

16AT100-Anexo

ANEXO A INFORME GEOTÉCNICO
Edificio "El Olivillo"
Plaza Simón Bolívar
Cádiz



Este documento es copia impresa del original firmado y visado con firma electrónica en el Colegio Oficial de Arquitectos de Cádiz con número 1105170044417, depositado en los archivos colegiales. Para más información, consulte el sello QR en su aplicación móvil o de PC

CLIENTE: Universidad de Cádiz

FECHA: 10/02/2017



Se realiza el presente Anexo al informe geotécnico realizado por Arcotierra, S.L. en Junio de 2.016 a petición de la Universidad de Cádiz para el estudio del terreno de la parcela donde actualmente se encuentra el Edificio "El Olivillo" en la Plaza Simón Bolívar de Cádiz.

En el momento de la redacción del estudio geotécnico no se conocía de forma detallada la actuación que se iba a realizar en la parcela. Actualmente ya se encuentra trabajando un gabinete de arquitectura en el proyecto, y se conoce con más detalle la actuación que se llevará a cabo.

Debido al importante espesor de rellenos presente en la parcela, en el presente Anexo se darán las recomendaciones para dos posibles soluciones de cimentación profunda:

- Cimentación profunda mediante micropilotes
- Cimentación profunda mediante pilotes barrenados y hormigonados "in situ"

A continuación se detalla cada una de estas recomendaciones:

1.- Recomendaciones para la ejecución de los micros

El edificio existente se pretende mantener las fachadas delanteras y traseras, dejando vacío su interior, y diseñando una cimentación nueva para los pilares que se proyecten en su interior, así como para recalzar los muros existentes.

Es por ello que se está planteando una solución de cimentación para los nuevos pilares y de refuerzo de los muros mediante micropilotes.



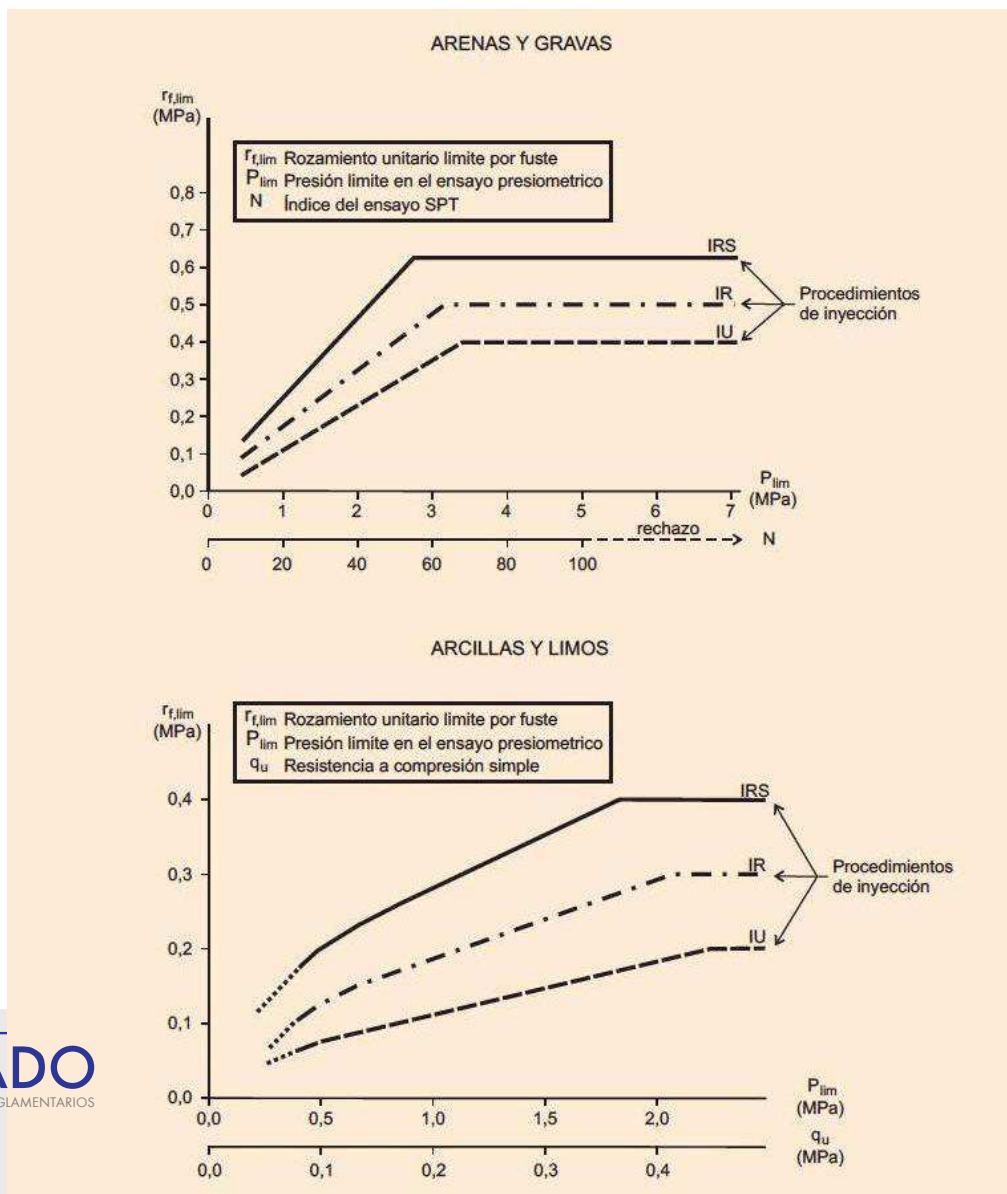
Este documento es copia impresa del original firmado y visado con firma electrónica en el Colegio Oficial de Arquitectos de Cádiz con número 1105170044417, depositado en los archivos colegiales. Para más información, consulte el sello QR en su aplicación móvil o de PC



16AT100-Anexo

Para el correcto dimensionamiento de los micropilotes, a continuación se presentan los parámetros necesarios, como es la adherencia límite frente al deslizamiento o arrancamiento del terreno que rodea al bulbo de un micropilote.

Para obtener el valor de la resistencia unitaria por fuste (Q_s) de las arcillas presentes en la parcela, podemos acudir a las siguientes gráficas:



Este documento es copia impresa del original firmado y visado con firma electrónica en el Colegio Oficial de Arquitectos de Cádiz con número 1105170044417, depositado en los archivos colegiales. Para más información, consulte el sello QR en su aplicación móvil o de PC

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

1105170044417

COLEGIO OFICIAL
arquitectos de cádiz

ARQUITECTOS AUTORES

MANUEL PÉREZ HERNÁNDEZ
MILANO RODRÍGUEZ JIMÉNEZ

Arcotierra S.L.
P.I. Cantarranas 27
11640 Bornos, Cádiz
www.arcotierra.es

REF. A.V.:

Tlf : 956 729026
Fax: 956 729034
Móvil: 615 544011
central@arcotierra.es

16AT100-Anexo

Para las recomendaciones de los micropilotes vamos a considerar un Perfil Tipo como el que sigue:

Nivel	Profundidad (m)	N _{SPT}	Cohesión (Tn/m ²)	Ángulo Rozamiento Interno (°)
Relleno Antrópico: Arenas con algo de arcilla y restos cerámicos. Compacidad Floja	0.00-4.50	6	0.00	33
Arena con algo de limo/arcilla ocre-rojiza. Compacidad Medianamente Densa	4.50-6.00	16	2.00	35
Zona superior Ostionera: Arenas de compacidad Floja	6.00-7.50	5	2.00	35
Ostionera: Alternancia de niveles de roca ostionera y arenas con gravas. Compacidad Densa a Muy Densa	7.50-20.0	30-50	10-20	35-38



Este documento es copia impresa del original firmado y visado con firma electrónica en el Colegio Oficial de Arquitectos de Cádiz con número 1105170044417, depositado en los archivos colegiales. Para más información, consulte el sello QR en su aplicación móvil o de PC

Dado que los materiales a atravesar por los micropilotes serán eminentemente granulares, partiremos de los valores de N_{SPT}. En base a estos valores de N_{SPT} y según las gráficas anteriores, para un método IU, los valores de Adherencia Límite (a_{lim}) serán de:

Nivel	Profundidad (m)	Adherencia Límite (Mpa)		
		IGU	IR	IRS
Relleno Antrópico: Arenas con algo de arcilla y restos cerámicos. Compacidad Floja	0.00-4.50	0.05	0.1	0.15
Arena con algo de limo/arcilla ocre-rojiza. Compacidad Medianamente Densa	4.50-6.00	0.05	0.1	0.15

VISADO
A LOS EFECTOS REGULATORIOS

COLEGIO OFICIAL
arquitectos de Cádiz

ARQUITECTOS AUTORES

MANUEL PÉREZ HERNÁNDEZ
MILANO FERNÁNDEZ JIMÉNEZ
ARCOTIERRA S.L.
P.I. Cantarranas 27
11640 Bornos, Cádiz
www.arcotierra.es

Tlf : 956 729026
Fax: 956 729034
Móvil: 615 544011
central@arcotierra.es

Nivel	Profundidad (m)	Adherencia Límite (Mpa)		
		IGU	IR	IRS
Zona superior Ostionera: Arenas de compacidad Floja	6.00-7.50	0.05	0.1	0.15
Ostionera: Alternancia de niveles de roca ostionera y arenas con gravas. Compacidad Densa a Muy Densa	7.50-20.0	0.3	0.45	0.6



Hay que tener en cuenta que los sondeos y ensayos de penetración que se han realizado, se hicieron la cota aproximada -0.60 del proyecto, y que el suelo de la planta sótano del edificio se encuentra a la -3.15. Por lo tanto, vamos a considerar que los micropilotes se empezarían a la cota -3.15 del proyect, que se corresponde con -2.50 metros respecto de la rasante a la que se ejecutaron los sondeos y los penetros.

En el caso del apoyo de los micropilotes en suelos, y dada la pequeña sección transversal de los mismos, resulta habitual no considerar la colaboración por punta del terreno.

No obstante, en caso de querer considerarla, habrá de adoptarse como valor máximo de la misma el 15% de la resistencia de cálculo por fuste.

2.- CIMENTACIÓN PROFUNDA MEDIANTE PILOTES

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

PERFORADOS Y HORMIGONADOS "IN SITU" TIPO CPI-8

En caso de recurrir a una cimentación profunda mediante pilotes, se recomienda que estos sean **perforados y hormigonados "in situ" que se empotren 6 diámetros a partir de la cota de aparición de la roca ostionera que aparecen a partir de aproximadamente 7.50 metros respecto de la**

COLEGIO OFICIAL
arquitectos de cádiz

MANUEL PÉREZ HERNÁNDEZ
MILANO PÉREZ JUVENIL
PÉREZ CONSULTORES SLP
RAG
Arcotierra S.L.
P.I. Cantarranas 27
11640 Bornos, Cádiz
www.arcotierra.es

Tlf : 956 729026
Fax: 956 729034
Móvil: 615 544011
central@arcotierra.es

rasante trasera de la parcela (4.50 metros bajo la rasante actual del sótano). Por el tipo de materiales existentes en la parcela (fundamentalmente arenas) y la presencia de Nivel Freático, se recomienda adoptar una cimentación profunda mediante pilotes del tipo CPI – 8, pilotes barrenados hormigonados por tubo central, trabajando por fuste y punta, empotrando al menos 6 diámetros a partir de la cota de aparición del sustrato.

Para cimentaciones profundas mediante pilotes la carga de hundimiento responde a la expresión:

$$Q_h = Q_p + Q_f - Q_{fn}$$

donde:

Q_h	=	carga de hundimiento del pilote
Q_p	=	carga resistente por punta
Q_f	=	carga resistente por fuste
Q_{fn}	=	carga actuante debida al rozamiento negativo

No se considera rozamiento negativo ya que no se prevé la colocación de cargas significativas sobre el terreno junto a los encepados.

Se adopta un coeficiente de seguridad de 3 para la carga admisible por punta y por fuste.

El cálculo de la carga resistente por punta y por fuste varía de los suelos granulares y los cohesivos. A continuación se describe el modo de cálculo:

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

- Suelos Granulares:

1105170044417

La carga por punta de un pilote aislado hormigonado in situ es:

COLEGIO OFICIAL
arquitectos de cádiz

ARQUITECTOS AUTORES

MANUEL PÉREZ HERNÁNDEZ
MILANO RODRÍGUEZ JUVENIL
PABLO CONSULTORES SLP

Arcotierra S.L.
P.I. Cantarranas 27

11640 Bornos, Cádiz

www.arcotierra.es

Tlf : 956 729026

Fax: 956 729034

Móvil: 615 544011

central@arcotierra.es



Este documento es copia impresa del original firmado y visado con firma electrónica en el Colegio Oficial de Arquitectos de Cádiz con número 1105170044417, depositado en los archivos colegiales. Para más información, consulte el sello QR en su aplicación móvil o de PC

$$Q_p = r_p \cdot A_p$$

donde:

A_p = área transversal de la base del pilote ($\pi \cdot r^2$)

r_p = resistencia unitaria de la punta

El valor de r_p es:

$$r_p = f_N \cdot N \text{ (Mpa)}$$

siendo:

$f_N = 0.4$ para pilotes hincados

$f_N = 0.2$ para pilotes hormigonados in situ

N el valor medio de N_{SPT} . A estos efectos se obtendrá la media de la zona activa inferior y la media de la zona pasiva superior.

La carga por fuste de un pilote aislado hormigonado in situ vale:

$$Q_f = r_f \cdot A_f$$

donde:

A_f = área lateral del fuste ($\pi \cdot L \cdot \Phi$)

r_f = resistencia unitaria por el fuste.

El valor de r_f es:

$$r_f = 2.5N \text{ (KPa)}$$

Siendo:



Este documento es copia impresa del original firmado y visado con firma electrónica en el Colegio Oficial de Arquitectos de Cádiz con número 1105170044417, depositado en los archivos colegiales. Para más información, consulte el sello QR en su aplicación móvil o de PC

A_f = Área del fuste

N = Valor de N_{SPT}

- Suelos Cohesivos:

El cálculo de la carga resistente por punta y por fuste para suelos cohesivos es:

La carga por punta de un pilote aislado hormigonado in situ es:

$$Q_p = r_p \cdot A_p$$

donde:

A_p = área transversal de la base del pilote ($\pi \cdot r^2$)

r_p = resistencia unitaria de la punta

El valor de r_p es:

$$r_p = N_p \cdot C_u$$

donde:

C_u = Resistencia al corte no drenada (Tn/m^2)

N_p = depende del empotramiento del pilote, pudiéndose adoptar un valor de 9.

La carga por fuste de un pilote aislado hormigonado in situ vale:

$$Q_f = r_f \cdot A_f$$

donde:

A_f = área lateral del fuste ($\pi \cdot L \cdot \Phi$)



Este documento es copia impresa del original firmado y visado con firma electrónica en el Colegio Oficial de Arquitectos de Cádiz con número 1105170044417, depositado en los archivos colegiales. Para más información, consulte el sello QR en su aplicación móvil o de PC

τ_f = resistencia unitaria por el fuste.

El valor de τ_f es:

$$\tau_f = \frac{100 \cdot c_u}{100 + c_u}$$

Siendo:

c_u = Resistencia al corte no drenada (KPa)

τ_f = resistencia unitaria por el fuste (KPa)

Para el cálculo de la carga por pilote se tendrán en cuenta los siguientes valores de N_{SPT} :

Nivel	Profundidad (m)	N_{SPT}	Cohesión (Tn/m ²)	Ángulo Rozamiento Interno (°)
Relleno Antrópico: Arenas con algo de arcilla y restos cerámicos. Compacidad Floja	0.00-4.50	6	0.00	33
Arena con algo de limo/arcilla ocre-rojiza. Compacidad Medianamente Densa	4.50-6.00	16	2.00	35
Zona superior Ostionera: Arenas de compacidad Floja	6.00-7.50	5	2.00	35
Ostionera: Alternancia de niveles de roca ostionera y arenas con gravas. Compacidad Densa a Muy Densa	7.50-20.0	30-50	10-20	35-38



Este documento es copia impresa del original firmado y visado con firma electrónica en el Colegio Oficial de Arquitectos de Cádiz con número 1105170044417, depositado en los archivos colegiales. Para más información, consulte el sello QR en su aplicación móvil o de PC

En la siguiente tabla se incluyen los valores de resistencia por fuste y punta para cada uno de los niveles:

Nivel	Profundidad (m)	N _{SPT}	Resistencia por Fuste (Tn/m ²)	Resistencia por Fuste (Tn/m ²)
Relleno Antrópico: Arenas con algo de arcilla y restos cerámicos. Compacidad Floja	0.00-4.50	6	122	1.50
Arena con algo de limo/arcilla ocre-rojiza. Compacidad Medianamente Densa	4.50-6.00	16	325	4.00
Zona superior Ostionera: Arenas de compacidad Floja	6.00-7.50	5	102	1.25
Ostionera: Alternancia de niveles de roca ostionera y arenas con gravas. Compacidad Densa a Muy Densa	7.50-20.0	30-50	815	10.0

Dado el tipo de ejecución de estos pilotes, se recomienda realizar sobre los pilotes terminados pruebas de impedancia para garantizar la continuidad de los mismos y que no se hayan producido cortes en el pilote durante el hormigonado.



Este documento es copia impresa del original firmado y visado con firma electrónica en el Colegio Oficial de Arquitectos de Cádiz con número 1105170044417, depositado en los archivos colegiales. Para más información, consulte el sello QR en su aplicación móvil o de PC

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

1105170044417

COLEGIO OFICIAL
arquitectos de cádiz

ARQUITECTOS AUTORES
MANUEL PÉREZ HERNÁNDEZ
MILIANO RODRÍGUEZ JIMÉNEZ
PABLO CONSULTORES SLP
R.A.G.

REF. A.V.:
Arcotierra S.L.
P.I. Cantarranas 27
11640 Bornos, Cádiz
www.arcotierra.es

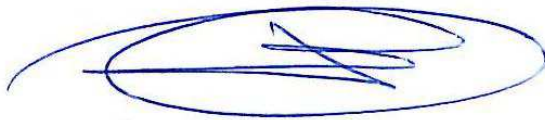
Tlf : 956 729026
Fax: 956 729034
Móvil: 615 544011
central@arcotierra.es

Este documento consta de una memoria de diez (10) páginas con el sello de ARCOTIERRA, S.L., numeradas correlativamente.

Bornos (Cádiz), a 10/02/2017

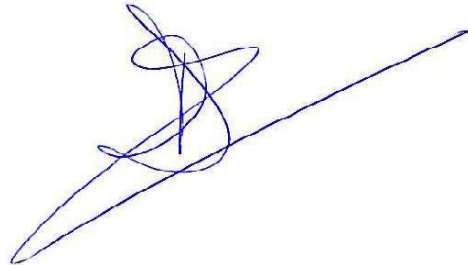
Técnicos autores de este informe:

Realizado por:



Juan Moreno Pérez
Licenciado en Geología
Colegiado ICOGA Nº 277

Revisado por:



Daniel Paniagua Muñoz
Licenciado en Ciencias Geológicas
Colegiado ICOGA Nº 326

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la aprobación expresa de Arcotierra S.L.



Este documento es copia impresa del original firmado y visado con firma electrónica en el Colegio Oficial de Arquitectos de Cádiz con número 1105170044417, depositado en los archivos colegiales. Para más información, consulte el sello QR en su aplicación móvil o de PC



Arcotierra S.L.
P.I. Cantarranas 27
11640 Bornos, Cádiz
www.arcotierra.es

Tlf : 956 729026
Fax: 956 729034
Móvil: 615 544011
central@arcotierra.es



Este documento es copia impresa del original firmado y visado con firma electrónica en el Colegio Oficial de Arquitectos de Cádiz con número 1105170044417, depositado en los archivos colegiales. Para más información, consulte el sello QR en su aplicación móvil o de PC

R.A.G.