables tendrán como características mínimas, para aplicaciones generales.

Se presumirán conformes con las características anteriores los canales que cumplan la norma UNE EN 50085 y las bandejas que cumplan la norma UNE EN 61537.

Canaliz. com.- Características de los tubos

Todos los tubos empleados en el recinto serán libres de halógenos y no propagadores de la llama.

Se presumirán conformes con las características anteriores los tubos que cumplan la serie de normas UNE EN 50086.

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 10 cm de cualquier encuentro entre dos paramentos.

En general, los tubos de las distintas instalaciones serán corrugados, y se empotrarán en roza sobre ladrillo doble o de media asta cuando vayan empotrados, o bien agrupados por el falso techo de cada una de las plantas, utilizando para su sujeción grapas o bridas.

Cuando la instalación sea vista, los tubos serán rígidos, usando así mismo grapas para su sujeción.

Los tubos de acometida para los operadores, tanto superior como inferior, se dejarán vacíos, con una guía instalada en cada uno de ellos, y contarán con tapones en ambos extremos para evitar la entrada de suciedad y humedad. Serán preferiblemente curvables y de pared interior lisa.

Todos los tubos vacantes que existan estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicaciones. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro; sobresaldrá 300 mm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aún cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.

La ocupación de los tubos por los distintos servicios será la indicada en los correspondientes apartados de la memoria.

Canaliz. com.- Características de las arquetas

Las arquetas que se instalen deberán soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno.

Se presumirán conformes las tapas que cumplan lo especificado en la norma UNE-EN 124 para la Clase B 125, con una carga de rotura superior a 125kN. Deberá tener un grado de protección IP 55.

La tapa será de hormigón armado o de fundición y estará provista de cierre de seguridad.

La arqueta tendrá tantos puntos de acceso como tubos tenga la canalización.

Canaliz. com.- Características de los registros de enlace y principal

Los registros de entrada al edificio o registros de enlace tendrán dimensiones mínimas 450 x 450 x 120 mm para acometida inferior y 360 x 360 x 120 mm para entrada superior.

Los registros principales de TB+RDSI y TLCA+SAFI se dimensionarán en función de las

necesidades de la red.

Se considerarán conformes los registros de enlace y principal de características equivalentes a los clasificados según la tabla siguiente, que cumplan con la UNE 20451 o con la UNE EN 50298. Cuando estén en el exterior de los edificios serán conformes al ensayo 8.11 de la citada norma.

Canaliz. com.- Accesibilidad

Las canalizaciones que soportan los servicios de comunicaciones se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar averías y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los elementos deteriorados.

Canaliz. com.- Galerías verticales

En el edificio se construirán patinillos, huecos o galerías verticales para las instalaciones de comunicaciones. Éstos tendrán las dimensiones suficientes para albergar las distintas canalizaciones verticales del subsistema troncal de edificio, debiendo ser accesibles desde los Repartidores de Planta (RP) y el Repartidor de Edificio (RE) del Sistema de Cableado Estructurado (SCE).

Los patinillos unirán todos los RP del edificio situados bajo la misma vertical, y serán accesibles en todas las plantas a través de una puerta de una altura mínima de 1,5 m y con su marco inferior a no menos de 50 cm del suelo.

En el caso de que en un edificio exista más de una vertical, todas deben converger hasta el RE a través de una precanalización que comunique los patinillos de estas verticales con el RE. Esta canalización tendrá unas dimensiones mínimas de 40 x 40 cm.

Canaliz. com.- Acondicionamiento de espacios

Acond. Esp.- Calos de planta

En el caso de ser necesaria la realización de calos entre plantas para la subida/bajada de cableado, habrá que tener en cuenta que dichos calos no afecten a la estructura del edificio, ni tampoco incomoden en el trabajo diario del personal del centro.

Los calos de planta serán cubiertos con un tubo rígido de PVC de las dimensiones adecuadas, de manera que se impida el contacto del material de obra con el cable que discurre por él. Este tubo será rematado, pulido de rebabas y quedará rasante con el suelo.

En el caso de utilizar canal, el calo de planta debe quedar completamente cubierto por la canalización. A este objeto, puede efectuarse el paso de una planta a otra a través de varios calos agrupados.

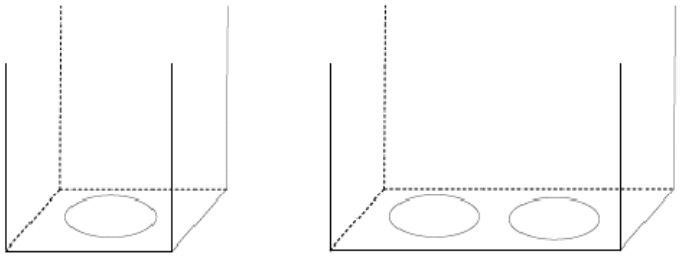


Figura 6.1: Calos de planta

Acond. esp.- Calos de tabiques

Se tendrán en cuenta las mismas consideraciones que en el punto anterior.

Acond. esp.- Pintado

Los trabajos de pintado, enyesado, enfoscado etc. que afecten a zonas por las que discurran las instalaciones no deben ensuciar ninguno de sus elementos.

Es particularmente importante que no se ensucien:

- Los conectores RJ (ya que afecta al comportamiento de la señal, e incluso puede llegar a impedir la inserción del conector RJ macho).
- Las canales (la pintura sobre las canales impide que la tapa de la canal se desmonte con facilidad).

Acond. esp.- Remates

En todos los trabajos de obra civil se efectuarán todos los remates y acabado final de la instalación, tales como alisado de superficies, supresión de rebabas, parcheado de zonas despintadas y reparación o sustitución de piezas estropeadas en el montaje (como techos falsos o escayolas).

CANALIZ. COM.- INSTALACIÓN DE LAS CANALIZACIONES

Inst. canaliz. Generalidades

Como norma general se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de comunicaciones y las del resto de servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las del otro tipo.

Cruce de tuberías y muros

Cuando sea inevitable que los cables crucen tuberías de cualquier clase, se dispondrá de aislamiento supletorio, discurriendo la conducción por encima de las tuberías, incluidas las de los sistemas de protección contra incendios.

El trayecto de los tubos será rectilíneo y por el camino más corto posible. En cualquier caso la canalización no superará un radio de curvatura mínimo de 30 cm.

La bajada a las tomas de usuario se realizará empotrada a través de rozas. En general se evitará el uso de canaleta vista en las bajadas a las tomas de usuario.

Fuentes de interferencia electromagnética (EMI)

En general, se intentará separar todo lo posible (al menos 30 cm.) las rutas de cableado con las de alumbrado y fuerza cuando sus trazados sean paralelos.

Cuando se efectúe un cruce entre ambas, éste será realizado en ángulo recto.

Se evitará, en todo caso, que las rutas de cableado pasen por encima de luminarias de tubos fluorescentes. El cableado se mantendrá siempre a una distancia mínima de 15 cm. de estas luminarias.

Fuentes de calor, humedad o vibraciones

El emplazamiento de las vías deberá evitar las fuentes conocidas de calor, humedad o vibraciones, a fin de evitar que puedan dañar la integridad del cable o perjudicar sus prestaciones. En caso de no ser posible, se emplearán guardas, estructuras de protección y señales de advertencia necesarias para proteger el cableado.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente, o de humo, las canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o pantallas calóricas.

Las canalizaciones para los servicios de telecomunicación, no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc. a menos que se tomen las precauciones para protegerlas contra los efectos de estas condensaciones.

Las conducciones no se sujetarán a ningún equipo auxiliar. Las canalizaciones deben instalarse de manera que no tapen ninguna válvula, conducto de alarma o fuego, cajas u otros dispositivos de control.

Acabado

En la instalación de canaletas, bandejas y tubos se usarán todos los elementos accesorios tales como codos, tapas, soportes, uniones, etc. que el fabricante de cada elemento recomienda. La canalización se realizará de forma que el cable no sea visible en ninguna parte del trazado. En ningún momento se usará silicona o soluciones similares para codos o sellado de canaletas.

Espacio útil

El radio mínimo de curvatura de los cables puede limitar el espacio útil de una canalización. Donde, por ejemplo, haya una curva cerrada, sólo se podrá utilizar un porcentaje del espacio total para respetar el radio mínimo de curvatura.

El espacio útil en las canalizaciones deberá ser el doble del necesario para acomodar la cantidad inicial de cables.

Seguridad contra incendios

Cuando la canalización circule por zonas de aire impulsado o atraviese muros cortafuegos se sellará en esos tramos para evitar la propagación del fuego.

Inst. canaliz.- Tubos en zanjas

Los tubos que se instalen en una zanja irán embutidos en el interior de un prisma de hormigón situado en el fondo la zanja.

Antes de instalar los tubos, se realizará una solera de hormigón de 6 cm. de espesor, sobre la que se colocará la primera capa de tubos, instalándose, si hubiera más capas, los soportes distanciadotes necesarios a la distancia adecuada. Tras esto se rellenarán de hormigón los espacios libres hasta cubrir los tubos con 3 cm. de hormigón.

La segunda capa de tubos se colocará introduciéndolos en los soportes anteriormente instalados, repitiéndose el proceso de rellenado de espacios libres si hubiera más capas.

Finalmente, la última capa de tubos se cubrirá con hormigón hasta una altura de 6 cm. sobre los tubos.

El vertido de hormigón se realizará en todo caso de forma que los tubos no sufran deformaciones permanentes.

Finalizadas estas operaciones y fraguado el hormigón se cerrará la zanja compactando por tongadas de espesor y humedad adecuadas. Las tierras de relleno serán las extraídas o las que se aporten si éstas no son de buena calidad.

Además, para facilitar el tendido del cableado se deberán construir arquetas, al menos, cada 50 m a lo largo del trazado.

Las arquetas tendrán unas dimensiones mínimas de 400 x 400 x 600 mm (longitud x anchura x profundidad). Si el número de tubos de la canalización fuera superior a 6, se emplearán arquetas de 600 x 600 x 800 mm (longitud x anchura x profundidad). Las características de las mismas se definen en el correspondiente apartado del pliego.

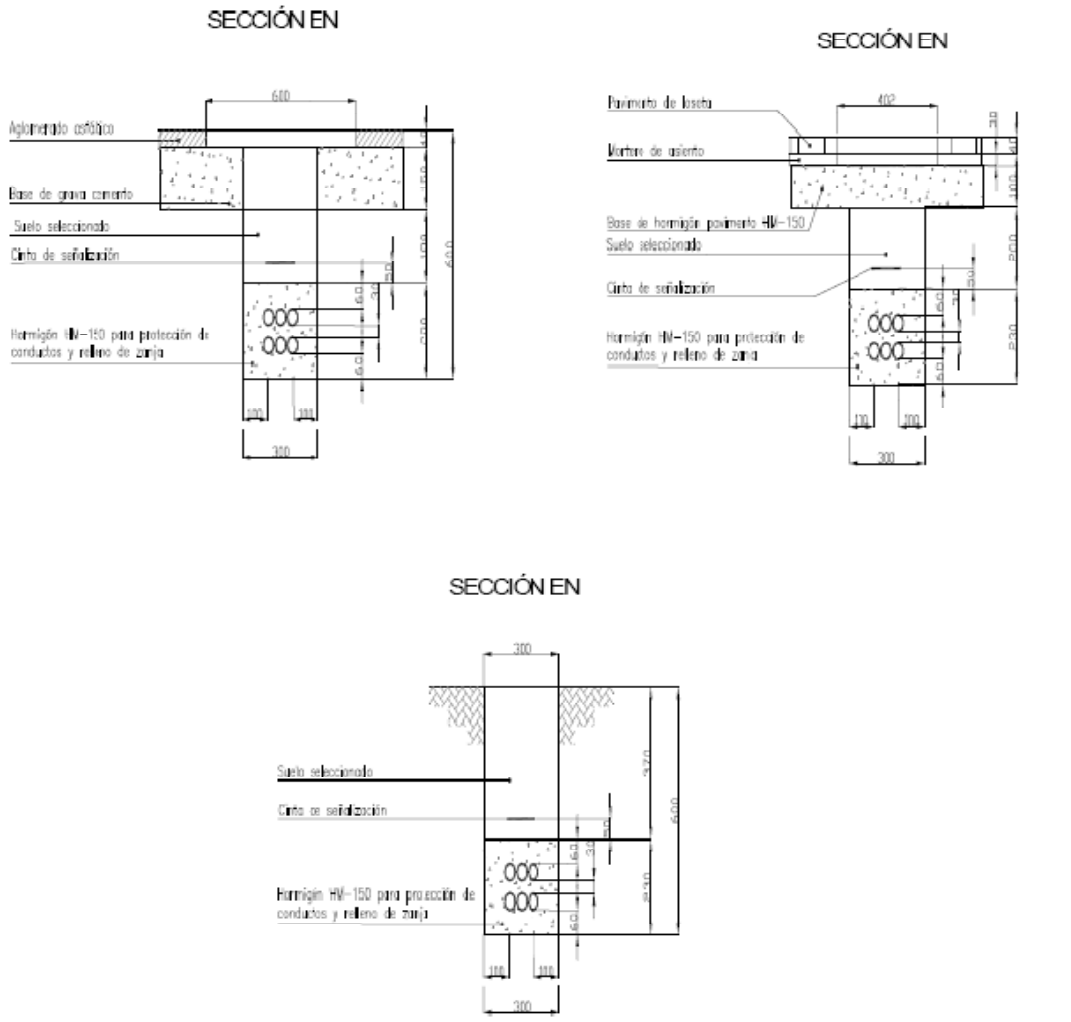


FIGURA 1. Dimensiones mínimas de prisma y zanja

Inst. canaliz.- Bandejas

Para el soporte de las bandejas se utilizarán los soportes y fijaciones que indique el fabricante. La distancia entre soportes contiguos regirá por las tablas de cálculo de soportes que cada fabricante facilita en relación a la sección de bandeja / tubo y el peso a soportar. En cualquier caso, nunca será mayor de 1,5 m.

En aquellas bandejas sujetas al techo se evitarán los soportes en “U”, siendo preferibles los soportes en “L” o en “T” que facilitan el tendido de cableado.

Inst. canaliz.- Canales

Se utilizarán los elementos de soporte y fijación, de sujeción de cables y los accesorios que indique el fabricante. Las canales se instalarán paralela o verticalmente a las líneas de intersección entre techo/suelo y paredes.

Las canales se instalarán de forma que ningún segmento de cable quede al aire. En el puesto de

usuario, la canal entrará hasta dentro de las cajas de superficie.

Inst. canaliz.- Tubos no soterrados

Inst. canaliz. TNS.- Generalidades

En ningún caso se sujetarán los tubos al falso techo si lo hubiera. El instalador preparará y colocará para ellos los oportunos cuelgues y anclajes al techo de la planta.

Durante el montaje se taparán con panel o cartón todos los extremos de los tubos para evitar que penetre humedad o suciedad en ellos.

Cajas de Registro:

Como mínimo, se colocará una caja de registro cada 10 metros y en cada derivación de tubo. En general se colocarán las cajas de registro suficientes para facilitar el paso de los cables.

Entre dos cajas de registro no habrá más de tres curvas de tubo. No se permite el uso de codos en curvas de más de 90º, o con un radio menor de seis veces el diámetro del tubo.

La fijación de las cajas a los techos, paredes o muros se realizará con tornillos fijados previamente en la instalación de fábrica o anclajes autoperforantes.

Inst. canaliz. TNS.- Tubo flexible

En el caso de su utilización en falso techo no registrable se realizarán registros en el mismo de tal forma que las cajas de registro sean totalmente accesibles.

En los extremos, los tubos entrarán en las cajas de registro y/o de derivación de forma que ningún segmento de cableado quede fuera del tubo. De igual forma en instalaciones empotradas al llegar al área de usuario los tubos entrarán dentro de la caja de salida de telecomunicaciones.

Inst. canaliz. TNS.- Tubo rígido

Los accesorios utilizados en la instalación de los tubos (curvas y codos) serán de radios suficientes para evitar torsiones perjudiciales.

Soportes:

Los tubos que no vayan empotrados se sujetarán a paredes o techos con un intervalo máximo entre soportes de 1,5 m.

Como mínimo, se dispondrá de apoyos por tramos de tubos entre equipos separados más de 1,5 metros y un apoyo en los de menor separación.

Los tubos de diámetro inferior a 1” nominal, se sujetarán con brida de fundición o anillo de cuelgue, varilla y anclaje o soporte. Se podrán emplear cuelgues de trapecio para dos o más soportes.

Colocación de Hilos y Cables en los tubos:

No se colocarán los cables hasta que no se hayan colocado los tubos, cuidándose que las uniones

entre tramos estén totalmente secas.

Todos los tubos que queden vacíos, deberán ir provistos de hilo guía de acero galvanizado de 2 mm.

Unión de tubos rígidos a cajas:

Se instalarán boquillas terminales de plástico roscado o de acero, sin rebabas, en el extremo de todos los tubos, a su entrada en las cajas de cualquier tipo, cuadros o paneles.

Los finales de los tubos tendrán rosca suficiente, para colocar una tuerca por fuera de la caja y otra tuerca más en la boquilla terminal por el interior de la caja. Se permitirá usar también boquillas de rosca y dimensiones adecuadas que eviten usar la tuerca en el interior de la caja o panel.

Detalles de colocación de los tubos rígidos:

Se admitirá el curvado por calentamiento en tubos de rosca máxima. En los demás diámetros, se escogerá preferentemente codos prefabricados. De no poder utilizar éstos, no se admitirá ninguna curva que presente dobleces.

Todos los tubos se alisarán y se enderezarán antes de su colocación, quitándose las rebabas que puedan tener.

Los tubos que se tiendan vistos por techos o paredes, irán paralelos a las líneas de intersección de paredes con techo o a los ejes de las columnas, vigas o estructuras próximas.

Inst. canaliz. TNS.- Instalación empotrada

Las cajas de registro han de quedar rasantes con el enlucido o con el forjado de los muros. Para tender las canalizaciones, se utilizará el criterio de minimización de la distancia entre los puntos a unir.

2.3.7.7 FONTANERÍA

PRESCRIPCIONES DE MATERIALES

MATERIALES DE LAS TUBERÍAS Y APLICACIONES

General

Las tuberías se identificarán por la clase de material, el tipo de unión, el diámetro nominal DN, el diámetro interior (en mm.) y la presión nominal de trabajo PN (en bar).

La presión máxima de trabajo PT a la que la tubería podrá estar sometida será una fracción de la presión nominal PN; el valor fraccionario depende de la temperatura máxima que puede alcanzar el fluido conducido.

Las tuberías llevarán marcadas de forma indeleble y a distancias convenientes el nombre del fabricante, así como la norma según la cual están fabricadas.

Antes del montaje deberá comprobarse que la tubería no esté rota, fisurada, doblada, aplastada, oxidada o de cualquier manera dañada.

Las tuberías se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras, y arrastre que podrían dañar la resistencia mecánica, las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anticorrosión.

Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, lubricantes, líquidos limpiadores, adhesivos, etc, se guardarán en locales cerrados.

Para las instalaciones de suministro de gas por canalización se observarán los preceptos técnicos contenidos en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos (Orden 18/11/74) y sus instrucciones MIG-R, así como las Normas Básicas de Instalaciones de Gas en Edificios Habitados (Orden 29/3/74 y Decreto 24/4/75), ambos del Ministerio de Industria y Energía.

La calidad de los distintos materiales para tuberías y accesorios que pueden emplearse en las redes de distribución y evacuación queda definida por las normas que se indican a continuación.

Acero galvanizado

- soldada de extremo roscable - sin soldadura de extremos roscables: UNE 19046 (DIN 2440).

Los accesorios roscados serán de fundición maleable, según UNE 19491.

La galvanización consistirá en un revestimiento interior y exterior obtenido por inmersión en un baño caliente de cinc, de acuerdo a la norma UNE 37501. El recubrimiento de cinc deberá ser superior a 400 g/m2.

En ningún caso se permitirá la unión por soldadura de la tubería galvanizada.

Aplicaciones: agua para usos sanitarios, fría y caliente hasta 55 grados, condensado de baterías; agua de condensación; aguas residuales de temperatura superior a 40 grados e inferior a 60; aguas pluviales.

Acero inoxidable

- Tubería norma DIN 2463 (DIN 17457), certificado DIN 50049/3.1B, calidades AISI 304 L o AISI 316 L, según la siguiente relación de DN-Espesor.

DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80
E(mm)	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	3	3

DN	90	100	125	150	200	250	300
E(mm)	3	3	3	3	3	3	3

- Tubería ASTM-A-312 ANSI B-36-19, certificada según ASTM-A-530 o DIN 50049, calidades AISI-304-L o AISI-316-L, según la siguiente relación de DN-Espesor:

DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80
E(mm)	1.65	2.11	2.11	2.77	2.77	2.77	2.77	3.05	3.05

DN	100	125	150	200	250	300
E(mm)	3.05	3.4	3.4	3.76	4.2	4.57

- Accesorios de acero inoxidable, PN 16 o superior, DIN o ASTM A-404 WP, calidades AISI-304-L o AISI 316-L

Aplicaciones: Agua para usos sanitarios, fría y caliente. Agua de condensación. Aguas residuales.

Polipropileno

- Tubería y accesorios DIN 8077, DIN 8078 y DIN 16962.
- Tubería y accesorios UNE 53380.

Aplicaciones: Agua para usos sanitarios, fría y caliente.

Cobre

Las características de los tubos responderán a la norma UNE 37141.

Los manguitos de unión, tanto por capilaridad como por presión, responderán a los requisitos marcados en la recomendación ISO 335 E.

El tubo de cobre recocido podrá usarse solamente hasta diámetros exteriores de 18 mm., cuando se requiera flexibilidad para curvas y el tubo esté empotrado en suelo o pared.

Aplicaciones: agua para usos sanitarios, fría y caliente; agua caliente; gasóleo; vacío; fluidos refrigerantes.

Material compensadores de dilatación y aplicaciones

General

Los compensadores de dilatación se instalaran en los lugares indicados en los planos y, en su defecto, donde se requiera, según la experiencia de la Empresa Instaladora.

Los dilatadores deberán siempre situarse entre dos anclajes de fijación y deberán ser calculados de tal manera que puedan absorber la dilatación debida a la máxima variación de temperatura previsible.

El esfuerzo que, provocado por la reacción de los anclajes se genere en las fibras del material de la tubería no podrá ser superior a 80 N/m2.

Los soportes incluidos entre los puntos fijos deberán permitir el libre movimiento de la tubería, bien porque ésta pueda deslizar sobre el soporte por medio de un patín, bien por la flexibilidad del mismo soporte.

Si el dilatador es apto para absorber solamente esfuerzos en sentido axial, a los dos lados del mismo deberán situarse soportes que guíen la tubería permitiendo el movimiento exclusivamente en el sentido antes mencionado.

Los compensadores de dilatación podrán ser del tipo de lira, o de fuelle, guiado o no, con o sin movimientos angulares, según se indica en los Planos o en las Mediciones.

Los compensadores de dilatación se identificaran por las siguientes características:

- tipo y modelo.
- diámetro nominal (igual al de la tubería).
- presión de servicio.
- movimientos de extensión, compresión y total.
- dimensiones físicas (longitud total y diámetro exterior).
- tipo de conexiones (manguito para soldar o bridas). - accesorios, como tubo interior y tubo exterior de protección.

Los compensadores de dilatación deberán recubrirse con el mismo espesor de aislamiento que la tubería en la que están instalados; en ningún caso el aislamiento podrá impedir el movimiento del dilatador.

Material compensadores

Los compensadores de lira estarán construidos con el mismo material que la tubería a la que se acoplan.

El elemento base de los compensadores de fuelle, la membrana de pared múltiple, estará construida en acero inoxidable 18/8, al igual que el tubo liso interior.

El tubo exterior, si existe, será de acero al carbono.

Las conexiones podrán realizarse con manguitos para soldar a la tubería, con bridas montadas por cuellos rebordeados o con bridas soldadas. Para diámetros nominales hasta 50 mm. la unión será por manguitos, para diámetros superiores la unión se hará por bridas de acero.

Materiales gritería sanitaria

General

La Empresa Instaladora deberá presentar muestras de la grifería finalmente seleccionada a la Dirección Facultativa para la definitiva aprobación.

El fabricante deberá suministrar en su catálogo los siguientes datos para cada tipo de grifería:

- presión máxima de servicio, en bar. La presión de servicio deberá ser de al menos 6 bar y la presión de prueba igual a 1,5 veces la de servicio. Con obturador cerrado y a la presión de servicio, el caudal de fuga deberá ser nulo.
- gráfico del caudal suministrado, en l/s, en función de la presión a la acometida, por lo menos dentro de los limites de 0,2 a 4 bar.
- gráfico o tabla del nivel sonoro, en dB(A), medido según las normas DIN 52.218 y 52.219, en función de la presión a la acometida, dentro de los límites arriba indicados.

La actuación sobre la grifería deberá ser de tal manera que el suministro o corte de agua fría tenga lugar hacia la derecha y los de agua caliente hacia la izquierda. En cualquier caso, la apertura o cierre del agua fría estará marcada de color azul y los de agua caliente de color rojo.

El chorro de agua de la grifería de lavabos y duchas deberá ser finalmente subdividido.

Todas las griferías deberán estar homologadas.

Material grifería

Todas las partes de la grifería en contacto con el agua serán de un material resistente a la acción agresiva de la misma.

El fabricante deberá indicar los materiales con los que están fabricados el cuerpo, el asiento y el obturador.

El fabricante deberá indicar el proceso para la obtención del acabado y el espesor medio alcanzado.

El fabricante indicará también los medios más apropiados para evitar el deterioro del aspecto exterior de la grifería.

El mando de la grifería deberá estar aislado térmicamente de las partes metálicas de la montura, de tal manera que su manejo no implique riesgo de quemaduras.

Suministro de grifería monomando

El caudal y la temperatura del agua se graduarán manualmente por medio de una palanca de doble movimiento.

La sensibilidad de la grifería monomando deberá ser superior a 2 grados de ángulo de giro por grado centígrado de variación de la temperatura del agua de salida, cuando esta este comprendida entre 35 y 30ºC y para temperaturas del agua de acometida inferiores a 60ºC.

A paridad de temperatura seleccionada, dentro de la zona de 35 a 40ºC, el movimiento vertical de la palanca para variar el caudal, hasta el 80% de la apertura total, no debe provocar variaciones de la temperatura de salida superiores a lºC.

Suministro de accesorios

La grifería se servirá completa de todos los accesorios necesarios para su funcionamiento, montaje y acabado, según se indique en las Mediciones.

Materiales aparatos sanitarios

General

Los aparatos sanitarios se definirán por las siguientes características:

- función que cumplen.
- modelo del fabricante.
- dimensiones.
- color.

En cualquier caso, antes de la entrega en obra de los aparatos sanitarios, la Empresa Instaladora deberá obtener la aprobación escrita de las muestras por parte de la Dirección Facultativa.

Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de los aparatos sanitarios deberán ser resistentes a los cambios de temperatura, los impactos y la acción de los ácidos. Cuando el aparato sea acabado con un esmalte, este deberá ser perfectamente adherido al material de soporte.

Los materiales empleados en la fabricación de los aparatos podrán ser los siguientes:

- porcelana vitrificada, cocida a temperatura superior a 1.300ºC, utilizada para aparatos sanitarios de pequeñas dimensiones, como lavabos, bidets, platos de ducha, etc.
- gres aporcelanado, cocido a temperatura sobre los 1.300ºC, apta para aparatos de grandes dimensiones, como bañeras, urinarios verticales, etc.
- loza esmaltada.
- hierro fundido esmaltado.
- chapa de acero esmaltado.
- chapa de acero inoxidable.

Caudales mínimos

Los caudales instantáneos mínimos en los aparatos sanitarios serán los siguientes:

Aparato	**Q en l/seg**
Lavabo	0,10
Bidet	0,10
Inodoro	0,10
Bañera	0,30
Ducha	0,20
Fregadero	0,20

Suministro accesorios aparatos sanitarios

Los aparatos sanitarios se suministraran completos de todos sus accesorios que, según el tipo de aparato, pueden ser los que se indican a continuación.

- bañera y bañaseo
- pies regulables (opcional)
- asas en acero inoxidable (opcional)
- toma de tierra (obligatoria según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión).
- lavabo
- pedestal (opcional o según modelo).
- semipedestal (opcional o según modelo).
- juego de anclaje a la pared.
- inodoro
- juego de fijación a suelo o pared, según modelo.
- tanque con tapa y mecanismo, opcional según modelo.
- asiento con tapa.
- bidet
- juego de fijación a suelo o pared.
- tapa (opcional)
- urinario de pared
- juego de tornillos y ganchos de suspensión.
- tapón de limpieza.
- vertedero
- juego de fijación a suelo
- reja cromada y almohadilla de goma sintética.

Materiales de los sifones

Los sifones deberán ser de material resistente a la acción agresiva de las aguas, como plomo, latón, hierro fundido o materiales plásticos.

General

Cuando el aparato sanitario no disponga de sifón incorporado, la descarga del mismo se conducirá a un sifón individual o a un bote sifónico colectivo.

Los sifones serán de tipo autolimpiable, es decir, diseñados de manera que en cada funcionamiento

del aparato servido todo el contenido del sifón sea arrastrado hacia la red de evacuación.

Los sifones podrán ser en forma de botella o de P o S, fácilmente desmontables para su limpieza. La profundidad del cierre hidráulica no podrá ser nunca inferior a 50 mm.

Dimensiones

Según el tipo de aparato servido por el sifón, el diámetro mínimo de las conexiones deberá ser el indicado en la siguiente tabla:

Tipo de aparato	D min (mm)	
	Uso privado	Uso público
lavabo	32	40
ducha	40	50
bañera	40	50
bidet	32	40
inodoro	100	100
lava-vajillas	40	50
lavadora	40	50
lavadero	40	
fregadero	40	50
urinario de pedestal		50
urinario de suspendido		40
vertedero		100

PRESCRIPCIONES PARA EJECUCIÓN DE UNIDADES DE OBRA

PRESCRIPCIONES GENERALES SOBRE MONTAJE DE LAS TUBERÍAS

Antes del montaje, deberá comprobarse que la tubería no está rota, doblada, aplastada, oxidada o de cualquier manera dañada.

Las tuberías serán instaladas de forma ordenada, utilizando, siempre que sea posible, tres ejes perpendiculares entre si y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deban darse a las tuberías.

Las tuberías se instalarán lo más próximo posible a los paramentos, dejando únicamente el espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico, si existe, y válvulas, purgadores, etc.

La distancia mínima entre tuberías y elementos estructurales u otras tuberías será de 5 cm.

Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transportan, discurrirán siempre por debajo de las canalizaciones eléctricas.

Según el tipo de tubería empleada y la función que esta debe cumplir, las uniones podrán realizarse por soldadura, eléctrica u oxiacetilénica, encolado, rosca, brida o por juntas de compresión o mecánicas. Los extremos de la tubería se prepararán en la forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de las tuberías para eliminar las rebabas que pudieran haberse formado al cortar u aterrajar los tubos, así como cualquier otra impureza que pueda haberse depositado, en el interior y al exterior, utilizando eventualmente productos recomendados por el fabricante. Particular cuidado deberá prestarse a la limpieza de las superficies de las tuberías de cobre, PVC y PE, de la cual dependerá la estanquidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; no se permitirá el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Las uniones entre tubos de acero galvanizado y cobre se harán por medio de juntas dieléctricas; el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre.

TUBERÍAS DE CIRCUITOS CERRADOS Y ABIERTOS

Conexiones

Las conexiones de equipos y aparatos a redes de tuberías se harán siempre de forma que la tubería no transmita ningún esfuerzo mecánico al equipo, debido al peso propio, ni el equipo a la tubería, debido a vibraciones.

Las conexiones a equipos y aparatos deben ser fácilmente desmontables por medio de acoplamientos por bridas o roscas, a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de sustitución o reparación. Los elementos accesorios del equipo, como válvulas de interrupción, válvulas de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibraciones, etc, deberán instalarse antes de la parte desmontable de la unión hacia la red de distribución.

Las conexiones de tuberías a equipos o aparatos se harán por bridas para diámetros iguales o superiores a DN50; se admite la unión por rosca para diámetros menores o iguales a DN40.

Uniones

En las uniones roscadas se interpondrá el material necesario para la obtención de una perfecta y duradera estanquidad.

Cuando las uniones se hagan por bridas, se interpondrá entre ellas una junta de estanquidad, que será de amianto para tuberías que transporten fluidos a temperaturas superiores a 80ºC.

Al realizar la unión de dos tuberías, directamente o a través de una válvula, dilatador, estas no deberán forzarse para llevarlas al punto de acoplamiento, sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No se podrán realizar uniones en el interior de los manguitos pasamuros.

El cintrado de las tuberías, en frío o caliente, es recomendable por ser más económico, fácil de instalar, reducir el número de uniones y disminuir las pérdidas por fricción. Las curvas pueden hacerse corrugadas para conferir mayor flexibilidad.

Cuando una curva haya sido efectuada por cintrado, no se presentarán deformaciones de ningún género ni reducción de la sección transversal.

Las curvas se realizarán por cintrado de los tubos, en frío hasta DN50 y en caliente para diámetros superiores, o bien utilizando piezas especiales.

El radio de curvatura será lo mas grande posible, dependiendo del espacio disponible. El uso de codos a 90º será permitido solamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa.

En los tubos de acero soldado el cintrado se hará de forma que la soldadura longitudinal quede siempre en correspondencia con la fibra neutra de la curva.

Las derivaciones se efectuaran siempre mediante accesorios normalizados, “Tes iguales” y “Tes de reducción”, salvo lo que determine en contra la Dirección facultativa. Como norma general se podrá prescindir del correspondiente accesorio de derivación en la fabricación de colectores, siempre que el colector esté constituido por una tubería de mayor espesor al correspondiente de la especificación de tubería utilizada. Asimismo, si la relación de diámetros entre la tubería principal y la que se deriva es superior a cuatro (4), podrán enlazarse directamente en derivación ambas tuberías.

El sistema de cierre de los extremos de los colectores será mediante “Cap” normalizado o brida ciega, no se admitirán colectores cerrados con chapas planas soldadas.

En los cambios de sección en tuberías horizontales los manguitos de reducción serán excéntricos y los tubos se enrasaran por la generatriz superior para evitar formación de bolsas de aire.

Igualmente, en las uniones soldadas en tramos horizontales las generatrices superiores del tubo principal y del ramal estarán enrasadas.

Para curvatura, en frío o caliente, sistema de unión, distancias ente soportes, construcción de liras de dilatación, instalaciones enterradas, reparaciones, etc.,... para las tuberías de PVC, PE y PP, deberán seguirse las especificaciones de instalación y manejo correspondientes a las normas UNE-ENV 1452-6:2002, 53394 y UNE-ENV 12108:2002, respectivamente.

No se permitirá la manipulación en caliente a pie de obra de tubos de PVC.

La colocación de la red de distribución del fluido calorportador se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire.

Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 0,2% hacia el purgador mas cercano (0,5% en caso de circulación natural).

Cuando, debido a las características de la obra, haya que reducir la pendiente, se utilizara el diámetro de tubería inmediatamente superior.

La pendiente será ascendente hacia el purgador más cercano y/o hacia el vaso de expansión, cuando este sea de tipo abierto, y preferiblemente en el sentido de circulación del fluido.

Dilatación.

Se instalaran dilatadores en aquellos puntos en los que la tubería deba atravesar juntas de dilatación, y cuando existan recorridos lineales superiores a 30 m.

En salas de maquinas se aprovecharan los frecuentes cambios de dirección, con curva de largo radio, para que la red de tubería tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar las variaciones de longitud.

Sin embargo, en los tendidos de tuberías de gran longitud, horizontales y verticales, habrá que compensar los movimientos de la tubería por medio de dilatadores axiales.

Los compensadores de dilatación han de ser instalados donde se indique en los Planos y, en su defecto, donde se requiera, según la experiencia de la Empresa Instaladora.

Purgadores.

La eliminación de aire en los circuitos se realizará de forma distinta según el tipo de circuito.

En circuitos de tipo abierto, como los de distribución de agua, fría o caliente, para usos sanitarios o circuitos de torre de refrigeración, las tuberías tendrán una ligera pendiente, del orden del 0,2%, hacia las "aperturas" del circuito (grifería y torre), de tal manera que el aire se vea favorecido en su tendencia a desplazarse hacia las partes superiores del circuito y, ayudada también por el movimiento del agua, se elimine automáticamente.

En los circuitos cerrados y en los puntos altos debidos al trazado del circuito (finales de columnas y conexiones de unidades terminales) deberá colocarse un purgador que, de forma manual o automática, elimine el aire que allí se acumule.

Cuando se usen purgadores automáticos, estos serán de tipo de flotador de DN 15, adecuados para la presión de utilización del sistema.

Los purgadores deberán ser accesibles y, salvo cuando estén instalados sobre ciertas unidades terminales, la salida de la mezcla aire-agua deberá conducirse a un lugar visible. Sobre la línea de purga se instalara una válvula de esfera o de cilindro DN 15 (preferible al grifo macho).

En salas de maquinas los purgadores serán, preferiblemente, de tipo manual con válvulas de esfera o de cilindro como grifos de purga; su descarga deberá conducirse a un colector común, de tipo abierto, donde se situaran las válvulas de purga, en un lugar visible y accesible.

FILTROS.

Todas las bombas y válvulas automáticas deberán protegerse, aguas arriba, con un filtro de malla o tela metálica.

Una vez terminada de modo satisfactorio la limpieza del circuito, deberán retirarse los filtros colocados para protección de las bombas.

RELACIÓN CON OTROS SERVICIOS.

Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transportan, se instalarán siempre por debajo de conducciones eléctricas que crucen o corran paralelamente a ellas.

Las distancias en línea recta entre la superficie exterior de la tubería, con su eventual aislamiento térmico, y la del cable o tubo protector deben ser iguales o superiores a las siguientes (REBT, MI.BT. 017, 2.9) :

- tensión < 1000 voltios
    - cable sin protección 30 cm
    - cable bajo tubo 5 cm
- tensión =1000 voltios: 50 cm.

Las tuberías no se instalaran nunca encima de equipos eléctricos, como cuadros o motores, salvo casos excepcionales que deberán ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa.

En ningún caso se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquina de ascensores o en centros de transformación.

Con respecto a tuberías de distribución de gases combustibles, la distancia mínima será de 3 cm.

Las tuberías no atravesarán ni conductos de aire acondicionado o ventilación, no admitiéndose ninguna excepción para estos casos.

GOLPE DE ARIETE.

Para prevenir los efectos de golpes de ariete provocados por la rápida apertura o cierre de elementos como válvulas de retención instaladas en impulsión de bombas y, en el caso de circuitos de agua sanitaria, de grifos, deben instalarse elementos amortiguadores en los puntos cercanos a las causas que los provocan.

En circuitos de agua para usos sanitarios, el dispositivo se colocara al final de la columna o de ramales importantes y estará constituido por un botellín de 300 cm3 de capacidad, con aire en directo contacto con el agua. El colchón de aire del botellín se alimentará automáticamente por el aire disuelto en el agua.

Cuando en la red de agua sanitaria estén instaladas llaves de paso rápido o fluxores, el volumen del botellín deberá ser calculado, y adaptado a cada caso.

En los circuitos en los que el golpe de ariete pueda ser provocado por válvulas de retención, deberá evitarse el uso de válvulas de clapetas y, en circuitos de dimensiones superiores a 200 mm., deberán sustituirse las válvulas de retención por válvulas de mariposa motorizadas con acción todo-nada.

ALIMENTACIÓN A REDES

El circuito de alimentación de las redes cerradas de distribución dispondrá al menos de una válvula de retención y dos de interrupción, antes y después de la de retención, del tipo de esfera.

La alimentación de agua al sistema podrá realizarse de las siguientes maneras:

- a través del vaso de expansión abierto, con reposiciones automáticas, conectado a la red publica.
- a través del grupo de presión del edificio.
- a través de la red publica por medio de una válvula provista de una cámara intermedia de vaciado automático, interpuesta entre el circuito cerrado y la red publica.

El diámetro de la tubería de alimentación de agua se elegirá de acuerdo a la siguiente tabla :

POTENCIA TÉRMICA/DN MÍNIMO DE TUBERÍA ALIMENTACIÓN

INSTALACIÓN	calor	frío
hasta 50 kW	15 mm	20 mm
de 50 a 125 kW	20 mm	25 mm
de 125 a 500 kW	25 mm	32 mm
de más de 500 kW	32 mm	40 mm

Las válvulas colocadas en la alimentación de la instalación serán del tipo de esfera.

VACIADO DE REDES.

Todas las redes de distribución de agua deberán poderse vaciar total y parcialmente.

Los vaciados parciales de la red se harán en la base de las columnas, con un diámetro mínimo de 20 mm.

El vaciado total se hará desde el punto mas bajo, con un diámetro mínimo igual al definido en la tabla siguiente:

POTENCIA TÉRMICA/DN MÍNIMO DE TUBERÍA VACIADO

INSTALACIÓN	calor	frío
hasta 50 kW	20 mm	25 mm
de 50 a 125 kW	25 mm	32 mm
de 125 a 250 kW	32 mm	40 mm
de 250 de 500 kW	40 mm	50 mm
de más de 500 kW	50 mm	50 mm

La conexión entre el punto de vaciado y el desagüe se realizará de forma que el paso de agua quede perfectamente visible.

Para el vaciado se usaran válvulas de esfera o de cilindro, o bien grifos machos son prensa-estopa.

EXPANSIÓN.

Los circuitos cerrados de agua estarán equipados del correspondiente dispositivo de expansión. El vaso de expansión será de tipo abierto o cerrado, según se indique en las Mediciones.

Si se adoptan vasos de expansión cerrados, el colchón no podrá estar en contacto directo con el agua si el gas de presurización es aire.

La situación relativa de generadores, bombas y vasos de expansión será la que se indica en el esquema hidráulico, con la conexión del vaso de expansión siempre en aspiración de las bombas primarias.

PROTECCIONES.

Todos los elementos metálicos que no vengan de fábrica protegidos contra la oxidación, como tuberías, soportes y accesorios de acero negro, se pintarán con dos manos de pintura antioxidante a base de resinas sintéticas acrílicas multipigmentadas con minio de plomo, cromados de cinc y óxidos de hierro.

La primera mano se dará antes del montaje del elemento metálico, previa una cuidadosa limpieza y sucesivo secado de la superficie a proteger.

La segunda mano se dará con el elemento metálico colocado en el lugar definitivo de emplazamiento, usando una pintura de color netamente diferente de la primera.

Los circuitos de distribución de agua caliente para usos sanitarios se protegerán contra la corrosión por medio de ánodos de sacrificio de magnesio, cinc, aluminio o aleaciones de los tres metales.

Pueden utilizarse también equipos que suministren corriente de polarización, junto con un

estabilizador de corriente y un ánodo auxiliar.

PRESCRIPCIONES SOBRE EL MONTAJE DE SOPORTES

El sistema de soporte variara según la naturaleza del elemento constructivo sobre el que se ande, obra de fabrica o estructura, debiéndose preferir, cuando sea posible, elementos metálicos. En cualquier caso, el sistema de anclaje no deberá nunca debilitar la estructura del edificio.

Se evitará anclar la tubería a paredes con espesor inferior a 8 cm; en el caso que fuera preciso, el anclaje se efectuara por medio de tacos de madera o placas metálicas.

El empuje máximo que, debido a los movimientos absorbidos por los compensadores de dilatación o por la propia flexibilidad del recorrido, se transmita, junto con el peso propio de la conducción, al punto de anclaje a través del soporte, deberá ser resistido con un coeficiente de seguridad de 4.

La Dirección Facultativa deberá dar su aprobación al sistema de anclaje que proponga la Empresa Instaladora.

Los tirantes se instalaran sensiblemente verticales para que no transmitan esfuerzos horizontales sobre las conducciones y deberán ser regulables en altura para sujetar convenientemente al tubo y conferirle la debida pendiente.

La fijación entre soporte y tubería tendrá lugar solamente cuando se trate de puntos fijos y podrá efectuarse bien por medios mecánicos, bien por soldadura. Esta última solución se adoptará solamente cuando los empujes a transmitir sean muy elevados y necesitara la autorización previa de la Dirección Facultativa.

En el caso de apoyos simples o de deslizamiento, el contacto entre soporte y tubería deberá realizarse de tal manera que ésta tenga libertad de efectuar movimientos axiales y, al mismo tiempo, se le impidan movimientos radiales.

La perfilería utilizada para la conformación del soporte será normalizada, así como los elementos accesorios (tuercas, arandelas, tornillos). Todo el material que conforma el soporte deberá ser resistente a la oxidación, por medio de recubrimientos protectores dados en obra (dos manos de pintura antioxidante) o en fábrica varillas roscadas, tuercas, etc, cadmiadas).

En cualquier caso, el soporte deberá ser fácilmente desmontable, debiéndose utilizar uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón, excepto cuando se trate de un punto fijo soldado.

Adoptando un coeficiente de seguridad mínimo igual a 4, los soportes deberán resistir, colocados en forma similar a como van a ir situados en obra, los esfuerzos que se indican en la siguiente tabla:

hasta DN100	DN125	DN150	DN200	DN250	DN300	más de DN 350
4000N	6000N	9000N	14000 N	20000N	28000N	40000N

Los apoyos de las tuberías de circuitos serán situados a tales distancias que el peso propio de las mismas más el peso del agua y del aislamiento no produzca flechas superiores al 2 por mil. La sujeción de la tubería deberá hacerse cuanto más cerca posible de la carga concentrada, como las

que producen válvulas, bombas en línea, etc., o de esfuerzos impuestos por derivaciones.

La sujeción se hará preferentemente cerca de cambios horizontales de dirección, dejando suficiente flexibilidad para movimientos de dilatación. De no ser posible esta solución, la separación entre soportes y curva deberá ser igual al 25% de la separación máxima permitida entre soportes.

En ningún caso la tubería podrá descargar su peso sobre el equipo al que esta conectada. La separación entre el equipo y el primer soporte de la tubería no podrá ser superior a la mitad de lo que se indicara como separación máxima entre soportes.

Cuando deban evitarse desplazamientos transversales o giros, en correspondencia de uniones o de compensadores axiales de dilatación, el soporte será diseñado como elemento de guiado, dotado de asiento deslizante.

Los elementos de soportes en ningún caso perjudicarán al aislamiento de la tubería y siempre permitirán la libre dilatación, salvo cuando se trate de puntos fijos.

A fin de asegurar un apoyo uniforme entre el tubo y la abrazadera, se interpondrá una tira de goma o una capa de fieltro u otro material flexible, con espesor mínimo de 2 mm. El material interpuesto tendrá también funciones de amortiguar la transmisión de vibraciones y de proteger los tubos metálicos de acciones agresivas.

Las grapas y abrazaderas serán de forma tal que permitan un desmontaje fácil de los tubos, exigiéndose la utilización de material elástico entre elemento de sujeción y tubería.

Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones de tuberías y, con preferencia, se colocarán estos al lado de cada unión.

Los soportes hechos de madera, alambre, flejes y cadenas serán admisibles únicamente durante la colocación de la tubería. Una vez terminada la instalación, deberán ser sustituidos por las piezas adecuadas.

Tampoco se permitirá suspender una tubería de otra tubería, a menos que sea de forma provisional.

Cuando una tubería cruce una junta de dilatación del edificio, deberá instalarse un elemento elástico que permita que los dos ejes de las tuberías, antes y después de la junta, puedan situarse en planos distintos.

Las tuberías que tengan un recorrido común podrán ser soportadas conjuntamente; en este caso, la máxima luz permitida estará determinada por el tubo de diámetro mas pequeño.

Los colectores se soportaran sólidamente a la estructura del edificio, pared, suelo o techo; en ningún caso descansarán sobre generadores de calor u otros aparatos.

Para tuberías horizontales de acero, las distancias máximas entre soportes (en m.) en función del diámetro del tubo serán las indicadas en la siguiente tabla:

DN (mm)	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100
DIS (m)	1,2	1,5	1;8	2,1	2,4	2,7	3,01	3,3	3,6	4,0

DN (mm)	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
DIS (m)	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10

La tabla anterior ha sido calculada para el peso total de la tubería llena de agua y con aislamiento térmico, considerada como una viga simple apoyada en los extremos, basada en un esfuerzo combinado de flexión y corte de 10 N/m2 y una flecha máxima de 2,5 mm. entre soportes.

Las separaciones entre soportes para tuberías horizontales de cobre serán, en función del diámetro exterior, las indicadas en la siguiente tabla:

hasta 10 mm	1,2 m	- de 33 a 40 mm	2,4 m
de 11 a 15 mm	1,5 m	- de 41 a 60 mm	2,7 m
de 16 a 25 mm	1,8 m	- de 61 a 80 mm	3 m
de 26 a 32 mm	2,1 m	- de 81 a 100 mm	3,5 m

Para tuberías horizontales de hierro fundido, la distancia máxima entre soportes debe ser de 3 m., con dos soportes, al menos, por cada tramo, uno a cada lado de una unión. Los soportes se colocarán adyacentes a uniones, cambios de dirección y conexiones de ramales.

Los soportes de tuberías verticales se situaran a las distancias máximas dadas por la siguiente:

- tuberías de acero: un soporte cada planta hasta DN 125 y cada dos plantas para diámetros superiores.
- tuberías de cobre: dos soportes cada planta para tuberías de diámetro hasta 25 mm. inclusive y uno para diámetros superiores.
- tuberías de PVC o de PE con agua a presión: dos soportes cada planta.

Los soportes de las canalizaciones verticales sujetarán la tubería en todo su contorno y serán desmontables para permitir, después de estar anclados, colocar y quitar la tubería.

PRESCRIPCIONES SOBRE EL MONTAJE DE COMPENSADORES DE DILATACIÓN

Los compensadores de dilatación de fuelle deberán montarse con un pretensado previo si están colocados en redes recorridas por un fluido caliente.

En algunos tipos de dilatadores, la membrana se encuentra pretensada de fábrica y para poner el compensador en condiciones de trabajar habrá que soltar el anillo de retención. De lo contrario, habrá que proceder a un pretensado en obra, que deberá efectuarse bajo la supervisión del responsable de la Empresa Instaladora, previo cálculo y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los compensadores de dilatación se montaran entre dos puntos de anclaje o puntos fijos. De un lado y otro del compensador, si este admite solo movimientos axiales, deberán instalarse soportes de guiado, uno de los cuales podrá eliminarse si, como es recomendable en la mayoría de los casos, el dilatador se sitúa cerca de un punto frío.

PRESCRIPCIONES SOBRE EL MONTAJE DE GRITERÍA

Para el montaje de la grifería se seguirán las instrucciones facilitadas por el fabricante.

PRESCRIPCIONES SOBRE EL MONTAJE DE APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios se instalaran perfectamente nivelados y aplomados, en los lugares indicados en los planos, debiéndose presentar planos de detalle en escala 1:20 o superior después de efectuar el replanteo de la tabiquería en obra.

Las alturas de montaje sobre el nivel del piso terminado, salvo cuando en los Planos de detalle se indique otra medida, serán las siguientes:

- lavabo: 78 a 82 cm.
- fregadero: 85 a 90 cm.
- vertedero: 65 a 70 cms.
- inodoro (sin asiento): 36 a 40 cm.
- bidet: 38 a 40 cm.
- urinario de pared (borde): 55 a 65 cm.
- lavadero: 80 a 85 cms.
- bañera: 60 cm. como máximo.

El fondo del plato de la ducha o de la bañera se instalará a una altura sobre el suelo tal que la pendiente de la tubería de desagüe no sea inferior al 2%.

La altura de montaje, medida desde el fondo del plato de ducha o bañera, de la grifería para la ducha quedara como sigue:

- válvulas: 1 a 12 m.
- rociador: 1,90 a 2,10 m.

Para el montaje de los aparatos y sus accesorios se seguirán las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Todos los aparatos sanitarios deberán suministrarse con su válvula de desagüe, cuando la naturaleza del aparato lo requiera.

Ninguna sección de la tubería de distribución podrá ser inferior a 1/2" en instalaciones de acero y 10 mm. en los de cobre, exceptuando la alimentación de los inodoros que podrá ser de diámetro 10 mm.

CONDICIONES DE SUMINISTRO EN OBRA

Los aparatos sanitarios se manejaran en obra con sumo cuidado y quedaran protegidos durante la construcción, antes y después del montaje, contra golpes.

Asimismo, se deberá evitar la entrada de suciedad y escombros en el recipiente de los aparatos y en las aperturas de desagüe y rebosadero.

Una vez acabada la obra y antes de la entrega provisional, la Empresa Instaladora deberá limpiar perfectamente todos los aparatos sanitarios, eliminando, además, las protecciones con las que vienen de fabrica, sin utilizar productos ácidos o abrasivos.

La Dirección Facultativa rechazara cualquier aparato que, a su juicio, presente imperfecciones en el esmalte o color, fisuras, roturas, etc.

Los tapones de accionamiento no mecánico deberán ir provistos de su correspondiente cadenilla de material inoxidable y con la forma conveniente para que no hagan nudos durante su servicio. Estas cadenillas resistirán una fuerza de tracción de 5 kilopondios.

La pérdida de agua por los tapones no podrá ser superior a 0,15 litros/minuto.

Los desagües de todos los aparatos sanitarios que no tengan el sifón incorporado, deberán ir provistos de una cruceta de metal inoxidable que impida el paso de sólidos capaces de obturarlo (el diámetro de la varilla que constituye la cruceta deberá ser del orden de 2 mm.). Esta cruceta quedara a unos 2 cm. de la superficie de la válvula de desagüe.

Los rebosaderos de que irán provistos todos los aparatos sanitarios que no tengan el sifón incorporado, estarán unidos al desagüe del aparato antes del sifón correspondiente y serán capaces de impedir que el agua rebose teniendo el desagüe cerrado y grifo, al menos, abierto con un caudal de 0,15 l/seg. En cuanto a las condiciones particulares de cada tipo de aparato el instalador se remitirá al apartado III, 1.3.3. de los P.i.e.t. 70, Capitulo Fontanería y Saneamiento.

INSTALACIÓN DE LOS SIFONES

Los sifones se instalaran a una distancia máxima de 50 cm. del aparato servido y deberán ser protegidos contra el autosifonamiento y las variaciones de presión del aire en la red de evacuación por medio de una tubería de ventilación, conectada, aguas abajo, a una distancia no superior a 1,5 m.

Los sifones deberán instalarse en un lugar fácilmente accesible para poder efectuar con comodidad la periódica limpieza del recipiente.

PRESCRIPCIONES PARA EL EDIFICIO TERMINADO

PRUEBAS EN LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Todas las redes de distribución de agua para usos sanitarios, de circulación de fluidos caloportadores, de agua contra-incendios, etc., deben ser probadas hidrostáticamente antes de quedar ocultas por obras de albañilería o por el material aislante, a fin de probar su estanquidad.

Todas las pruebas serán efectuadas en presencia de persona delegada por la Dirección Facultativa que deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Las pruebas podrán hacerse, si así lo requiere la planificación de la obra, subdividiendo la red en partes.

Se distinguirá, en algunos casos, entre pruebas y preliminares, en las que se probara solamente la tubería, y pruebas finales, en las que se prueba toda la red, incluidas las unidades terminales, generadores, válvulas, etc.

Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos de la red, cuando no estén instaladas las unidades terminales. Estos tapones deberán instalarse en el curso del montaje de la red, de tal manera que sirvan al mismo tiempo para evitar la entrada de materias extrañas.

Antes de la realización de las pruebas de estanquidad, la red se habrá limpiado, llenándola y vaciándola el numero de veces que sea necesario, utilizando, eventualmente, productos detergentes (el uso de estos productos para la limpieza de tuberías está permitido solamente cuando la red no este destinada a la distribución de agua para usos sanitarios).

Las fugas detectadas no deben repararse con mastices u otros medios improvisados y provisionales; la reparación se efectuará desmontando la junta, accesorio, válvula o sección defectuosa y sustituyéndola con material nuevo.

En caso de presencia de fugas, se deberán buscar los puntos donde tienen lugar, repararlos convenientemente y repetir la prueba. Este procedimiento se repetirá todas las veces que sea necesario hasta tanto la red sea absolutamente estanca.

Para las pruebas de redes con agua a presión, los pasos previos a seguir para efectuar el ensayo de estanquidad son los siguientes:

- Llenar la instalación, eliminando todas las bolsas de aire que pudieran haberse tomado.
- Presurizar el agua de la red con una bomba de mano (será difícil alcanzar la presión de prueba si la red contiene aire).
- Comprobar la presión alcanzada con un manómetro de precisión, de adecuada escala, debidamente calibrado y comprobado.
- Cerrar la acometida de agua procedente del bombón con una válvula de esfera.

La presión hidrostática alcanzada deberá medirse en el punto mas bajo de la red, en cualquier caso.

Las válvulas de seguridad de la red deberán instalarse después de haber efectuado las pruebas hidráulicos. Si, por necesidades de montaje, las válvulas tuviesen que instalarse con anterioridad,

será preciso bloquear el obturador con el dispositivo previsto para este fin, no olvidando de desbloquearlo después de realizadas las pruebas.

PRUEBAS DE REDES DE CIRCULACIÓN DE AGUA SANITARIA

Se presurizara la red, grifería incluida, hasta alcanzar una presión de prueba igual a 20 K/cm2, momento en el cual se procederá a inspeccionar la instalación, observándose la ausencia de fugas importantes o deformaciones, seguidamente se baja a 1,5 veces la presión de servicio, con un mínimo de 6 bar. La presión deberá mantenerse durante el tiempo necesario para efectuar una concienzuda inspección de la red. La prueba volverá a repetirse cuantas veces sea necesario, hasta tanto no sea juzgada satisfactoria por la Dirección Facultativa.

La prueba final se hará sobre la red en su conjunto, con grifería, bombas, valvulería, depósito hidroneumático, etc., montados. Se alcanzara una presión igual a 1,2 veces la presión de ejercicio, con un mínimo de 6 bar. La presión al final de un periodo de tiempo de media hora no podrá descender por debajo de 0,90 veces la presión de prueba.

Después de haber completado las pruebas y antes de poner el sistema en operación, la red de distribución de agua deberá desinfectarse, rellenándola en su totalidad con una solución que contenga al menos 50 partes por millón de cloro libre. Se somete el sistema a una presión de 4 bar y durante ó horas, por lo menos, se irán abriendo todos los grifos, uno por uno, para que el cloro actúe en todos los ramales de la red.

PRUEBAS DE REDES DE CIRCULACIÓN DE FLUIDOS

Se realizará primero una prueba preliminar sobre el total de la red de circulación de fluidos caloportadores, o sobre cada tramo parcial en que haya tenido que ser subdividida, alcanzando una presión de 1,5 veces la presión de servicio, con un mínimo de 4bar.

La presión se mantendrá durante el tiempo suficiente para comprobar detenidamente cada unión de la red. Las fugas eventualmente detectadas se arreglarán y se procederá a presurizar de nuevo la red, hasta tanto la inspección se considere satisfactoria por parte de la Dirección Facultativa.

Sucesivamente se efectuara la prueba final, cuando estén conectados generadores, valvulería, válvulas automáticas y unidades terminales.

La presión de prueba será ahora igual a 1,2 veces la presión de servicio, sin rebasar la menor presión nominal de servicio entre los equipos o aparatos instalados en el punto mas bajo de la red usualmente el generador de calor).

PRUEBAS DE REDES DE AGUA CONTRA-INCENDIOS

La prueba preliminar se hará a la presión de 16bar, siguiendo el mismo procedimiento antes mencionados para las redes de circulación de fluidos caloportadores.

La prueba final se realizara habiendo previamente instalados los puestos de manguera, rociadores, tomas de agua para bomberos, accesorios, etc. Se alcanzará una presión (en bar) igual a 5 más un décimo de la altura geométrica de la red sobre el punto de medida; esta presión deberá mantenerse durante media hora dentro del límite de 0,90 veces la presión inicial.

Estas pruebas se efectuarán tanto sobre redes secas como húmedas.

2.3.7.8 DESAGÜE

PRESCRIPCIONES DE MATERIALES

ÁMBITOS DE APLICACIÓN. LÍMITES Y ALCANCE

Redes de evacuación de aguas residuales y pluviales, en inmuebles de todo tipo, desde los aparatos sanitarios y puntos de recogida de aguas de lluvia hasta la acometida a la red de alcantarillado.

Este pliego recoge las prescripciones técnicas de los materiales de las instalaciones de Saneamiento del presente Proyecto, complementadas por otras que pudieran ser necesarias debido a ampliación o modificación.

CERTIFICADOS DE HOMOLOGACIÓN DE PERSONAL Y EMPRESAS.

El montaje de las instalaciones objeto de este Artículo, se realizará por empresas instaladoras autorizadas por los organismos competentes.

De igual forma, el personal de montaje deberá estar en posesión del carné profesional del Instalador Autorizado de Fontanería y Agua Caliente Sanitaria, editado por el Ministerio de Industria y Energía, o Servicios Territoriales de Industria.

NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN.

Serán de aplicación los siguientes documentos:

Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPU. Normas UNE que se especifican en los apartados siguientes: Código Técnico de la Edificación. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios e Instrucciones Técnicas ITE complementarias, según Real Decreto 1751/1998 de 31 de julio.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Generalidades.

Los materiales cumplirán, en cuanto a su fabricación y ensayos con la última edición de UNE (Una Norma Española) publicada por AENOR.

Tuberías y piezas especiales.

Las tuberías de materiales plásticos podrán ser de policloruro de vinilo (PVC), polietileno (PE), acrilonitril-butadieno-estireno (ABS), polipropileno (PP) etc.

Tuberías de PVC no plastificado (de presión).

Su calidad será la definida por las normas UNE 53.112 (1 y 2)(,53.177 (1 y 2), 53.174, 53.175, 53.385, 53.331 y 53.389, con uniones roscadas o por soldadura.

Aplicaciones: agua fría para usos sanitarios; agua de condensación (hasta 45ºC).

Nota: para agua hasta 25ºC la presión de servicio (PS) podrá ser igual a la presión nominal (PN) de la tubería, PS<=PN; para agua de mas de 25ºC hasta 30ºC será PS<=0,8*PN; para agua de 35ºC a

45ºC será PS<0,63*PN.

Tuberías de PVC para evacuación.

Responderán a la calidad exigida por la norma UNE 53.114 (1 y 2) (uniones por soldadura con adhesivos).

Aplicaciones: aguas fecales, pluviales y mixtas; desagües de laboratorios y hospitales.

Tuberías de PE (rígida y flexible) de alta, media y baja densidad.

La calidad será la definida en las normas UNE 53.131, 53.133, 53,142, 53.162 (uniones por accesorios de compresión), 53.331.

Aplicaciones: agua fría para usos sanitarios; riego; aguas hasta 45ºC (véase norma UNE 53.394, en curso de elaboración, Tabla 1, para reducción de la presión de servicio al aumentar la temperatura del fluido).

Los accesorios de acoplamiento podrán ser de tipo roscado, embridado, por electrofusión (PE y PP) o por soldadura con embocadura o a tope, con adhesivos adecuados (excepto PE y PP), según recomendaciones del fabricante; pueden también realizarse uniones con accesorios de compresión, como Gibault y otros (véanse normas UNE 53.395 y 53.394, en elaboración).

Las uniones de tuberías verticales para evacuación podrán hacerse también alojando un tubo en la copa del otro y sellando con una junta tórica. Esta unión, que compensa la dilatación de la tubería, no es admisible para tubería horizontal. El liquido limpiador y el adhesivo serán suministrados por el propio fabricante de la tubería.

Nota: para el transporte, almacenaje y manejo en obra de las tuberías de plásticos (PVC y PE), véanse las normas UNE 53.395 y 53.394.

Se empleará fundición de segunda fusión en molde vertical de arena para los tubos rectos. Presentará fractura gris, con grano uniforme y compacto, sin poros, coqueras ni otros defectos que perjudiquen su resistencia.

No contendrá impurezas en su masa, fijándose los límites del 6 % para el azufre y el 8 % para el fósforo.

Toda la superficie estará recubierta por un revestimiento que evite la oxidación o el ataque de las aguas o agentes exteriores.

El enlace de los tubos de fundición se efectuará por el sistema de enchufe y cordón, reservándose las bridas para los enlaces de válvulas. Se emplearán el cáñamo y el plomo para calefactarlas. El plomo empleado será puro y en lingotes. La cantidad de plomo en cada junta será capaz de ocupar las tres cuartas partes del volumen total, quedando la otra parte para la empaquetadura de cuerda embreada.

Los tubos de fundición deberán resistir, sin romperse ni presentar exudaciones ni fugas, presiones hidrostáticas interiores de prueba, dobles de aquellas que deban soportar en régimen normal de resistencia y, como mínimo ocho atmósferas.

Cuando los tubos vayan suspendidos se colocará un soporte por cada enchufe de tubo con una distancia máxima entre soportes de 1,50 m.

Pequeña evacuación

Esta red comprende los desagües de los aparatos sanitarios hasta la bajante o la red de albañales.

La disposición de los aparatos sanitarios será tal que se reduzca al mínimo el recorrido de esta red.

Los tubos de PVC empleados en desagües tendrán un espesor mínimo de 3,2 mm. y su superficie será lisa y de color uniforme.

Las uniones se realizaran previa una cuidadosa limpieza de las superficies que deben entrar en contacto y con el material para soldadura en frío recomendado por el fabricante.

El tubo se colocara sobre superficies lisas, exentas de materiales puntiagudos (cascotes, etc.); los soportes de tuberías colgadas no tendrán un separación mayor de 80 cm.

Los cambios de sentido y de diámetro, así como los injertos, se realizarán utilizando las adecuadas piezas especiales, estando prohibido manipular este material en obra con calor.

Para desagües de aparatos con descargas de agua a temperatura elevadas, como p.e., fregaderos, lavadoras y lavaplatos, se utilizarán tubos y sifones de polipropileno, que tiene un grado de reblandecimiento adecuado para dichas temperaturas (sobre los 90 grados), o el acero, galvanizado o, incluso, sin recubrimiento, si el tramo es vertical. En cualquier caso, es conveniente que la pendiente del ramal sea superior al 4%.

No se permitirá la instalación de tubos de PVC en contacto con tuberías que transporten un fluido caliente o que estén expuestas a calor radiante.

La unión a las válvulas de desagüe de los aparatos se realizara mediante piezas especiales.

Sifones.

Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con espesor mínimo de tres milímetros (3 mm.)

Los sifones deben ser accesibles y llevarán incluido en el fondo dispositivo de registro con tapón roscado.

Bajantes.

Las ejecutadas en cinc serán de plancha del número 12 (cero coma sesenta y nueve milímetros (0,69 mm.) de espesor), como mínimo y no irán empotradas.

Las ejecutadas en tuberías de amianto-cemento, policloruro de vinilo no plastificado o fundición, cumplirán con lo especificado en los apartados de los respectivos tipos de tubos.

Calderetas.

Las calderetas o sumideros para pluviales se realizarán normalmente en plancha de plomo de dos milímetros (2 mm.) de espesor, pero también se admitirán cazoletas de fundición, hierro forjado o cualquier otro material que reúna las condiciones de resistencia, estanquidad y perfecto

acoplamiento a los materiales de terraza, azotea o patio.

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un cincuenta por ciento (50%) mayor que la sección de bajante a que sirve. Tendrán una profundidad de quince centímetros (15 cm.) como mínimo y un solape de 5 centímetros (5 cm.) bajo el solado. Irán provistas de rejillas, normalmente de hierro forjado. Estas rejillas irán planas en el caso de terrazas accesibles y esféricas para terrazas o cubiertas no accesibles.

Accesorios.

Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las condiciones exigidas en los artículos precedentes para cada uno de dichos materiales.

Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.

Las bridas, presillas, grapas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.

Cuando se trate de bajantes de plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.

Serán extensivas estas prescripciones a todos los herrajes que se empleen en la obra, como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registros, etc.

PRESCRIPCIÓN EJECUCIÓN DE UNIDADES DE OBRA

INSTALACIÓN DE REDES DE TUBERÍAS.

REDES VERTICALES.

Vendrán caracterizadas en los siguientes tramos:

Red horizontal de desagües de aparato con ramales y colectores.

Los aparatos sanitarios se situarán buscando la agrupación alrededor de la bajante y quedando los inodoros, vertederos y placas turcas, a una distancia de ésta no mayor de un metro(1 m).

El desagüe de inodoros, vertederos y placas turcas, se hará siempre directamente a la bajante. El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos se bombeo se hará con sifón individual. El resto de los aparatos podrá ir a desembarcar a un bote sifónico que no distará de la bajante más de un metro (1 m.) o dispondrán de sifones individuales cuya distancia más alejada al manguetón o bajante no será mayor de dos metros (2 m.)

Cuando se utilice el sistema de bote sifónico, se soldarán a él los tubos de desagües de los aparatos a una altura mínima de veinte milímetros (20 mm.) y el tubo de salida (desembarque) como mínimo a cincuenta milímetros (50 mm.), formando así un cierre hidráulico, el cual en su otro extremo, se soldará al manguetón del inodoro.

Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los tubos de desagües de los aparatos se soldarán a un tubo de derivación, el cual desembarcará en el manguetón del inodoro o bajante y se procurará, siempre que sea posible, lleve la cabecera registrable con tapón roscado. El curvado se hará con radio interior mínimo igual a vez y media el diámetro del tubo.

Los tramos horizontales tendrán una pendiente mínima del dos con cinco por ciento (2,5%) y máxima del cinco por ciento (5%). Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada setecientos milímetros (700 mm.) para tubos de diámetro no superior a cincuenta milímetros (50

mm.) y cada quinientos milímetros (500 mm.) para diámetros superiores.

Como norma general, el trazado de la pared será lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad. Será perfectamente estanca y no presentará exudaciones ni estará expuesta a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y siempre, se utilizarán las piezas especiales adecuadas. Se evitará, también, el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

En el caso de tuberías empotradas se procurará su perfecto aislamiento para evitar Bajantes pluviales, fecales y de aguas grasas no jabonosas.

Se utilizarán para la conducción vertical, desde los sumideros sifónicos en azoteas y/o canalones para pluviales y desde las derivaciones de fecales, aguas grasas o jabonosas para residuales, hasta la arqueta a pie de bajante o colector suspendido.

Las bajantes de aguas residuales podrán ser de amianto-cemento sanitario, policloruro de vinilo no plastificado (UPVC), polietileno de alta densidad (HDPE) o hierro fundido, pero nunca de fibrocemento ligero o cinc que sólo serán aplicables para aguas pluviales.

En el supuesto de que los vertidos fueran de una fuerte concentración de ataque químico, se utilizará material de gres o policloruro de vinilo no plastificado (UPVC).

En las azoteas transitables, la bajante se prolongará dos metros (2 m.) por encima del solado.

Cuando existan huecos de dependencias vivideras o azoteas transitables a menos de seis metros (6 m.) de la ventilación de la bajante, ésta se situará cincuenta centímetros (50 cm.) por encima de la cota máxima de ésta.

Cuando haya toma de aire acondicionado, la ventilación de la bajante no distará menos de seis metros (6 m.) de la misma y la sobrepasará en altura.

Cuando la bajante vaya al exterior, se protegerán los dos metros (2 m.) inmediatos sobre el nivel del suelo con tubo de fundición.

El diámetro de toda bajante no será inferior a cualquiera de los injertos, manguetones, colectores o ramales conectados a ella y conservará dicho diámetro, constante, en toda su altura.

Toda bajante de fecales deberá ir provista de un registro a pie de bajante, practicable, situado como mínimo a treinta centímetros (30 cm.) sobre el pavimento del piso inferior, sifónico o no, realizado con pieza especial, galápago o arqueta. Los codos de pie de bajante, se resolverán con piezas de más de veinte centímetros (20 cm.) de radio de curvatura. Si el codo es de material frágil y descansa en tierra irá empotrado y protegido con un dado de hormigón.

El diámetro mínimo para bajantes pluviales será de cincuenta milímetros (50 mm.). Este diámetro será equivalente a la mitad del área de la boca de entrada de la caldereta o sumidero de recogida de aguas.

Las uniones de los tubos y piezas especiales de amianto-cemento sanitario se sellarán con anillo de caucho y masilla asfáltica, dejando una holgura en el interior de la copa de cinco milímetros (5mm).

Las uniones y piezas especiales de los tubos de policloruro de vinilo (UPVC) se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de cinco milímetros (5mm) o también, se podrá utilizar el sistema de unión mediante junta tórica.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas de enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando en la posición debida y apretando la empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retocará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para los tubos de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con la empaquetadura embreada o plomo en rama que se retocará hasta que deje una profundidad libre de veinticinco milímetros (25mm.) A continuación se verterá el plomo fundido hasta llenar el espacio restante, retocando también. Se podrá resolver la junta sustituyendo el plomo colado por plomo en rama. Asimismo, se podrán realizar juntas por las bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Si se realizan juntas con mortero de cementos, se tendrán en cuenta:

a) Emplear morteros con un porcentaje de agua en peso inferior al veinte por ciento (20%).

b) Conservar húmedas las juntas durante veinticuatro horas.

c) Evitar cualquier esfuerzo sobre juntas aún no fraguadas.

d) No realizar pruebas de presión hasta dos días después de realizadas las juntas.

En todo caso, se tendrán en cuanta los apartados considerados en las citadas Normas UNE sobre tipos de juntas para tuberías y piezas especiales de fundición.

Como norma general, la sujeción de las bajantes se hará. a muros de espesor no inferior a doce centímetros (12 cm.) mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intervalos no superiores de ciento cincuenta centímetros (150 cm.).

Las tuberías quedarán separadas del paramento, para poder realizar futuras reparaciones, acabados, etc.

No deberá ser causa de transmisión de ruidos a las fábricas, para lo cual se fijarán las abrazaderas o elementos de sujeción a un material absorbente recibido en el muro como corcho, fieltro, etc.

La tubería podrá dilatarse libremente, para lo cual se colocarán contratubos de fibrocemento ligero de una longitud, al menos, del espesor del muro y/o forjado a atravesar, con una holgura mínima de diez milímetros (10 mm.) que se retocará con una masilla asfáltica para todos los tubos, excepto para los de ploricloruro de vinilo (UPVC) que se protegerán con una capa de papel de dos milímetros (2 mm.).

Columnas de ventilación.

Se utilizará en edificios de más de diez plantas, paralelamente a la bajante, para la ventilación de la misma.

En edificios de diez a quince plantas, se conectará a la bajante cada dos plantas. En edificio de más de quince plantas, se conectará en todas las plantas.

Las conexiones en cada planta se realizarán siempre por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.

La columna de ventilación terminará superiormente conectándose a la bajante, una vez rebasada la acometida del aparato o sumidero situado a cota más alta e inferiormente por debajo del último aparato.

Los tubos y piezas especiales podrán ser de amianto-cemento ligero o policloruro de vinilo (UPVC).

La sujeción se hará a muros de espesor no inferior a nueve centímetros (9 cm.), mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intervalos no superiores a ciento cincuenta centímetros (150 cm.)

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate.

Las uniones a las bajantes se realizarán mediante las correspondientes piezas especiales (codos, injertos, reducciones, etc.) del mismo material que la tubería.

REDES HORIZONTALES.

Vendrán caracterizadas en los siguientes tramos:

Colectores suspendidos.

Se utilizará como red horizontal de evacuación de aguas pluviales y residuales cuando el punto de acometida a la red de alcantarillado esté situado a nivel superior al solado de la planta o sótano más bajo del edificio, cuando se desee dejar éste o más plantas libres de bajantes, o en los casos en que se quiere dejar la red registrable.

La pendiente no será menor del uno por ciento (1%).

Se colocarán piezas de registro al pie de la bajante, en los encuentros, cambios de pendiente y dirección y en los tramos rectos cada quince metros (15m).

No acometerán en un mismo punto más de dos colectores.

Los tubos y piezas especiales podrán ser de amianto-cemento, presión con junta Gibault, o de policloruro de vinilo (UPVC) presión con junta tórica.

La sujección se hará a forjado o muro de espesor no inferior a quince centímetros (15 cm.) mediante abrazaderas dispuestas a intervalos no superiores a ciento cincuenta centímetros (150 cm.) Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de fibrocemento ligero con las holguras correspondientes, según se indicaba para las bajantes.

Siempre que sea posible, las cabeceras del colector y los encuentros se dejarán registrables, con tapón tipo Gibault.

Colectores enterrados.

Se utilizarán como red horizontal de evacuación de las aguas pluviales y residuales procedentes de las bajantes desde la arqueta situada al pie de los mismos, hasta el pozo de acometida a la red de alcantarillado.

Irá siempre situado por debajo de la red de distribución de agua fría y tendrá una pendiente no menor al dos por ciento (2%).

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

Cuando se prevea que la tubería del colector puede sufrir roturas o deterioros por el paso de vehículos, máquinas, etc. al estar ésta a una profundidad inferior a los setenta y cinco centímetros (75 cm.) en zonas ajardinadas y a los ciento veinte centímetros (120 cm.) en zonas de tránsito, se reforzará mediante la envoltura con hormigón en masa H-100.

La tubería de hormigón se tenderá sobre una solera de hormigón en masa H100 de diez centímetros (10 cm.) de espesor y se recalzará y construirán corchetes con igual material y cinco centimetros (5 cm.) de espesor.

La tubería de amianto-cemento presión, con manguitos y junta de caucho, se podrá tender sobre un lecho de diez centimetros (10 cm.) de arena de río, la cual se la rodeará con una envoltura del mismo material hasta cubrir otros diez centimetros (10 cm.) la generatriz superior.

OBRAS AUXILIARES.

Arqueta a pie de bajante.

Se utilizará para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada.

Se construirá con fábrica de 1/2 pie de ladrillo macizo, que irá enfoscada y bruñida interiormente, se apoyará sobre una solera de hormigón H-100 de diez centímetros (10 cm.) de espesor y se cubrirá con una tapa de hormigón prefabricado de cinco centímetros (5 cm.) de espesor.

Arqueta de paso.

Se utilizará para registro de la red enterrada de colectores cuando se produzcan encuentros, cambios de sección, de dirección o pendiente y en los tramos rectos, con un intervalo máximo de quince metros (15 m.)

Se colocará una arqueta general en el interior de la propiedad de dimensiones mínimas de sesenta por sesenta centímetros (60 x 60 cm.) para recoger todos los colectores antes de acometer a la red de alcantarillado.

A cada lado de la arqueta acometerá un solo colector que formará ángulo con la dirección de desagüe.

Su construcción será análoga a la de las arquetas a pie de bajante.

Arqueta sifónica.

Se utilizará como cierre hidráulico de una o más arquetas sumideros que a ella viertan.

Su construcción será análoga a la de las arquetas a pie de bajante.

Arqueta sumidero.

Se utilizará para recogida de aguas en la planta inferior del edificio.

Verterá sus aguas a una arqueta sifónica o en un separador de grasas y fangos.

Se construirá en fábrica de 1/2 pie de ladrillo macizo que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre una solera de hormigón H-100 de diez centímetros de espesor y se cubrirá con una rejilla metálica apoyada sobre angulares.

Separador de grasas y fangos.

Se utilizará para separar grasa, aceites y/o fangos procedentes de grandes cocinas, garajes o edificios con triturador de basuras. Podrá utilizarse como arqueta sifónica.

Se construirá con fábrica de un pie de ladrillo macizo que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre una solera de hormigón H-100 de veinte centímetros (20 cm.) de espesor y se cubrirá con una tapa de hormigón armado, de diez centímetros (10 cm.) de espesor.

Pozo de registro.

Se utilizará en el interior de la propiedad sustituyendo a la arqueta general, para registro del colector, cuando éste acomete a una profundidad superior a noventa centímetros (90 cm.)

Se construirá con fábrica de un pie de ladrillo macizo que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre una solera de hormigón H-100 de veinte centímetros (20 cm.) de espesor y se cubrirá con una tapa de hierro fundido.

EQUIPOS Y MAQUINAS.

El Contratista para la ejecución y montaje de todas las instalaciones, empleará los equipos, maquinaria, medios auxiliares y herramientas idóneas para su realización en los plazos convenidos.

Planificación de los trabajos.

Las distintas fases de ejecución, su desarrollo y programación se coordinan con el Director de Obra, no interfiriendo la actuación de otras obras e instalaciones.

PRESCRIPCIONES PARA EL EDIFICIO TERMINADO

GENERALIDADES.

Se considera aceptable aquella instalación que realizada con las técnicas de oficio sancionadas por la práctica diaria en este tipo de instalaciones, en ningún caso contravenga lo indicado en este Pliego, quedando esta aceptación supeditada a las pruebas de funcionamiento durante el periodo de garantía acordado.

El incumplimiento de lo indicado, salvo aprobación escrita del Director, o el incumplimiento con alguna de las condiciones de este Pliego, así como las deficiencias observadas en el funcionamiento durante las pruebas o durante el periodo de garantía, supone la no aceptación de

calidad de la instalación hasta que las deficiencias sean subsanadas por el Contratista.

TUBERÍAS Y ACCESORIOS.

Cumplirán con las respectivas normas UNE y demás características expuestas en el Capítulo I y II de este Pliego.

INSTALACIÓN DE REDES DE TUBERÍAS.

Desagües de aparatos y derivaciones.

Serán comprobados el material y diámetro especificado, soldaduras en las uniones, pendientes, protecciones, distancia entre bridas superior a setecientos milímetros (700 mm.) caso de existir tramos suspendidos, sifones y/o botes sifónicos, registros, etc., siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

Bajantes y columnas de ventilación.

Serán comprobados el material y diámetro especificado, uniones a los aparatos entre sí, contratubo y sellado en los pasos a través del forjado, distancia entre los elementos de sujeción a los muros, espesor de éstos, desplomes superiores al uno por ciento (1 %), prolongaciones por encima de la cubierta, etc., siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

Colectores enterrados.

Serán comprobados el material, diámetros y pendientes especificados, uniones a las arquetas y pozos de registro, solerás de apoyo y rellenos además de los refuerzos de hormigón en aquellos puntos que por estar colocados próximos a la superficie sean necesarios para evitar el aplastamiento, siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

Colector suspendido.

Serán comprobados el material y diámetros especificados, pendientes, uniones, piezas especiales, soportes y/o fijaciones, distancias entre éstos, etc., siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

Arquetas y pozos de registro.

Serán comprobados los materiales y dimensiones especificados, enrases de la tapa con el pavimento, desniveles entre las bocas de entrada y salida, etc., siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

PRUEBAS PARCIALES Y TOTALES.

Estanquidad parcial.

Se realizarán pruebas, descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagües, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos 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 veinticinco milímetros (25 mm).

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los gastos 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 un minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanquidad introduciendo agua a presión durante diez minutos. Esta prueba se efectuará antes de que los tubos estén enterrados y se repetirá después del rellenado de las zanjas.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no descenso de nivel.

Se controlarán al cien por cien (100%) las uniones, entronques y/o derivaciones.

No serán de aceptación en caso de fugas.

Estanquidad total.

Una vez realizadas las pruebas parciales con resultados satisfactorios, se procederá a la prueba final, consistente en someter a toda la red horizontal a una presión de un metro y medio (1,5 m.) de columna de agua en el punto más alto de la red.

Se controlarán al cien por cien (100%) las uniones, entronques y/o derivaciones.

No serán de aceptación en caso de fugas.

2.3.7.9 GESTIÓN TÉCNICA CENTRALIZADA

GENERALIDADES

Las condiciones y especificaciones contenidas en este Pliego son aplicables a los elementos siguientes:

- Equipo Central
- Software
- Redes/Buses de comunicaciones
- Controlador de Red de Comunicaciones
- Controladores de Campo
- Controladores para Fancoils
- Termostatos y Reguladores de Temperatura Ambiente
- Sondas de Temperatura
- Sondas de Temperatura por Inmersión
- Sondas de Temperatura Exterior
- Sondas de Humedad de Ambiente
- Sondas de Entalpía
- Sondas de Presión
- Actuadores

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

El contenido de este apartado se refiere a las características y condiciones requeridas para los componentes del Sistema de Gestión Integradada.

Las condiciones requeridas fijan las características que deben satisfacer el equipo o los materiales empleados en la instalación del sistema y se definen los métodos de ensayo a que deben someterse dichos equipos y materiales, cuando proceda.

Con carácter general:

El equipo y los materiales deben tener indicaciones suficientes para ser identificado sin riesgo de error (nombre del fabricante, modelo, tipo, etc.) Los controladores y elementos de campo deben corresponder a modelos aceptados por la Dirección Facultativa, en su caso.

Puesto Central

Los equipos que forman el puesto central serán los siguientes y tendrán como mínimo las siguientes especificaciones:

- Ordenador Central:
    - Procesador Pentium IV 3 Ghz
    - 512 RAM
    - Disco duro 150 Gb

  - Cd-rom 52X
  - Tarjeta gráfica de 1024x768 de resolución y 8 bit/256 colores.
  - Tarjeta de red de 100MB/s
  - WinXP
  - Pantalla TFT 17”
  - Impresora chorro color A4
- Controlador de red comunicaciones:
  - Interfaz RS-232, RS-485
  - Puerto modem externo
  - Alimentación 24 VAC
  - Acceso vía Web

Software de Control

Se proporcionará todo el software necesario para formar un sistema operativo completo, tal y como se describe en estas especificaciones.

Se proporcionaran todos los programas software, como parte integral de las Unidades de Control de Red, donde residirán, y que no dependerán de un nivel más alto, del Puesto de Gestión, para ser ejecutados.

El software a emplear cumplirá al menos las siguientes características funcionales y especificaciones técnicas:

- Presentación de valores sobre esquemas de principio.
- Gráficos dinámicos
- Gestión de alarmas
- Gestión de horarios
- Grabación programada de gráficas y gestión de usuarios, sin límite de valores o gráficos
- Servidor de Internet Explorer para la conexión remota de usuarios a través de Ethenet, con tres licencias y modem GSM para envio de alarmas a móviles desde el supervisor.

Unidad de controlador de red

La unidad de controlador de red a emplear usará las tecnologías de Ethernet y TCP/IP con posibilidad de comunicación BACnet. Cada controlador incorporará un servidor web que podrá suministrar páginas web específicas del usuario a un PC o dispositivo móvil que utilice un navegador web.

El controlador empleado cumplirá al menos las siguientes características:

- Comunicaciones Ethernet a 10Mbps con protocolo TCP/IP, posibilidad de direccionamiento DCHP y servidor Web interno.
- Seguridad de acceso a señales y monitorización a través de usuarios y contraseña en el navegador Web.
- El bus de Entradas y Salidas permitirá una separación entre los módulos de ampliación.

- Un número flexible de módulos de estrategia.Display local .
- Dualidad de comunicaciones BACnet ó Trend.
- No será necesario tener ningún software especial para acceder al controlador.
- La comunicación será rápida y fiable a través de la red Ethernet del propio edificio.
- Niveles de personalización sin precedentes.
- Utilizará la tecnología Ethernet y TCP/IP con posibilidad de direccionamiento
- Incorporará un servidor web que permite a un usuario específico acceder a sus páginas desde a un PC que disponga de Internet
- El usuario podrá, con los códigos de seguridad apropiados, visualizar y ajustar los valores del controlador desde cualquier parte del mundo que tenga acceso a Internet.
- El controlador se montará sobre carril DIN dispondrá de una versión básica, con 10 entradas y 6 salidas, y una versión ampliable que podrá llegar a tener 80 puntos adicionales añadiendo módulos (también montados sobre carril DIN) de entradas y salidas. Esta flexibilidad hará que el controlador sea adecuado para una amplia gama de aplicaciones
- El controlador podrá emplear los siguientes módulos

  E/S módulos de expansión

  8 Entradas universales XCITE/IO/8UI

  4 Entradas universales + 4 Salidas analógicas en Voltaje XCITE/IO/4UI/4AO

  8 Salidas de Relé XCITE/IO/8DO

  4 Entradas universales XCITE/IO/4UI

  2 Entradas universales + 2 Salidas analógicas en Voltaje XCITE/IO/2UI/2AO

  4 Salidas de Relé XCITE/IO/4DO

  8 Salidas analógicas en Voltaje XCITE/IO/8AO

  4 Salidas analógicas en Voltaje XCITE/IO/4AO

  8 Entradas digitales XCITE/IO/8DI

  16 Entradas digitales XCITE/IO/16DI

  8 Entradas Digitales + 8 Entradas Termistoras XCITE/IO/8DI/8TI

  8 Salidas de Relé con M-0-A XCITE/IO/UK/8DO/HOA

  4 Salidas de Relé con M-0-A

El controlador de red cumplirá al menos las siguientes especificaciones técnicas:

CPU: MCF5272

Velocidad CPU: 66 MHz

Tiempo de ciclo: 1s

Memoria: 16 Mbyte SDRAM, y 8 Mbyte Flash.

Alimentación tensión:

/100-240 100 a 240 Vca ±10% 50/60 Hz

/24 24 a 60 Vdc ±10%(36 Vdc máximo para las versiones UL), 24 Vac ±15% 50/60 Hz

Consumo:

100-240, 6 VA min, 56VA máx.

24, 11VA min, 40VA máx.

24 Vdc alimentación combinada: 24 Vdc ±10%, 700 mA máximo para alimentar a los terminales auxiliares de 24 Vdc, E/S bus, RS232 y los canales de E/S. Salida reducida a 550 mA cuando la alimentación principal es <200 Vac.

24 Vdc alimentación auxiliar: Alimentación combinada, 20 a 24 Vcc limitada a 150 mA para RS232, 24 V auxiliares y bus de salida.

Fusibles: No utiliza fusibles reemplazables.

24 Vdc alimentación combinada: protegida por un interruptor de circuito de estado sólido autorearmable.

RS232, 24 V: parte de la alimentación combinada para RS232, alimentación auxiliar 24 V y bus de alimentación de salida esta protegida con un limitador de 150 mA .

Bus de alimentación: protegido con un multifusible de 1.6 A .

Alimentación: protegido contra un fallo catastrófico por un fusible no reemplazable.

Salida analógica: Circuitería protegida contra una conexión errónea de una alimentación externa no aislada mediante un fusible no reemplazable.

Protección fallo principal: La estrategia y los datos se guardan en memoria no volátil. Supercap conserva la hora en tiempo real hasta 6 días.

Precisión del reloj: 30 segundos por mes.

Pantalla 2 líneas: SDU-xcite al puerto de supervisión local

Ethernet: Bus principal, 10 BASE-T (IEEE 802.3). Permite TCP/IP, FTP Puerto Supervisión

Transmision: RS232, EIA/TIA/232E, V28 permite las comunicaciones del sistema

Distancia: 15 m, 16 yds

Baudios: 9k6.

Direccionable: Seleccionable por software, 116 nodos direccionables (1,4 al 119 excluyendo 2,3 y 10) debe ser único en la red

Puerto serie 2: RS232 o RS422/RS485 seleccionable por software.

Bus E/S: longitud máxima 30 m, 15 nodos adicionales máximo, 96 señales máximo.

Velocidad 125 kbits/s. Cable Belden 3084A.

Entradas/Salidas: 10 entradas universales, 6 salidas de voltaje ampliable vía bus de E/S a un máximo de 128 señales

Cable de señal: Entradas universales y salidas analógicas en voltaje;TP/1/1/22/HF/500 recomendado (Belden 8761)

Tipo de medición: Las entradas universales y salidas analógicas de voltaje son medidas CAT I (EN61616:2001). Estas señales deben estar separadas de la red eléctrica por un aislador doble o reforzado.

Entradas universales: Canales 1 a 10, configurables como analógica de voltaje (V), analógica de corriente (I), termistora (T) o digital (D).

Analógica voltaje (V): 12 bit de resolución. Mínimo 60 dB de frecuencia de alimentación. De 0 a 10 V, resistencia de entrada 200 kΩ, precisión 50 mV equivalente a ±0.5% de intervalo.

Analógica corriente (I): 12 bit de resolución (4096 pasos - útiles). Mínimo 60 dB de frecuencia de alimentación. De 0 a 20 mA, resistencia de entrada 240Ω, precisión 0.5% de intervalo (es decir 100µA). Alimentación de entrada 20 a 36 Vdc.

Termistora (T): 12 bit de resolución. Mínimo 60 dB de frecuencia de alimentación. Reostato de puente termistor de 10 kΩ 0.1%, precisión 0.5% de intervalo. Alimentación puente 5 V.

Digital (D): Contacto libre de tensión. 30 Hz (anchura de pulso mínima 20 ms). 3 mA nominal. Alimentación 5 V. Indicador de estado por canal (ON = contacto cerrado).

Salidas analógicas de voltaje: Canales 11 a 16. 11 bit de resolución. 0 a 10 V con 20 mA de límite de corriente, precisión ±0.5% de intervalo.

- Indicadores:

Canales de E/S

LEDs de entrada: (amarillo) Cada canal de entrada tiene un LED para monitorizar el estado de la entrada cuando el canal está ajustado a entrada digital. El LED se iluminará cuando el contacto de la entrada asociada se cierre.

LEDs de salida: (amarillo) Cada canal de salida tiene un LED cuya intensidad aumenta con la tensión de salida.

Función principal

Watchdog ( ): (rojo) Encendido si el controlador experimenta un fallo de software (es decir, estrategia o firmware).

Error de bus E/S ( ): (rojo, no equipado en IQ3xact) Encendido, si existe un fallo en el bus de E/S (p.ej., comprobar un cortocircuito entre Data Hi o Data Lo y cualquiera de las líneas de corriente).

Alimentación ( ): (verde) Encendido cuando la alimentación está conectada. Parpadea brevemente a intervalos de 1 segundo si falla la alimentación de corriente; devolver la unidad al proveedor.

Ethernet

OK : (verde) Normalmente llamado LINK en sistemas Ethernet. ON indica una buena conexión Ethernet. OFF indica una conexión Ethernet defectuosa.

RX: (amarillo) Parpadea cuando se reciben paquetes de datos a través de Ethernet.

- Especificaciones mecánicas:

Dimensiones Controlador: 263 mm x 150 mm max. x 56 mm

Material: Policarbonato

Peso Controlador: 702 gm (1.5 lb)

Conectores Alimentación: Bornas enchufables con 2 terminales para conexión de cable de 0.5 a 2.5 mm2.(14 a 20 AWG).

Pantalla, E/S: Bornas enchufables con 2 terminales para conexión de cable de 0.5 a 2.5 mm2.(14 a 20 AWG).

Puerto supervisión: RJ11 (FCC68), para el software, supervisor o SDU-xcite conectado a través del cable CABLE/EJ101442. Puede suministrar señal y alimentación.

Ethernet: Conector RJ45, par trenzado protegido o desprotegido (UTP o FTP) 10 Mbps, 100 m , 10BASE-T. Cable y

Conectores están disponibles (consultar códigos de productos). Conectar supervisor local (Ethernet) vía hub o directamente utilizando cable Ethernet estándar y adaptador XCITE/XA.

Bus E/S: Conector ancho de 5. Solo para controlador ampliable, conectar con interconector rígido especia (XCITE/IC suministrado con el módulo de E/S) al módulo contiguo o utilizar conector con terminales roscados (XCITE/CC/10 - paquete de 10) y cable Belden 3084A o equivalente. La última conexión requiere terminación (XCITE/TERM suministrado con el controlador). Conector ancho de 4 especial disponible para facilitar la conexión de alimentación de bus de E/S; XCITE/PCON/50 para módulo de E/S, XCITE/PCON/1000 para conexión de cable a módulo E/S de hasta 1 m, 1 yd 3”. El máximo de corriente que puede pasar a través del módulo de E/S por los terminales de 24 Vdc y 0 V de un módulo al siguiente es 2.5 A.

- Especificaciones ambientales
- EMC Emisiones: EN61000-6-3:2001
- Inmunidad: EN61000-6-2:2001
- Seguridad:
- EU: EN61010-1:2001 (Categoría instalación III – Instalaciones estables)
- Protección: IP20, NEMA1
- Condiciones ambientales de almacenamiento: -10 °C (14 °F) a +50 °C (122 °F) En
- Funcionamiento: 0 °C (32 °F) a 45 °C (113 °F)
- Los módulos de entrada/salida del controlador han de cumplir la siguientes especificaciones:

- Se podrán usar un máximo 15 módulos de E/S por controlador.
- Se puede usar un máxmo de 96 puntos (16 puntos en el controlador y 80 puntos de expansión).
- El controlador y sus módulos de E/S se instalarán dentro de cajas.
- No está permitida ninguna línea auxiliar en el bus E/S.
- Si se usa una caja metálica individual contigua totalmente unida y puesta a tierra, entonces la longitud total del cable del bus E/S podrá ser de hasta 30 m.
- No obstante, si se usa cualquier otro tipo de caja, o si el bus E/S discurre entre dos cajas, entonces la longitud total de cable del bus E/S podrá ser de hasta 10m
- Las cajas múltiples deben ser conectadas a tierra en un punto de toma de tierra común, de acuerdo con las últimas normativas IEE.
- El módulo de E/S tendrá una tapa de plástico con bisagras a cada lado para la conexión del bus E/S, permitiendo que este sea conectado en serie fácilmente. Para los módulos adyacentes existirá un interconector rígido corto.
- El bus debe ser terminado en el extremo más alejado del controlador, entre los terminales Data Hi y Data Lo, con un reostato de 122 Ω.
- Para módulos más alejados situados dentro de una caja metálica, existirán terminales roscados que permiten cablear los módulos entre sí. Se deberá emplear un cable Belden 3084A, el conector de masa debe ser puesto a tierra localmente, y el blindaje del cable debe ser conectado a tierra en el lado del controlador.

Los consumos de los módulos E/S a emplear, quedan recogidos en la siguiente tabla:

Módulo	Módulo	Módulo
8DO: 100mA	4UI/4AO: 180mA+aux supply máx 150mA	16DI 36mA
4DO: 60mA	2UI/2AO: 100mA+aux supply máx 150mA	8DI 28mA
8UI: 180mA	8AO: 100mA+aux supply máx 300mA	8DI/8TI 30mA
4UI: 100mA	4AO: 100mA+aux supply máx 150mA	8DOA/HOA 100mA
		4DOA/HOA 60mA

Termostatos y reguladores de temperatura ambiente

Los sensores termistores de temperatura cumplirán al menos las siguientes especificaciones funcionales y técnicas:

Elemento sensible: Termistor 10 kΩ 25 °C

Precisión: - 10 °C a +40 °C : ±0.43 °C (14 °F a +104 °F, ±0.77 °F)

- 30 °C a +50 °C : ±0.59 °C (-22 °F a +122 °F, ±1.06 °F)
- 30 °C a +100 °C : ±1.11 °C (-22 °F a +212 °F, ±2.0 °F)
- 30 °C a +110 °C : ±1.28 °C (-22 °F a +230 °F, ±2.30 °F)

Condiciones ambientales:

caja : -40 °C a +50 °C (-40 °F a +122 °F)

sonda /TC : -40 °C a +100 °C (-40 °F a +212 °F)

sonda/TI : -40 °C a +110

Humedad: 0 a 95 %HR

Rangos de medición

TO : -30 °C a +50 °C (-22 °F a +122 °F)

TC: -30 °C a +100 °C (-22 °F a +212 °F)

TI : -30 °C a +110 °C (-22 °F a +230 °F)

Entrada cable Racor M20

Conexiones: Un par de terminales con tornillo para cables de sección entre 0.5 y 2.5 mm2 (14 a 20 AWG)

Dimensiones (caja) 57 mm (2.24”) x 102 mm (4.02”), sonda/S 150 mm (5.91”) x 6 mm sonda/L 400 mm x 6 mm

Materiales

Cabeza : ABS resistente a impactos

Sonda /TI, /TO: Latón

Sonda/TC: Cobre plateado

POC/SS/6: vaina, acero inoxidable 316/soldadura argentada

POC/B/6 : vaina, latón/ soldadura argentada

Protección ambiental : IP67

Canales de entrada y parametrización de sensores

Configurar el canal de entrada del controlador en termistor (“T”) y el módulo “ sensor type”; el método recomendado para programar el módulo es utilizando el programa SET.

Se tendrán las siguientes precisiones:

-10 °C a +40 °C : ±1 °C (14 °F a +104 °F, ±1.6 °F)

-30 °C a +50 °C : ±2 °C (-22 °F a +122 °F, ±3.5 °F)

-30 °C a +100 °C : ±3.2 °C (-22 °F a +212 °F, ±5.7 °F)

-30 °C a +110 °C : ±3.7 °C (-22 °F a +230 °F, ±6.6 °F)

Sondas de temperatura

Las sondas de temperatura se emplearán para mediciones precisas de temperatura.

en conductos, tuberías y exteriores.

Cumplirán las siguientes especificaciones técnicas:

Rango PRT

160: -10 a +160 °C

Señal de salida: 4 a 20 mA

Precisión PRT: BS1904-1980 Clase B 100 W ±0.1 % a 0 °C

Precisión del transmisor: 0.2%

Alimentación tensión: 24 Vdc ±15%

Condiciones ambientales: -10 a +60 °C 0 a 90 % HR sin condensación

Vaina: Acero inoxidable 316, o latón/junta argentada

Conexiones: 2 pares de terminales con tornillo para cables de sección entre 0.5 y2.5 mm2

Materiales

Caja: ABS resistente a impactos

Junta sonda: Latón

Alimentación tensión: 24 Vdc ±15 %

Conexiones: 2 pares de terminales con tornillo para cables de sección entre 0.5 y2.5 mm2.

Protección ambiental: IP67

Dimensiones

Longitud cable sonda: 2 m

Caja: diámetro 85 mm , profundidad 55 mm

Centros de fijación: 61 mm

Entrada de conducto: M20 o M16

Sondas diferencial

Se utilizará para medir la presión diferencial en sistemas hidráulicos. El uso de una película gruesa sobre un chip cerámico evita posibles envejecimientos mecánicos. El sensor se conecta con dos hilos dando una salida de 4 a 20mA. La conexión eléctrica se realiza con un conector DIN (4350-A) IP65 y las conexiones de presión se realizan con tuerca de compresión para tubería de 6 mm. Se suministra con soporte.

Cumplirán las siguientes especificaciones técnicas, como mínimo:

Salida: 4 a 20 mA (protegida contra polaridad inversa).

Tolerancia : ± 1.3% fondo escala (/0.5, /1, /2.5)

± 0.8% fondo escala (/4)

± 0.5% fondo escala (/6, /10)

Coeficiente temperatura : ± 0.1% fondo escala /°C (/0.5, /1, /2.5)

± 0.06% fondo escala /°C (/4)

± 0.04% fondo escala /°C (/6, /10)

Alimentación : 11 a 33 Vdc

Corriente Alimentación: 25 mA (máx)

Presión Sistema: Máxima sobrepresión (P1 y P2 simultaneamente) 25 bar

Sobrecarga Presión: Máxima sobrepresión (P1 o P2 por separado)

Presión ruptura: 37.5 bar

Dimensiones: 77 x 125 x 40 mm (màx)

77 x 145 x 40 mm incluyendo soporte

Peso : 494g

Ciclo carga : 50 Hz (máx)

Respuesta dinámica : tiempo respuesta <5 ms

Conectores Presión : Fijación con tuercas de compresión (CuZn) para tubería de 6 mm diámetro exterior.

Conexiones Eléctricas: DIN 43650-A (IP65)

Materiales:

Alojamiento en contacto con el medio: Cerámico/INOX 1.4305, PTF

E tapas: EPDM (Etileno propileno)

Temperatura medio ambiente: -15 °C a +80 °C

Protección: IP65

EMC

Emisiones : EN50081-1

Immunidad : EN50082-1, y -2

Configuración (scaling)

Sondas de presión de líquidos

Sensor de presión de líquidos de alta precisión con salidas 4 a 20 mA ó 0 - 10 Vdc para aplicaciones de aire acondicionado. El uso de una película gruesa colocada sobre un chip cerámico evita posibles envejecimientos mecánicos. La conexión eléctrica se realiza con un conector DIN (4350-A) IP 65 y la conexión de presión es a través de una rosca macho G1/2 (BSP).

Cumplirán las siguientes especificaciones técnicas, como mínimo:

Salida 4 a 20 mA (a prueba de cortocircuitos , protegido contra inversión de polaridad).

Precisión: ± 0.4 % escala completa (total de lineal , histerésis, repetición)

Calibrar precisión ± 0.1 mA (punto 0 y escala completa)

Alimentación 11 a 33 Vdc

Alimentación corriente 20 mA (max)

Sobrecarga presión: 2 x rango de medida (escala completa)

Presión de ruptura: 3 x rango de medida (escala completa)

Dimensiones: 126 x 34.2 x 52 mm (max)

Peso: 218 gm

Ciclo de carga: 50 Hz (max)

Respuesta dinámica: Tiempo de respuesta <5 ms

Conector presión: G_" (DIN 259), _" BSP macho

Conexiones eléctricas: DIN 43650-A (IP65
Materiales
Caja: cerámica/acero inoxidable 1.4305 sello: EPDM (propileno etileno)
Temperatura: -15 °C a +80 °C
Protección: IP65
Emisiones: EN5502
Inmunidad: EN61000 (4-2 a 4-5)

Sondas de Temperatura y Humedad exterior

Sondas de Temperatura y Humedad exterior con escudo antiradiación. La humedad relativa con salida 4-20 mA y un 3% de precisión y la temparatura es termistora con una precisión de ± 1,2ºC (a 25ºC)
Los sensores de humedad relativa y temperatura para las medidas en exterior proporcionarán una medición de humedad de alta calidad combinada con la medición de la temperatura. Montados en una caja conprotección IP65 con entrada M20.

Presostatos

Se instalarán los siguientes tipos de presostatos:
Presostato con rango 40-400 Pa suministrado con 2 m de tubo PVC y dos terminales.
Presostato con rango 200-1000 Pa suministrado con 2 m de tubo PVC y dos terminales

Actuadores

Los actuadores a instalar cumplirán las siguientes especificaciones técnicas, dependiendo de su tipo, así se distinguirán::
Actuador proporcional de 1800N, 38 mm de recorrido, 210s de ciclo,ajuste manual:
Alimentación 24 Vac, -15%+10%, 50/60Hz
Consumo:
AL1838-P-K 11 VA a 50Hz, 13VA 60Hz
Señal de entrada
Raise/Lower (a tres puntos): 2 contactos normalmente abiertos (o estado sólido equivalente) Proporcional
Voltaje: 0 a 10Vcc ó 2 a 10Vcc seleccionable mediante puentes (100KΩ).
Corriente: 0 a 20 mA dc ó 4 a 20 mA dc seleccionable mediante puentes (500KΩ).
Señal de salida
Proporcional: 0 a 10 Vdc ó 2 a 10 Vdc seleccionable mediante puentes (1 mA max).
Raise/Lower(a tres puntos): Suministra tensión entre bornas 1,24~ y 2 para abrir o cerrar la

válvula.

Conexiones: Borna con terminales roscados para cable de sección de 1.5 mm2.

Entrada de conducto: PG13.5 y dos terminales adicionales PG11 y otro PG11.

Mecánicas

Máximo recorrido: 20 mm (autoajustable)

Velocidad: 114 seg.

Fuerza: 180N

Peso: 2.0 kg

Materiales

Cubierta: ABS

Conector del vástago y base: Fundición de aluminio

Actuador proporcional, a 3 puntos o todo-nada para compuertas de hasta 4m2 ,24N y alimentación a 24V:

Alimentación: 24 Vdc -10%+20

Consumo: 6VA

Señal de retroalimentación: ±1mA a 0-10V

Señal de salida

Todo/nada: Se suministra tensión a través de las bornas 2 y 3.

Proporcional: 0(2) a 10 Vdc ó 0 a 20 mA seleccionable mediante puentes (100kΩ (0-10V) ó 500kΩ (0-20mA)).

Raise/Lower(a tres puntos): Suministra tensión entre bornas 2,24~ y 3 para abrir o cerrar la compuerta.

Mecánicas

Máximo recorrido: 95º±3º

Tiempo de giro completo: 110 seg.(50Hz), 95 seg.(60Hz)

Fuerza:

ADS20 20N

ADS34 34N

Peso: 1.45 kg

Límites Ambientales

Temperatura límite: -20 a +60ºC en funcionamiento

Temperatura límite almacenaje: -40 a +80ºC

Humedad relativa: 5 a 95%, sin condensación

Seguridad

Grado de protección: IP54

Clase de protección: II según EN60730-1

Categoría de sobrecarga: III

Actuador proporcional de 600N, 20 mm de recorrido, 60s de ciclo y alimentación a 24V

Alimentación: 24 ó 230 Vac, ±15%, 50/60Hz

Consumo: 4 VA

Señal de entrada

Raise/Lower(a tres puntos): 2 contactos normalmente abiertos (o equivalente) Proporcional

Voltaje: 0 a 10 Vdc ó 2 a 10 Vdc seleccionable mediante puentes (resistencia entrada: 100KΩ)

Señal salida

Proporcional: 0 a 10 Vdc ó 2 a 10 Vdc seleccionable mediante puentes (1 mA máximo, 1KΩ)

Raise/Lower(a tres puntos): Suministra tensión entre bornas 1,24~ y 2 para abrir o cerrar la válvula

Conexiones: Borna conterminales roscados para cable de sección de 1.5 mm2.

Entrada de conducto: PG13.5 y dos terminales adicionales PG11 y otro PG11.

Mecánicas

Máximo recorrido: 20 mm.

Velocidad:

AL0620- 24-K,-P,-P-K,-230-K: 60 segundos

AL0620- 24-P-X-K: 30 segundos

AL0620- 24-P-SD,-P-SU,-SD

,-SU,-230-SD,-230-SU: 108 segundos

Fuerza: 600N

Peso: con muelle de retorno 2.4 kg. , sin muelle de retorno 1.3 kg.

Materiales

Cubierta: ABS-FR

Caja: Plástico reforzado con fibra de vidrio

Conector del

vástago de la válvula: Fundición de aluminio

Actuador a tres puntos AL0206 de 180N, 6,5 mm de recorrido, 150s de ciclo y alimentación a 24V

Fuente de alimentación: 24 Vac ±15%; 50/60 Hz

Consumo 1.4 VA

Señal de entrada

Raise/Lower (a tres puntos): 2 contactos normalmente abiertos (o equivalente) Proporcional

Voltaje : 0 a 10 Vdc ó 2 a 10 Vdc seleccionado a través de conmutador (máximo. 0.1 mA).

Conexiones : Cable de 3 hilos conectado a la unidad, se suministra con terminaciones desnudas. Los conectores dependen

de la versión del actuador utilizado.

Mecánicas

Recorrido: 6.5 mm (autoajustable)
Velocidad : 150 segundos
Fuerza: >180 N
Peso: 400 g
Ambientales
Temperatura ambiente:
/230,/24: 0 a 55 °C (en funcionamiento)
AL0206-24-K: 0 a 60 °C (en funcionamiento)
Protección:
/230,/24: IP42 según EN 60529
AL0206-24-K: IP43 según EN 60529
EMC: EN50081-1, EN50082-1
Directiva de baja tensión:
/230,/24: Tipo III / II según modelo según norma EN60730

Válvulas de dos y tres vías

Estas válvula de dos y tres vías se utilizan para el control de agua fría o caliente en sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado. Máxima temperatura 170 ºC (según DN). Máxima presión de trabajo 16 Bares. Deberán cumplir, al menos las siguientes especificaciones:

Materiales
Cuerpo de válvula: Acero Inoxidable
Asiento: V162F: Acero inoxidable
V163F: Integrado en el
cuerpo de válvula
Eje: Acero inoxidable
Especificaciones:
Conexiones: Bridas ISO 7005-2
Carrera: 20 mm
Máxima presión: PN16 (16 bares)
Características de control
V162X: Igual porcentaje A-AB V163X:
Igual porcentaje puerto B-AB Fugas
Vía directa: ≤0.5 % de kvs A-AB Via
Indirecta: ≤1 % de kvs B-AB
Rango de temperatura del
Fluido controlado: 2 a 120 °C 1600 kPA 120 a 150 °C 1440 kPA 150 a 170 °C 1370 kPA
Relación de rangos: 50:1 mínimo

Distribuciones

El cableado de bus de gestión será de 4 hilos par trenzado y apantallado, con impedancia menor a 120Ω/Km a 100kHz y capacidad menor a 120 pF a 800Hz bajo tubo rígido libre de halógenos.

Las longitudes de cable único para la conexión de los elementos de campo serán:

Entradas Digitales	Máx 100 m con diámetros ≥ 0,6 mm
Entradas Analógicas	Máx 100 m con diámetros ≥ 0,6 mm
Salidas de Triac	Máx 100 m con A ≥ 1,5 mm2
Salidas Analógicas	Máx 100 m con A ≥ 1,5 mm2
Display Remoto	Máx 3 m si display alimentado por controlador Máx. 1km con alimentación Independiente
Módulos de extensión	Máx. 1 km

PRESCRIPCIONES PARA LA OBRA TERMINADA

PRUEBAS DE INFRAESTRUCTURA

Se ensayará el correcto funcionamiento de las señales analógicas y digitales que gestiona el sistema.

Se efectuarán las pruebas de funcionamiento, comprobando el correcto funcionamiento de cada una de sus aplicaciones.

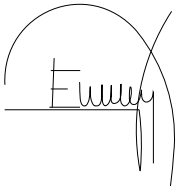
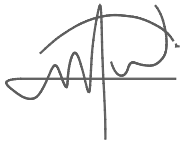
Se comprobará que, están de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Finalizada la instalación, el instalador entregará a la propiedad, como mínimo los siguientes documentos:

- Esquemas/planos, de conexión de todos los elementos que forman el sistema de gestión.
- Esquemas/planos, de los esquemas de los cuadros de control.
- Comprobante de las pruebas realizadas.
- Especificaciones técnicas de todos los elementos empleados en el sistema de cableado.
- Garantía de la instalación

Jerez de la Frontera, abril de 2021



Enrique Vallecillos Manuel Pérez Amparo Martínez Enrique Vallecillos Portillo

3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES DE EDIFICIO TERMINADO

Para dar el visto bueno a la recepción de la obra, deberá estar completamente ejecutada en los términos que figuran en el presente Proyecto, y deberá estar dispuesta para su inmediato uso. Al mismo tiempo antes de proceder a la recepción de la misma, deberán de ejecutarse y superarse todas las pruebas de funcionamiento establecidas en el plan de control de calidad, que una vez adjudicada la obra elaborará la Dirección Facultativa.

A los efectos de Control de Calidad de la obra, y por defecto, para tener la constancia de su ejecución, se deberá de constatar el cumplimiento de las condiciones exigidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

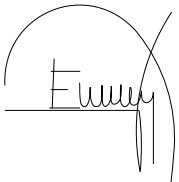
El Control de Calidad, se realizará en primer lugar por el contratista principal de la obra, que deberá exigir a los distintos proveedores de la documentación acreditativa del origen de los materiales empleados en la ejecución de las unidades de obra contratadas, así como que los mismos cumplen las especificaciones de Proyecto.

La dirección de la obra podrá ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que estime pertinentes, con cargo al contratista, hasta un importe máximo del 1% del Presupuesto de la obra, tal como determina el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado en la Cláusula 38, y de acuerdo con el Artº. 145 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

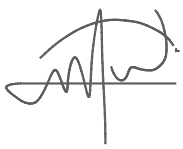
También se ejecutarán las pruebas de funcionamiento de las distintas instalaciones, según se recoge en el Plan de Control de Calidad, avisando en todo momento a la Dirección Facultativa de la realización de los mismos, con la suficiente antelación para presenciar dichas pruebas.

Una vez ejecutados todos los ensayos y pruebas pertinentes, de todos los resultados y controles se entregará una copia integra a la Dirección Facultativa, reservándose la misma en función de los mismos o de la habilitación del certificador o controlador, la opción de requerir otros complementarios o bien la repetición de los mismos, para poder aplicar correctamente los criterios de aceptación o rechazo recogidos en el Pliego General.

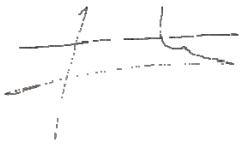
Jerez de la Frontera, abril de 2021



Enrique Vallecillos



Manuel Pérez



Amparo Martínez



Enrique Vallecillos Portillo

4. PRESCRIPCIONES PARA LA RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

4.1CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

Las condiciones de recepción de los productos vienen especificadas en cada material y unidad de obra correspondiente de los apartados 3.2.1 y 3.2.2.

4.2MARCADO CE

4.2.1 CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

El marcado CE de un producto de construcción indica:

Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

CE	**Cumplimiento de especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales + Cumplimiento del sistema de evaluación de la conformidad establecido para cada familia de productos**

Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se resume en siguientes pasos:

Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.

La existencia del marcado CE propiamente dicho.

La existencia de la documentación adicional que proceda.

COMPROBACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DEL MARCADO CE

La obligatoriedad de disponer de marcado CE lo define el Reglamento de productos de la Construcción (UE) Nº 305/2011, el cual puede ser consultado en:

http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/ReglamentoProductosConstruccion.aspx

4.2.2 EL MARCADO CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria. El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

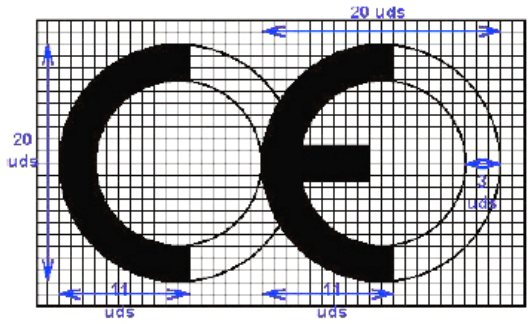
En el producto propiamente dicho.

En una etiqueta adherida al mismo.

En su envase o embalaje.

En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, además del símbolo “CE”, deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).

El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.

La dirección del fabricante.

El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.

Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.

El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)

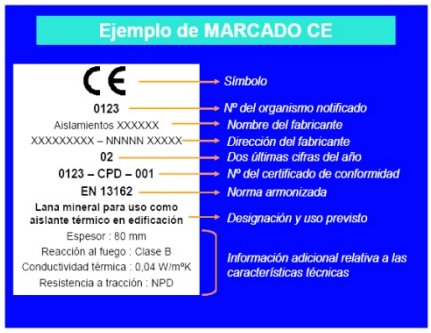
El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).

La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.

Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus

especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.



Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (no performance determined) que significan prestación sin definir o uso final no definido. La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica. En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

4.2.3 LA DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas. Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.

Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.

Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.

Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya

finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

4.2.4 PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL "MARCADO CE"

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

Productos nacionales.

Productos de otro estado de la Unión Europea.

Productos extracomunitarios.

1. PRODUCTOS NACIONALES

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.

La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.

La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

2. PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.

Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un

organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la

Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

3. PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

4.2.5 DOCUMENTOS ACREDITATIVOS

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión. La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

Marca / Certificado de conformidad a Norma:

Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.

Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)

Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

Documento de Idoneidad Técnica (DIT):

Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.

Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.

En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de

validez del DIT.

Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)

Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.

En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

Autorizaciones de uso de los forjados:

Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.

Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.

El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.

Sello INCE

Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.

Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.

Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

Sello INCE / Marca AENOR

Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.

Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).

A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de

conformidad a Norma.

Certificado de ensayo

Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.

En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.

En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.

En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.

Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

Certificado del fabricante

Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.

Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán validas las citadas recomendaciones.

Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios

Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.

Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.

Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

Información suplementaria

La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: www.enac.es.

Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: www.ietcc.csic.es/apoyo.html

La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas “web” www.aenor.es , www.lgai.es, etc.

4.2.6 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento

Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

YESOS Y ESCAYOLAS

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 5. Envase e identificación

Artículo 6. Control y recepción

LADRILLOS CERÁMICOS

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 5. Suministro e identificación

Artículo 6. Control y recepción

Artículo 7. Métodos de ensayo

BLOQUES DE HORMIGÓN

NO PROCEDE

RED DE SANEAMIENTO

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001–1 ,2, 3 y 4.

Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.

Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.

Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2

Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.

Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.

Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de

3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

Paneles de yeso. UNE-EN 12859.

Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.

Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.

Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446

Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857

Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858

Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.

Dinteles. UNE-EN 845-2.

Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.

Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162

Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163

Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164

Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165

Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166

Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167

Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168

Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169

Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170

Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

IMPERMEABILIZACIONES

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Baldosas. UNE-EN 1341

Adoquines. UNE-EN 1342

Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179

Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.

Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN

1155.

Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.

Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.

Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vidrio. Guía DITE nº 002-1

Aluminio. Guía DITE nº 002-2

Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

Elementos para vallas. UNE-EN 12839.

Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

Acero. UNE-EN 40- 5.

Aluminio. UNE-EN 40-6

Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.

Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120ºC

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1

Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6

Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7

Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13

Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.

Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.

Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.

Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1

Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2

Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3

Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4

Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.

Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.

Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.

Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz trasmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.

Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54-12.

4.2.7 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

Fase de proyecto

Artículo 4. Documentos del Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 1.1. Certificación y distintivos

Artículo 81. Control de los componentes del hormigón

Artículo 82. Control de la calidad del hormigón

Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón

Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón

Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón

Artículo 86. Ensayos previos del hormigón

Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón

Artículo 88. Ensayos de control del hormigón

Artículo 90. Control de la calidad del acero

Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.

Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado

Artículo 93. Control de los equipos de tesado

Artículo 94. Control de los productos de inyección

Fase de ejecución de elementos constructivos

Artículo 95. Control de la ejecución

Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas

Artículo 98. Control de ejecución de la inyección

Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

Fase de recepción de elementos constructivos

Artículo 4.9. Documentación final de la obra

FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

Fase de proyecto

Artículo 3.1. Documentación del forjado para su ejecución

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)

Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado

Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

Fase de ejecución de elementos constructivos

CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados

CAPÍTULO VI. Ejecución

Artículo 36. Control de la ejecución

Fase de recepción de elementos constructivos

Artículo 3.2. Documentación final de la obra

ESTRUCTURAS METÁLICAS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACERO

Norma Básica de la Edificación (NBE EA-95) «Estructuras de acero en edificación»

Aprobada por REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006 (B.O.E: 28 de marzo de 2006)

Fase de proyecto

Artículo 12.2 Control de calidad de la documentación de proyecto.

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 12.3 Control de calidad de los materiales

Fase de ejecución de elementos constructivos

Artículo 12.4 Control de calidad de la fabricación

Articulo 12.5 Control de calidad del montaje

CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-Salubridad

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

Articulo 4.1 Características exigibles a los productos

Fase de recepción de materiales de construcción

Articulo 4.2 Control de recepción en obra de productos

Fase de ejecución de elementos constructivos

Articulo 5.1 Ejecución

Articulo 5.2 Control de la ejecución

Articulo 5.3 Control de la obra terminada

MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO

NO PROCEDE

COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

Introducción

Fase de recepción de materiales de construcción

Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

Fase de proyecto

Artículo 4. Documentación

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 5. Productos fabricados y comercializados en algún estado miembro de la Unión Europea.

Artículo 68. Comportamiento de los elementos y materiales de construcción ante el fuego

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

Sección HE 1 Limitación de Demanda Energética.

Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

4 Productos de construcción

Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

5 Construcción

Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de proyecto

Artículo 19. Cumplimiento de la Norma en el Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 21. Control de la recepción de materiales

Anexo 4. Condiciones de los materiales

Características básicas exigibles a los materiales

Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos

Características básicas exigibles a las soluciones constructivas

Presentación, medidas y tolerancias

Garantía de las características

Control, recepción y ensayos de los materiales

Laboratorios de ensayo

Fase de ejecución de elementos constructivos

Artículo 22. Control de la ejecución

2.8. INSTALACIONES

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

Artículo 2

Artículo 3

Artículo 9

Fase de ejecución de las instalaciones

Artículo 10

Fase de recepción de las instalaciones

Artículo 18

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM)

Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

Fase de proyecto

Artículo 61. Instalaciones de protección contra incendios. Ámbito de aplicación

Fase de ejecución de las instalaciones

Artículo 62. Empresas instaladoras

INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de proyecto

Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta

Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones

ITE 07 - DOCUMENTACIÓN

ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA

ITE 07.2 REFORMAS

APÉNDICE 07.1 Gula del contenido del proyecto

Fase de recepción de equipos y materiales

ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES

ITE 04.1 GENERALIDADES

ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

ITE 04.3 VÁLVULAS

ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS

ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS

ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES

ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE

ITE 04.9 CALDERAS

ITE 04.10 QUEMADORES

ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO

ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Fase de ejecución de las instalaciones

Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones

ITE 05 - MONTAJE

ITE 05.1 GENERALIDADES

ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS

ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Fase de recepción de las instalaciones

Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones

ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

ITE 06.1 GENERALIDADES

ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN

ITE 06.4 PRUEBAS

ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de proyecto

ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones

Proyecto

2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)

Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

Artículo 6. Equipos y materiales

ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión

ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

Fase de recepción de las instalaciones

Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones

ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones

ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones

Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de proyecto

Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de equipos y materiales

Artículo 4. Normas.

Fase de ejecución de las instalaciones

Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de las instalaciones

Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.

Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.

Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.

ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora

ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio

ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

Fase de proyecto

ANEXO A. Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de

gases combustibles

2. Instalaciones de gas que precisan proyecto para su ejecución

Fase de recepción de las instalaciones

3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.

4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)

Fase de recepción de equipos y materiales

6.3 Homologación

Fase de recepción de las instalaciones

6.1 Inspecciones

6.2 Prueba de las instalaciones

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua de la Comunidad de Madrid

Aprobadas por Orden 2106/1994, de 11 de noviembre (BOCM 28/02/1995) y normas complementarias, aprobadas por Orden 1307/2002, de 3 de abril. (BOCM 11/04/2002)

Fase de proyecto

Anexo I. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

Fase de recepción de equipos y materiales

Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías

INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

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 (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de proyecto

Artículo 8. Proyecto técnico

Fase de recepción de equipos y materiales

Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de proyecto

Artículo 2. Proyecto técnico

Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

2.9. MATERIALES Y ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

Los diferentes materiales y elementos de construcción se controlarán de acuerdo a lo especificado a su definición en el C.T.E.

1. CIMENTACIÓN

NO PROCEDE

2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

NO PROCEDE

3. ESTRUCTURAS DE ACERO

NO PROCEDE

4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

NO PROCEDE

5. ESTRUCTURAS DE MADERA

NO PROCEDE

6. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

CONTROL DE EJECUCIÓN EN OBRA:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.

Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)

Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.

Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

7. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

NO PROCEDE

8. INSTALACIONES TÉRMICAS

CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).

SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

CONTROL DE EJECUCIÓN EN OBRA:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.

Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.

Características y montaje de las calderas.

Características y montaje de los terminales.

Características y montaje de los termostatos.

Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

Prueba final de estanqueidad (caldera conexionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

9. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.

SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

CONTROL DE EJECUCIÓN EN OBRA:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Replanteo y ubicación de maquinas.

Replanteo y trazado de tuberías y conductos.

Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.

Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.

Verificar características y montaje de los elementos de control.

Pruebas de presión hidráulica.

Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.

Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.

Conexión a cuadros eléctricos.

Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).

Pruebas de funcionamiento eléctrico.

10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

CONTROL DE EJECUCIÓN EN OBRA:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.

Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.

Situación de puntos y mecanismos.

Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.

Sujeción de cables y señalización de circuitos.

Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).

Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)

Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.

Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.

Cuadros generales:

Aspecto exterior e interior.

Dimensiones.

Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)

Fijación de elementos y conexionado.

Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.

Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

Pruebas de funcionamiento:

Comprobación de la resistencia de la red de tierra.

Disparo de automáticos.

Encendido de alumbrado.

Circuito de fuerza.

Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

11. INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.

SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

CONTROL DE EJECUCIÓN EN OBRA:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Comprobación de ventiladores, características y ubicación.

Comprobación de montaje de conductos y rejillas.

Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.

Prueba de medición de aire.

Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:

Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.

Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.

Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

12. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

CONTROL DE EJECUCIÓN EN OBRA:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Punto de conexión con la red general y acometida

Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.

Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.

Pruebas de las instalaciones:

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua

Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.

Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.

Medición de temperaturas en la red.

Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.

Identificación de aparatos sanitarios y grifería.

Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).

Funcionamiento de aparatos sanitarios y griterías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).

Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

13. INSTALACIONES DE GASES

CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.

SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

CONTROL DE EJECUCIÓN EN OBRA:

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.

Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica.

14. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.

SUMINISTRO Y RECEPCIÓN DE PRODUCTOS:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

CONTROL DE EJECUCIÓN EN OBRA:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Verificación de los datos de la central de detección de incendios.

Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.

Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.

Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.

Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.

Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.

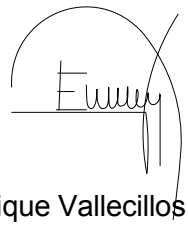
Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.

Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

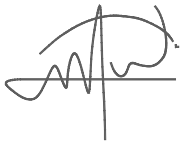
15. INSTALACIONES DE A.C.S. CON PANELES SOLARES

NO PROCEDE

Jerez de la Frontera, abril de 2021



Enrique Vallecillos



Manuel Pérez



Amparo Martínez



Enrique Vallecillos Portillo

5. PRESCRIPCIONES ESPECIALES

Además de las condiciones establecidas en las prescripciones generales, deberán ser cumplimentadas, dadas las características de esta obra, las siguientes condiciones en la medida que no contradigan al pliego de condiciones administrativas particulares.

PRIMERA.

La Empresa adjudicataria quedará obligada a entregar como mínimo un informe de estos controles sobre la obra ejecutada cada mes durante toda la realización de los trabajos así como un informe final de todos ellos, del que necesariamente se dispondrá en el acto de la recepción de la obra, y que quedará unido al ACTA DE RECEPCIÓN correspondiente. El alcance del control de calidad y la metodología de los trabajos se realizará de acuerdo con el Plan de Control de este Proyecto. En el caso de que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares determine otro sistema de gestión para la Contratación del Control de Calidad, se estará a lo que dicte dicho Pliego.

SEGUNDA.

Durante la ejecución de la obras, la Empresa Adjudicataria deberá actualizar mensualmente la información de proyecto, recogiendo todas las variaciones que se hayan producido durante la ejecución de la obra.

A elaborar, bajo la supervisión de la Empresa de Control y Asistencia Técnica, la elaboración de la Documentación Final de Obra, con un estudio sobre el estado final de las obras ejecutadas. La misma se presentara en papel y en soporte informático (CD ó DVD).

A elaborar asimismo, bajo la supervisión de la Empresa de Control y Asistencia Técnica, la redacción de un dossier o manual para la conservación y explotación de las obras e instalaciones, resumiendo las características de las misma y toda la información de interés al respecto.

TERCERA.

A todos los efectos se considera incluido en el precio de contrata, todas las acometidas provisionales de la obra (agua, electricidad, saneamiento y teléfono), y el uso provisional para la ejecución de las mismas de grupos electrógenos, o medios similares que fueran necesarios (depósitos de agua, accesorios de obra, almacén de cemento y materiales... etc.), quedando obligada la empresa adjudicataria al cumplimiento del plazo de ejecución convenido, con independencia de la gestión y obtención de citadas acometidas y/o medios auxiliares necesarios.

El contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento, sus alrededores, sus instalaciones y cualquier otra servidumbre que le puedan afectar, por lo que no tendrá derecho a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del proyecto que en dicho aspecto puedan resultar equivocados o incompletos.

Respecto a las instalaciones y estructuras existentes afectadas por las obras, el contratista estará obligado, con medios económicos, técnicos y humanos propios, ha hacer cuantos trabajos sean necesarios para acometer correctamente las instalaciones que aparecen en este

documento de forma coordinada y conforme a la D.F. Estos trabajos no valorados explícitamente en la relación de ejecuciones materiales de la obra, irán con cargo a los costes indirectos o gastos generales del contrato. Dentro de estos trabajos, podemos destacar los siguientes:

- Identificación de todas las instalaciones existentes, disponiendo para ello de todos los equipos de medida necesarios y que así estime oportuno la D.F.
- Retirada y procesamiento de forma adecuada, de todas las instalaciones (tuberías, cables, bandejas, equipos,…) que queden en desuso.
- Realización de cuantos desvíos sean necesarios de las instalaciones existentes y en servicio para poder ejecutar las obras reflejadas en el presente contrato, todo ello conforme a lo que estime oportuno la D.F.
- Realización de cuantas sectorizaciones de las instalaciones existentes sean necesarias para posibilitar las nuevas acometidas o en general el correcto funcionamiento de dichas instalaciones conforme a lo que estime oportuno la D.F.
- Realizar todas las sectorizaciones de incendios de las instalaciones que se consideren necesarias para garantizar la protección pasiva del edificio, conforme, tanto en las soluciones técnicas como en los puntos a sectorizar, a lo que así estime la D.F.
- Disponer en las instalaciones todos los elementos de medición necesarios para su correcto funcionamiento y mantenimiento, conforme a lo que estime oportuno, tanto la legislación específica vigente, como la D.F.
- Disponer de todos los elementos y soluciones constructivas que garanticen un cumplimiento mínimo de la legislación específica vigente.

CUARTA.

Todas las actuaciones provisionales derivadas de las distintas fases de ejecución en que se desarrolle la obra se consideran repercutidas en los costes de la obra. Estas comprenden básicamente la adecuación de instalaciones para mantener en pleno servicio las áreas que puedan verse afectadas por las obras, así como compartimentaciones provisionales para definir áreas estancas respecto de las obras. La programación de estas actuaciones se realizará coordinadamente con el Hospital.

Todos los medios auxiliares así como todas las medidas, ordinarias o extraordinarias, necesarias para la consecución de los trabajos de obra están repercutidos en el precio de contrata.

Todos aquellos elementos que deban ser permanentes y se vean afectados por las obras, como consecuencia de inadecuado proceder del contratista, serán reparados a cuenta y cargo de este, según las instrucciones de la dirección facultativa.

QUINTA

Por las características de la obra, se exigirá que el contratista designe y presente a la Dirección Facultativas de las obras, y antes del comienzo de las mismas, relación nominal y titulación del personal facultativo que será responsable directo de los distintos trabajos de la obra. La

Dirección Facultativa y el órgano contratante podrá exigir la designación de nuevo Jefe de Obra cuando, en la marcha de los trabajos, exista incumplimiento de las órdenes recibidas ó negativa a suscribir con su conformidad o reparos las especificaciones reflejadas en el Libro de Ordenes de la Obra.

SEXTA.

El jefe de obra deberá acreditar una experiencia mínima de 3 años en obras de construcción.

En caso de obras para la administración, deberá acreditar que ha realizado al menos dos obras para la misma de importe superior o igual a la del proyecto y si además se tratase de obras en hospitales, deberá acreditar que ha realizado al menos una obra en un hospital de mayor o igual importe.

SÉPTIMA.

La Empresa Adjudicataria pondrá a disposición de la Dirección Facultativa un local, (situado junto a las oficinas que el contratista monte para su uso en la obra, y acondicionado de forma similar) cuyo tamaño permita la ubicación de una mesa de reuniones con al menos 8 plazas. En un lugar próximo a esta mesa, existirá una pantalla plana de entre 36”y 42” con entrada VGA y HDMI que permita la visualización de planos con la intención de ahorrar impresiones en papel en muchos casos innecesarias. Todas las herramientas informáticas necesarias serán aportadas por la D.F.

Así mismo tendrá al menos dos equipos informáticos, de la gama alta del mercado, con pantallas de 17”, modem y conexión telefónica, conectados entre sí en red, capaces de gestionar en proyecto, para las labores de seguimiento y control.

La instalación contará con red WIFI abierta.

OCTAVA.

El contratista tiene la obligación de elaborar cuantos planos de montaje, detalles y demás documentos de desarrollo de instalaciones determine la Dirección Facultativa, con independencia del Plan de Control de Calidad y Asistencia Técnica, y obligatoriamente de los siguientes capítulos de obra:

Climatización, Centrales Térmicas y Frigoríficas

Electricidad, Centros de Transformación y Grupo Electrógeno

Redes de Voz, Datos, Megafonía y Comunicaciones

Fontanería. Tratamiento de Agua y Grupos de presión

Protección Incendios, Detección y Sectorización

El contratista dotará por tanto al equipo de obra de los recursos y medios necesarios capaces de alcanzar el nivel de desarrollo de obra que determine la Dirección Facultativa.

NOVENA.

Corresponde al contratista la elaboración, a partir del proyecto de ejecución, de aquellos planos de implantación, montaje, etc. que la dirección de obra determine y estime necesarios para el desarrollo de la misma, estos planos deben ser aprobados por la dirección facultativa.

DÉCIMA.

En la caseta de obra deberá estar disponible en todo momento, tanto en formato digital como en papel (contara con impresoras de tamaño suficiente), toda la documentación referente al proyecto (memorias, pliegos, planos, mediciones…) así como un programa de trabajos que estará permanentemente actualizado.

UNDÉCIMA.

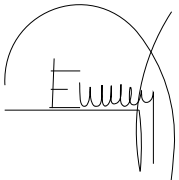
La Empresa Adjudicataria dispondrá de una oficina técnica que mantenga actualizados los planos de obra, reflejando todas las modificaciones que se efectúen durante el transcurso de la misma, así como de realizar cuantos detalles constructivos sean necesarios para su desarrollo, y para la ejecución de las actividades de las prescripciones novena y décima del presente apartado de prescripciones especiales.

La oficina técnica debes estará compuesta por al menos dos perfiles: un arquitecto con experiencia de la menos tres años y un ingeniero (técnico o suprior) de igual experiencia.

DUODÉCIMA.

Durante la fase de dirección de obras se debe hacer uso y mantener actualizado el Site de las obras.

Jerez de la Frontera, abril de 2021



Enrique Vallecillos



Manuel Pérez



Amparo Martínez



Enrique Vallecillos Portillo