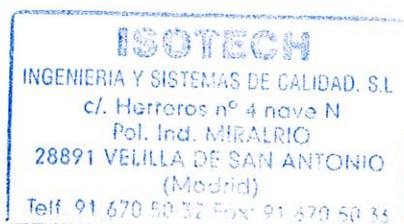


**PETICIONARIO: DIRECCION GENERAL DE PATRIMONIO Y HACIENDA
DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID.**

**ESTUDIO GEOTECNICO PARA UNA ESCUELA INFANTIL EN C/ ISLAS
BISAGOS C/V A C/ VALDEVERDEJA. MADRID.**

EXPEDIENTE Nº: 344-S/01208



JUNIO 2.008

**PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO PARA UNA ESCUELA INFANTIL EN C/ ISLAS BISAGOS C/V A
C/ VALDEVERDEJA. MADRID.
EXPEDIENTE Nº: 344-S/01208**

INDICE

- 1.- GENERALIDADES
- 2.- CROQUIS DE SITUACION
- 3.- AMBITO GEOLOGICO GENERAL
- 4.- AMBITO GEOLÓGICO DE LA ZONA
- 5.- RESULTADOS DE LOS ENSAYOS
- 6.- MEMORIA TECNICA
- 7.- DOCUMENTO FOTOGRAFICO



1.- GENERALIDADES

A petición de la DIRECCION GENERAL DE PATRIMONIO Y HACIENDA DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID, personal técnico de ISOTECH ha realizado un estudio geotécnico, en fechas 11/06/08 a 17/06/08, en la parcela sita en la C/ Islas Bísagos con vuelta a la C/ Valdeverdeja de Madrid, consistente en la realización de 3 ensayos de Penetración Dinámica según norma UNE 103.801-94 y un sondeo de 8,00 metros de profundidad a testigo continuo.

Dicha parcela se destinará a la construcción de una escuela infantil, y los ensayos se realizaron, de acuerdo con la Dirección de Proyecto, en la zona de la parcela en la que se prevé construir el futuro edificio e intentando abarcar la mayor superficie posible.

El objetivo de esta campaña ha sido estudiar las características geotécnicas del terreno para poder adecuar la cimentación de la futura construcción a estas.

Los ensayos de penetración dinámica se han realizado mediante un penetrómetro dinámico automático portátil, tipo DPSH con una maza de masa 63,5 Kg, altura de caída de 0,76 m y puntaza cónica no recuperable.

El sondeo se ha realizado mediante una sonda DANDO TERRIER 2002 autopropulsada sobre orugas. La perforación se ha realizado mediante batería simple con corona de widia y diámetro de perforación de 101mm.

Las cotas alcanzadas en el sondeo, tanto final de perforación, como de cada formación litológica, figuran en su columna estratigráfica.

Las cotas alcanzadas durante los ensayos de penetración también figuran en los diagramas correspondientes y están referidas (al igual que las cotas del sondeo) a sus cotas de emboquilladura, que son las de la superficie de la parcela a fecha de realización de los ensayos.



2.- CROQUIS DE SITUACION

Se adjunta croquis de la situación de los puntos donde se ha realizado el estudio.



ISOTECH
INGENIERIA Y SISTEMAS DE CALIDAD, S.L.
c/. Herreros nº 4 nave N
Pól. Ind. MIRALRIO
28891 VELILLA DE SAN ANTONIO
(Madrid)
Telf. 91 670 50 32 Fax: 91 670 50 33

PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO PARA UNA ESCUELA INFANTIL EN C/ ISLAS BISAGOS C/V A
C/ VALDEVERDEJA. MADRID.
EXPEDIENTE Nº: 344-S/01208

3.- AMBITO GEOLOGICO GENERAL

Según se describe en el mapa geológico de la provincia de Madrid, se incluye en su ámbito, depósitos continentales Miocénicos y Cuaternarios, localizándose en su ángulo Noroeste la Cordillera Central (Sierras de Gredos y Guadarrama), de materiales ígneos y metamórficos atribuidos a la orogenia Herciniana, adosándose a estos en la vertiente sur materiales de edad Cretácea y probable Oligoceno.

Si realizamos un corte geológico regional imaginario, nos encontramos con las litologías que se definen a continuación:

3.1.- COMPLEJO CRISTALINO.

Está formado por el conjunto metamórfico (gneises granulares y migmatíticos con algunas intercalaciones de mármoles calizados o magnesianos), el conjunto granítico (desde granitos propiamente dichos a granodioritas) y las formaciones filonianas (cuarzo, aplitas, pegmatitas, pórfidos, lamprófidios y diabasas) que atraviesan a los conjuntos anteriormente citados.

3.2.- MESOZOICO

La formación cretácica puede dividirse en un conjunto detrítico de grano fino y de origen continental formado por arenas cuarzosas blancas y rojizas con algún nivel arcilloso intercalado y suprayacente a estos materiales aparece un paquete calizo arenoso o margoso en la base.

3.3.- TERCIARIO

Estos materiales son parte del conjunto de sedimentos que forman la cuenca sedimentaria del Tajo. Cronológicamente se pueden distinguir los siguientes conjuntos:

3.3.1.- Oligoceno

Presenta distintas litologías a lo largo de la cuenca por lo que es de suponer un cambio lateral de facies desde las más finas y evaporíticas del centro de la cuenca (margas y yesos), hacia facies más complejas con elementos detríticos gruesos y medios del borde (conglomerados, calizas, areniscas y margas).

3.3.2.- Mioceno

Presenta grandes cambios de facies, desde evaporíticas en el interior de la cuenca, hasta las detríticas de los bordes. Se distinguen las siguientes facies:

3.3.2.1.- Facies detríticas marginales

La composición y estratigrafía de estas facies es muy distinta en función de la naturaleza del área madre. Debido a ello se distinguen las siguientes partes detríticas:

Facies Guadalajara. Es una serie de margas y limos rojizos claros que hacia el norte se hace más arenosa conteniendo niveles con cantos de cuarcita, cuarzo y pizarras. Estos materiales proceden de la erosión de los materiales Paleozoicos de Somosierra.

Facies Madrid. Procedentes de la destrucción de los granitos y gneises de la sierra de Guadarrama. Es una serie monótona de arcosas con cantos de gneises y granitos, en general muy sueltos, que en ocasiones presenta una gran cantidad de matriz arcillosa. Esos elementos se distribuyen en lentejones irregulares y localmente reciben la denominación de "tosco" cuando predomina el material fino y "arena de miga" en el caso contrario.

Algunos autores a los niveles más altos de esta facies los han datado como sedimentos Pliocenos.

Facies Toledo. Procede de la erosión del Paleozoico de los Montes de Toledo y del complejo cristalino de la Meseta Toledana, estando constituida por arenas arcósicas muy arcillosas de color rojizo claro con cantos de materiales cristalinos y cuarcitas.

3.3.2.2.- Facies de los páramos

Es una formación compleja cuyas facies típicas son unas calizas lacustres compactas, de tonos grisáceos y crema, muy fosilíferas. En ocasiones presentan intercalaciones de margas y calizas fétidas.

3.3.3.- Plioceno

Según algunos autores, la serie de arcillas rojas con niveles de arenas y conglomerados finos, coronadas por un costrón calizo, de la Mesa de Ocaña,

pertenece al Plioceno, así como las formaciones de las rañas (gravas cuarcitasas sueltas con matriz arenosa) al norte de Algete.

3.4.- CUATERNARIO

Además de coluviones y suelos, adquieren gran desarrollo los aluviones y terrazas de los ríos principales. Todos estos materiales son fundamentalmente arenas y gravas cuarcíticas, aunque se reconocen en algunas terrazas depósitos eólicos. También existen calizas travertínicas. Dentro del Cuaternario se incluyen también rellenos modernos artificiales, que provienen de excavaciones o desmontes, que como es lógico reúnen características geotécnicas parecidas a los materiales de los que proceden, llegando en ocasiones a ser difícil el diferenciarlos a simple vista. En algunas zonas estos materiales alcanzan espesores importantes.



4.- AMBITO GEOLÓGICO DE LA ZONA

En base a la cartografía geológica de la zona de que se dispone y a los resultados obtenidos mediante los ensayos realizados, la geología de la zona en estudio está constituida, bajo una cubierta de terreno vegetal (no siempre presente) por una capa de rellenos de origen antrópico.

A continuación aparece la formación de base de edad terciaria, constituida por un nivel de tosco limoso bastante compacto, típico de la facies Madrid.

Por lo tanto, los materiales constituyentes de la zona en estudio serían (de techo a muro):

- Cubierta vegetal.
- Rellenos.
- Tosco.



5.- RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Se adjunta hojas de resultados en las que se incluyen los siguientes datos:

- Profundidad desde la cota de embocadura.
- Columna estratigráfica.
- Resultados de los Ensayos de Penetración Dinámica, indicando nº de golpes alcanzado en cada tramo.
- Resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras analizadas.



5.1.- COLUMNA ESTRATIGRAFICA

Se adjunta la columna correspondiente al sondeo realizado.



PROFUNDIDAD (m)		MUESTRA	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	ENSAYO SPT	NIVEL FREATICO	OBSERVACIONES
				Nº DE GOLPES		
1			RELLENOS			RELLENOS DE ORIGEN ANTROPICO
2						
3						
4						
5						
5,60						
6		MI1		18/R		MI1 (de -6,00 a -6,28 m) Tosco compacto.
7			TOSCO			TOSCO COMPACTO
8						
9			FIN DEL SONDEO			
10						
11						

OBSERVACIONES:
 * \varnothing perforación = 101 mm.
 * Caja 1 (de 0,00 m a 3,00 m), Caja 2 (3,00 m a 7,00 m), Caja 3 (7,00 m a 8,00 m).

PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO PARA UNA ESCUELA INFANTIL EN C/ ISLAS BISAGOS C/V A
 C/ VALDEVERDEJA. MADRID.
 EXPEDIENTE Nº: 344-S/01208



5.2.- ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA

Se adjuntan los resultados correspondientes a los tres ensayos de Penetración Dinámica realizados.

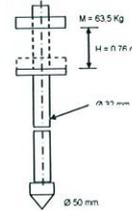


ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA TIPO DPSH

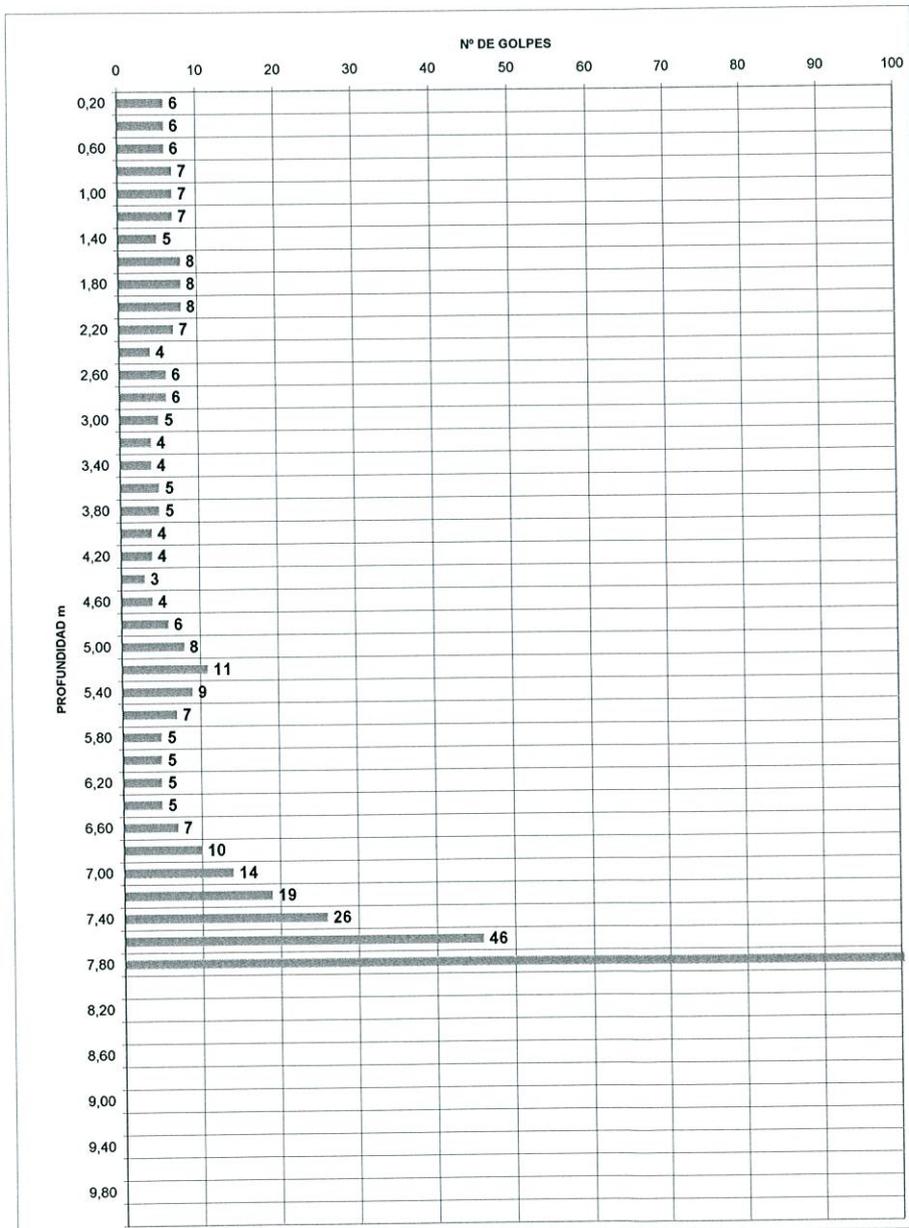
OBRA: GEOTECNIA ESCUELA INFANTIL EN B° VALDEZARZA TRABAJO Nº: 344-S/01208
 FECHA: 11/06/2008 COTA EMB.: ---
 SITUACION: Ver croquis COTA FINAL: -7,77 m
 PETICIONARIO: D.G. PATRIMONIO Y HACIENDA. AYUNTAMIENTO DE MADRID.

Ensayo realizado según Norma UNE 103.801-94

CONO: Tipo= Perdido VARILLAJE: Diámetro= 32 mm
 Masa= 0,59 Kg Longitud= 1 m
 MAZA: Masa= 63,5 Kg Masa= 8 Kg/m



PENETRACION P1



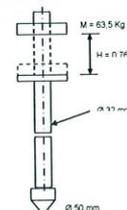
OBSERVACIONES: El Rechazo se produjo a -7,77 m de profundidad en 17 cm.

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA TIPO DPSH

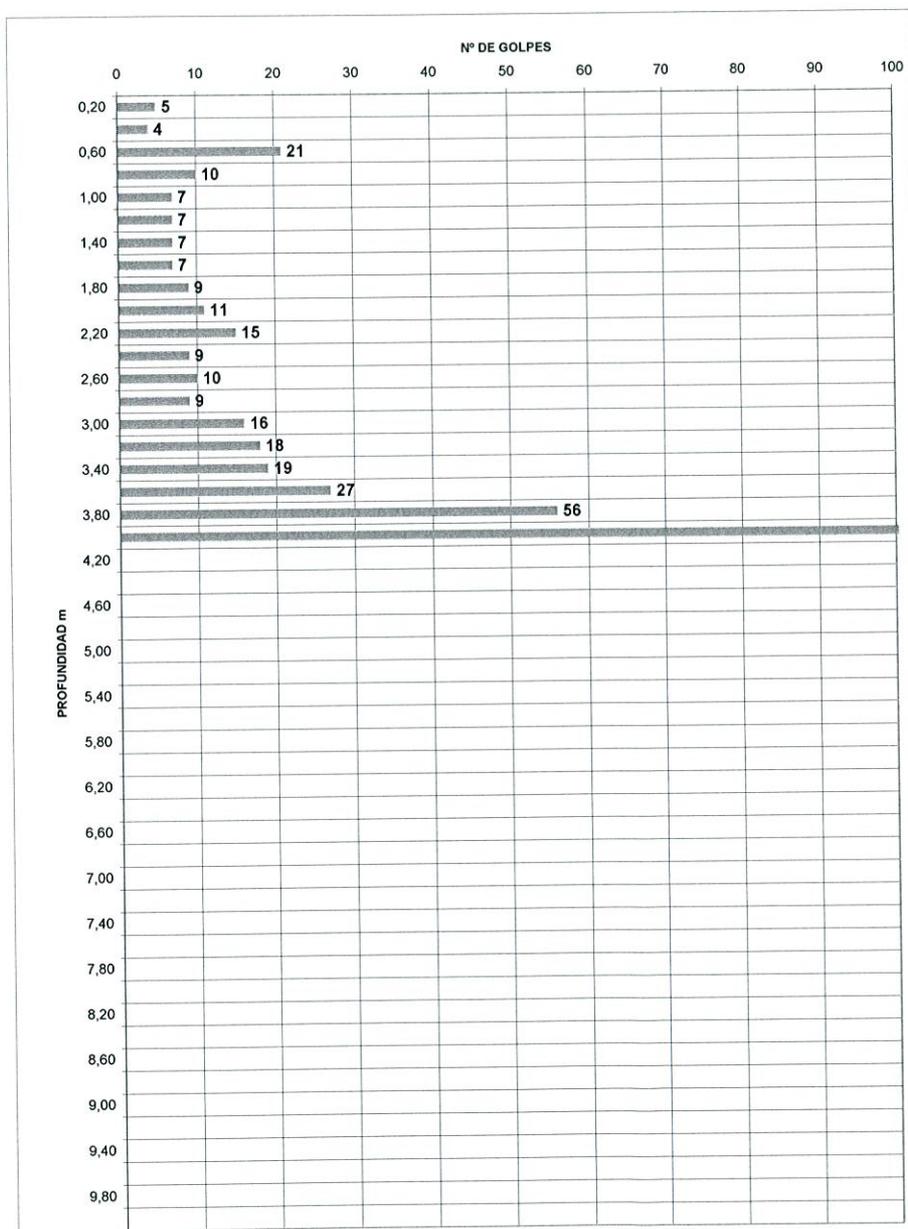
OBRA: GEOTECNIA ESCUELA INFANTIL EN B° VALDEZARZA TRABAJO Nº: 344-S/01208
 FECHA: 11/06/2008 COTA EMB.: ---
 SITUACION: Ver croquis COTA FINAL: -3,98 m
 PETICIONARIO: D.G. PATRIMONIO Y HACIENDA. AYUNTAMIENTO DE MADRID.

Ensayo realizado según Norma UNE 103.801-94

CONO: Tipo= Perdido VARILLAJE: Diámetro= 32 mm
 Masa= 0,59 Kg Longitud= 1 m
 MAZA: Masa= 63,5 Kg Masa= 8 Kg/m



PENETRACION P2



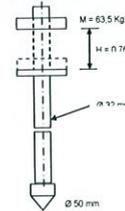
OBSERVACIONES: El Rechazo se produjo a -3,98 m de profundidad en 18 cm.

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA TIPO DPSH

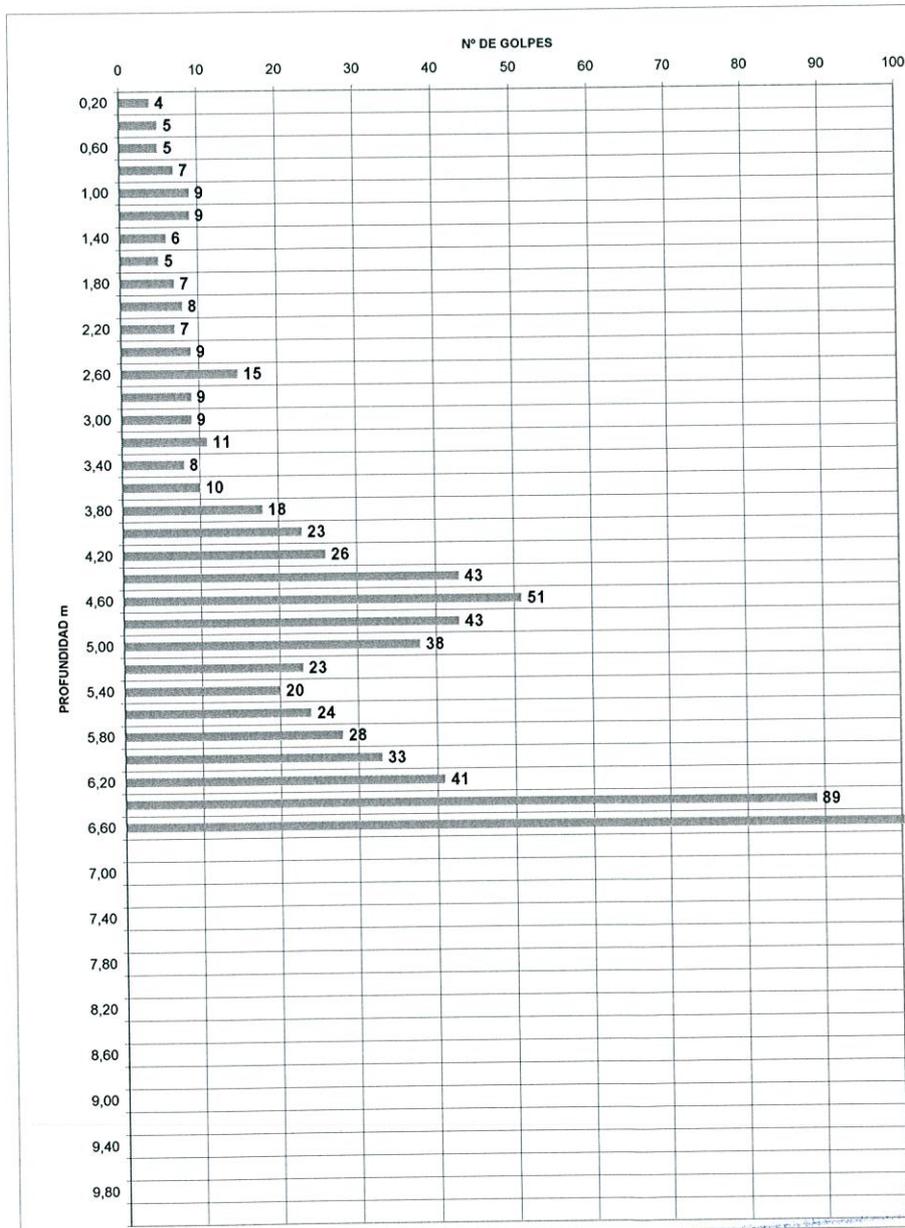
OBRA: GEOTECNIA ESCUELA INFANTIL EN Bº VALDEARZA TRABAJO Nº: 344-S/01208
FECHA: 12/06/2008 COTA EMB.: ---
SITUACION: Ver croquis PETICIONARIO: D.G. PATRIMONIO Y HACIENDA. AYUNTAMIENTO DE MADRID.
COTA FINAL: -6,59 m

Ensayo realizado según Norma UNE 103.801-94

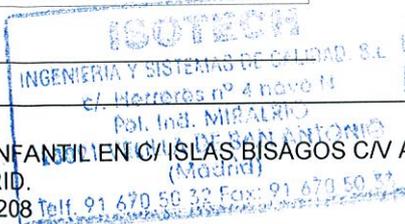
CONO: Tipo= Perdido VARILLAJE: Diámetro= 32 mm
Masa= 0,59 Kg Longitud= 1 m
MAZA: Masa= 63,5 Kg Masa= 8 Kg/m



PENETRACION P3



OBSERVACIONES: El Rechazo se produjo a -6,59 m de profundidad en 19 cm.



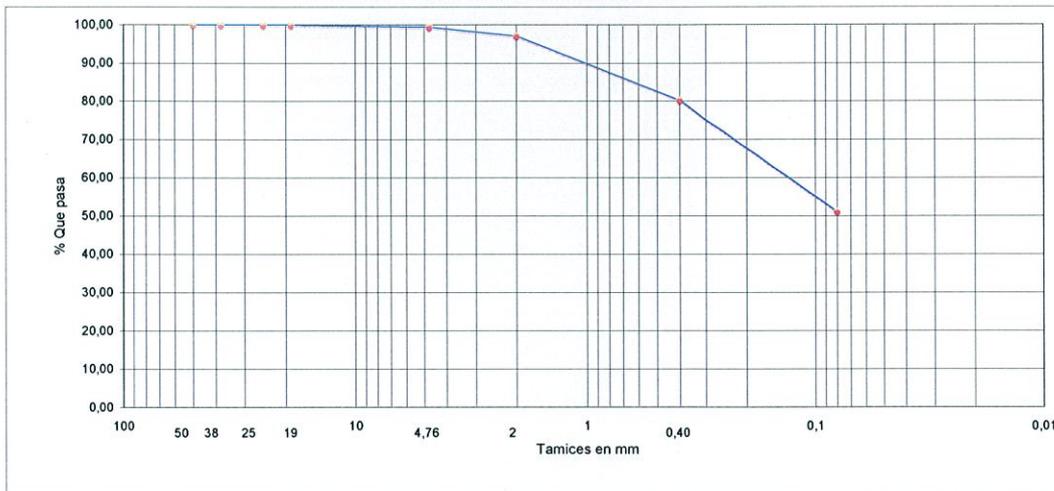
5.3.- ENSAYOS DE LABORATORIO

Se adjuntan los ensayos realizados a las muestras analizadas procedentes del sondeo.



ISOTECH Ingeniería y Sistemas de Calidad, S.L.	ENSAYOS DE IDENTIFICACION	
	OBRA: GEOTECNIA ESCUELA INFANTIL EN Bº VALDEZARZA	TRABAJO Nº: 344-S/01208
	FECHA: 24/06/2008	MUESTRA Nº: S1M11
	SITUACION: Ver croquis	COTA: De 6,00 m a 6,50 m
PETICIONARIO: D.G. PATRIMONIO Y HACIENDA. AYUNTAMIENTO DE MADRID.		

ANALISIS GRANULOMETRICO



ASTM	Tamiz en mm.	% Que Pasa
2"	50	100,00
1 1/4"	38	100,00
1"	25	100,00
3/4"	19	100,00
Nº4	4,76	99,42
Nº10	2,00	97,10
Nº40	0,40	80,28
Nº200	0,08	51,06

% GRAVA: 0,58
% ARENA: 48,35
% FINOS: 51,06

DENSIDADES

p aparente = 2,16 g/cm³
p seca = 1,90 g/cm⁴

LIMITES DE ATTERBERG

LL = 29,4 LP = 25,4 IP = 4,0

HUMEDAD NATURAL

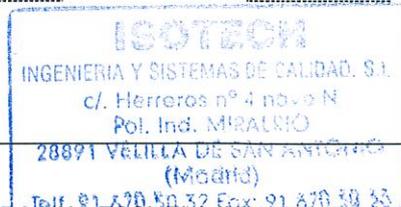
H.N.: 9,91 %

SULFATOS

SO₄ = 153,00 mg/Kg

CLASIFICACION

Casagrande: CL H.R.B.: A-4



ISOTECH

Ingeniería y Sistemas de
Calidad, S.L.

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESION SIMPLE

OBRA: GEOTECNIA ESCUELA INFANTIL EN Bº VALDEZARZA

FECHA: 24/06/2008

SITUACION: Ver croquis

PETICIONARIO: D.G. PATRIMONIO Y HACIENDA. AYUNTAMIENTO DE MADRID.

TRABAJO Nº: 344-S/01208

MUESTRA Nº: S1M11

COTA: De 6,00 m a 6,28 m

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESION SIMPLE

Referencia: Sondeo S1. Muestra inalterada obtenida entre cotas -6,00 m y -6,28 m.

Fecha de ensayo: 24-jun-08

Datos de la probeta:

Altura: 12,90 cm

Diámetro: 5,90 cm

Area: 27,34 cm²Volumen: 352,70 cm³

Humedad 13,80%

Densidad Seca: 1,90 g/cm³Densidad Húmeda: 2,16 g/cm³**RESULTADOS DEL ENSAYO**Resistencia Máxima = 5,1 Kg/cm²Deformación en la Rotura = 3,0 %**ISOTECH**

INGENIERIA Y SISTEMAS DE CALIDAD, S.L.

c/. Herreros nº 4 nave N

Pol. Ind. MIRALRÍO

28891 VELLILLA DE SAN ANTONIO

(Madrid)

Telf. 91 670 50 32 Fax: 91 670 50 33

ISOTECH

Ingeniería y Sistemas de
Calidad, S.L.

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

OBRA: GEOTECNIA ESCUELA INFANTIL EN Bº VALDEZARZA
FECHA: 24/06/2008
SITUACION: Ver croquis
PETICIONARIO: D.G. PATRIMONIO Y HACIENDA. AYUNTAMIENTO DE MADRID.

TRABAJO Nº: 344-S/01208
MUESTRA Nº: SIM11
COTA: De 6,00 m a 6,28 m

ENSAYO DE CORTE DIRECTO CONSOLIDADO Y SIN DRENAJE

	PROBETAS		
	1	2	3
Humedad Inicial (%)	13,9	12,3	13,2
Humedad Final (%)	17,3	15,0	14,1
Densidad (g/cm ³)	1,75	1,79	1,83
Tensión Normal (Kg/cm ²)	1,00	2,00	3,00
Tensión Tan. Max. (Kg/cm ²)	0,81	1,49	2,18

ANGULO: 34°COHESION: 0,1 Kg/cm²**ISOTECH**

INGENIERIA Y SISTEMAS DE CALIDAD, S.L.
c/. Herreros nº 4 nave N
Pol. Ind. MIRALRIO
28891 VELILLA DE SAN ANTONIO
(Madrid)
Telf. 91 670 50 32 Fax: 91 670 50 53

6.- MEMORIA TECNICA

Basándonos en la información disponible de la cartografía geológica de la zona existente y en los resultados de todos los ensayos realizados, la litología de la zona en estudio está constituida por una cubierta de terreno vegetal (no siempre presente) y rellenos de origen antrópico de espesor variable, siendo el máximo detectado de 6,60 m en la zona del ensayo P1 y el mínimo de 1,80 m en la zona del ensayo P2. Su capacidad portante es baja.

A continuación aparece una formación de edad terciaria perteneciente a la facies Madrid, constituida por un nivel de tosco limoso bastante compacto. Su capacidad portante es alta y rápidamente creciente con la profundidad.

Se procedió a realizar los ensayos indicados en el punto 5.3. del presente informe de la muestra inalterada tomada en el sondeo. De los resultados podemos obtener las siguientes conclusiones:

Los ensayos químicos revelan que, debido al escaso contenido de sulfatos de tanto de la formación de base (0,0153%), este suelo se puede catalogar como NO AGRESIVO para el hormigón, según lo indicado por la Instrucción EHE en su anexo 5, pto. 5.

El contenido de finos de la muestra de tosco tomada a -6,00 m de profundidad en el sondeo S1 es del 51,06%, siendo estos de baja plasticidad. Los valores del límite líquido y del índice de plasticidad son 29,4 y 4,0 respectivamente.

Dado estos valores de Límite líquido (<50) y si tenemos en cuenta que:

- Su índice de compresión es de 0,18 (compresibilidad baja).
- Su coeficiente de contracción lineal es del 1,9% (por lo que no cabe esperar una actividad significativa de contracción-expansión al variar su humedad).
- Nos encontramos en una región semiárida y los índices de plasticidad se mantienen menores de 20 (por lo que se trata de un suelo cuya susceptibilidad a los cambios de volumen es baja).

En principio, el terreno no debería presentar fenómenos significativos de expansividad en esta zona⁽¹⁾.

El ensayo de Corte Directo realizados a la muestra tomada en el tosco a la cota -6,60 m en el sondeo S1 ha dado el siguiente resultado:

PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO PARA UNA ESCUELA INFANTIL EN C/ ISLAS BISAGOS C/V A-1
C/ VALDEVERDEJA. MADRID.
EXPEDIENTE Nº: 344-S/01208



	Angulo de rozamiento (°)	Cohesión (Kg/cm ²)
S1 - Muestra M11 (-6,00m)	34,00	0,1

Tanto durante la perforación del sondeo, como durante la recuperación de las varillas utilizadas en los ensayos de penetración, no se detectaron humedades ni varillas mojadas, por lo que en principio se podría descartar la presencia de nivel freático a las cotas exploradas.

Por último, vamos a pasar al cálculo de presión admisible del terreno en base a los resultados obtenidos.

Si tenemos en cuenta que:

- a) La tensión bajo zapatas debe tomarse, en cualquier caso, como la menor entre la de seguridad al hundimiento y la admisible por asientos.
- b) Si tomamos como carga admisible aquella que produce una distorsión angular entre pilares contiguos de 1/500 de la luz como máximo, admitiendo que esta será del orden de 5 m, resulta un asiento diferencial de 1 cm, o lo que es lo mismo $S = 2$ cm para el asiento máximo absoluto.

En función de este asiento y según Meyerhoff, se puede calcular la presión admisible del terreno mediante la expresión:

$$T_{\text{admisible}} = [(s \times N)/A] \times [(B+30)^2/B^2]$$

Siendo:

- s asiento admisible en cm.
 - N número de golpes.
 - A = 60.
 - B ancho de la zapata.
- (para su cálculo se ha considerado B = 100 cm y s = 20 mm):

	PROFUNDIDAD (m) (A PARTIR DE LA COTA DE EMBOCADURA)	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm ²)
PENETRACION P1	1,00	0,8
	2,00	0,9
	3,00	0,6
	4,00	0,5
	5,00	0,8
	6,00	0,6
	De 6,80 hasta final del ensayo	> 1,0
	De 7,40 hasta final del ensayo	> 2,0

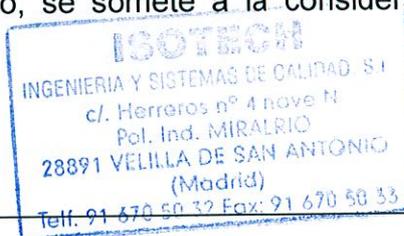
	PROFUNDIDAD (m) (A PARTIR DE LA COTA DE EMBOCADURA)	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm ²)
PENETRACION P2	1,00	1,0
	De 2,00 hasta final del ensayo	> 1,0
	3,00	1,4
	De 3,40 hasta final del ensayo	> 2,0
PENETRACION P3	1,00	0,9
	2,00	0,8
	De 3,00 hasta final del ensayo	> 1,0
	De 4,00 hasta final del ensayo	> 2,0
SONDEO S1	6,00	5,6 ⁽²⁾

Por lo tanto, y en función de los resultados obtenidos, recomendamos la realización de una cimentación de tipo profunda (pilotes, micropilotes, pocillos,..) a apoyar o empotrar en el tosco de base a partir de la cota -7,40 m a contar desde la cota de embocadura del ensayo P1, cota a partir de la cual se asegura una tensión admisible del terreno de al menos 2,0 Kg/cm².

La longitud de la zona empotrada dependería de las características del pilote o micropilote (diámetro, armadura, etc..) y de la tensión solicitada por la estructura, siendo la casa de pilotaje la que debería definir las características de estos.

Este reconocimiento tiene carácter puntual. La extensión de estos resultados a toda la superficie de la zona en estudio, solo será válido si durante las excavaciones se confirman las unidades estratigráficas identificadas.

Todo lo anteriormente expuesto, se somete a la consideración del Jefe del Proyecto.



NOTAS:

(1) En base a tablas, el valor del coeficiente de permeabilidad del tosco oscilaría entre 10^{-5} y 10^{-9} m/s.

(2) En el caso del ensayo de resistencia a compresión simple efectuado sobre la muestra inalterada procedente del sondeo S1 tomada a la cota -6,00 m, si utilizamos la fórmula para la carga de hundimiento de una zapata aislada o corrida sobre una arcilla tenemos que:

$$Q_u = 5,14 \times c_u \times S_c + D_{ap} \times H$$

Donde c_u es la resistencia al corte sin drenaje de la arcilla, igual a la mitad de la resistencia a compresión simple; S_c un factor de forma, igual a 1 para zapata corrida y 1,2 para zapata cuadrada; y el segundo sumando, el peso de las tierras situadas sobre el plano de apoyo.

Por lo tanto, entrando con el resultado a compresión simple de 5,1 Kg/cm², obtenemos una carga de hundimiento, para zapatas aisladas, de 16,9 Kg/cm², valor que permitiría adoptar una carga admisible de 5,6 Kg/cm² a dicha cota, con el coeficiente de seguridad usual de 3.

7.- DOCUMENTO FOTOGRAFICO



VISTA GENERAL DEL SONDEO S1.



SONDEO 1. CAJA 1. MUESTRA TOMADA ENTRE 0,00 m Y 3,00 m

PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO PARA UNA ESCUELA INFANTIL EN C/ ISLAS BISAGOS C.V.A.
C/ VALDEVERDEJA. MADRID.
EXPEDIENTE N°: 344-S/01208

ISOTECH
INGENIERIA Y SISTEMAS DE CALIDAD, S.L.
C/ Marqués nº 3 nave N
28091 VILLA DE SAN ANTONIO
(Madrid)
Tel: 91.670.50.32 Fax: 91.670.50.33



SONDEO 1. CAJA 2. MUESTRA TOMADA ENTRE 3,00 m Y 7,00 m



SONDEO 1. CAJA 3. MUESTRA TOMADA ENTRE 7,00 m Y 8,00 m

PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO PARA UNA ESCUELA INFANTIL EN C/ ISLAS BISAGOS C/V A
C/ VALDEVERDEJA. MADRID.
EXPEDIENTE Nº: 344-S/01208





ENSAYO DE PENETRACION P1



ENSAYO DE PENETRACION P2

PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO PARA UNA ESCUELA INFANTIL EN C/ ISLAS BISAGOS CV A
C/ VALDEVERDEJA. MADRID.
EXPEDIENTE N°: 344-S/01208





ENSAYO DE PENETRACION P3



Este Informe consta de 27 páginas numeradas y selladas.

Velilla de San Antonio, a 27 de Junio de 2.008



Fdo.: **ROBERTO CABANAS HURTADO**
Ingeniero de Minas
Colegiado nº: 1.987