



LABORATORIO DE ENSAYOS TÉCNICOS, S.A.
POL. INDUSTRIAL VALDECONSEJO
C/. ANETO, PARCELA N° 8 - A
TEL. 976 56 63 75 - FAX 976 56 66 12
50410 CUARTE DE HUERVA (ZARAGOZA)

**ESTUDIO GEOTÉCNICO
CENTRO DE LA 3ª EDAD.
MONTAÑANA (ZARAGOZA).**

AYTO. DE ZARAGOZA

Zaragoza, Enero de 2007



1. - ANTECEDENTES

El peticionario nos encarga el estudio geotécnico de la parcela situada en la Avda. Montañana nº 374 de Montañana (Zaragoza), dónde se proyecta un nuevo centro para la 3ª edad, con un sótano, planta baja más dos plantas.

El estudio geotécnico tiene por objeto determinar los caracteres geológicos y geotécnicos del terreno para poder definir las características de la cimentación.

2. - TRABAJOS REALIZADOS

2.1. - En campo

2.1.1.- Sondeo

El sondeo se perforó a rotación, en seco con una sonda rotativa RL-48-L de ROLATEC montada sobre orugas, mediante baterías provistas de coronas de widia de 113 y 101 mm de diámetro. Fue necesaria la entubación del sondeo para evitar el cierre o hundimiento de las paredes.

La profundidad alcanzada en el sondeo fue de 9,00 m.

Para obtener un orden de magnitud acerca de la capacidad portante del terreno se realizaron diversos ensayos estándar de penetración (S.P.T.) a distintas profundidades.

El S.P.T. consiste en contar el número de golpes necesario para hincar 30 cm (15+15) un tomamuestras de 2" x 1 3/8" de diámetro con tubo bipartido, normalizado, mediante golpeo de una maza de 63,5 kg de peso que cae desde una altura de 75 cm.



Para realizar el ensayo se marcan en el varillaje 60 cm en tramos de 15 cm, contándose los golpes para los 30 cm centrales (valor de N). Se considera que se obtiene rechazo y se suspende el ensayo cuando después de dar una serie de 100 golpes no se introducen los 30 cm en su totalidad o cuando tras dar 50 golpes el tomamuestras no se ha introducido 5 cm.

Los ensayos se realizaron con un penetrómetro automático TECOINSA que cumple las siguientes Normas: N.I. de la SIMSFE, S.P.T. y D.P.S.H. y que está provisto de cuentagolpes electrónico digital. Los resultados obtenidos han sido:

<i>Sondeo n°</i>	<i>Profundidad (m)</i>	<i>Golpeo</i>	<i>N</i>
S-1	2,40-3,00	31-37-52-61	89
S-1	4,40-5,00	23-19-29-32	48
S-1	6,40-7,00	17-21-25-29	46
S-1	8,40-9,00	10-10-7-8	17

La sucesión litológica obtenida en el sondeo se detalla a continuación; por otra parte, el perfil litológico y las fotografías se adjuntan en los apéndices.

Sondeo n° 1 (S-1)

- De 0,00 a 1,80 m: RELLENOS ANTRÓPICOS. Limos arcillosos de color marrón oscuro con cantos englobados y cascotes.
- De 1,80 a 2,00 m: RECUBRIMIENTO CUATERNARIO. Gravas poligénicas arcillo-arenosas de color marrón.
- De 2,00 a 9,00 m: Gravas con cantos subredondeados y planares de naturaleza poligénica y granítica en matriz arenosa, a tramos limo-arenosa. De 3,40 a 3,60 m se observa una intercalación de arenas de grano grueso.



2.1.2. - Ensayos de penetración dinámica

Se efectúan dos (2) ensayos de penetración dinámica D.P.S.H. mediante un penetrómetro TECOINSA montado sobre orugas que cumple con las normas siguientes del ISSMFE Sociedad Internacional de Mecánica del Suelo y Cimentaciones, Comité Técnico de Pruebas de Penetración en Suelos:

DPSH-Dynamic Probing Super Heavy
S.P.T. Standard Penetration Test

Se han realizado siguiendo la norma DPSH, con las características siguientes:

Masa de la maza	63,5 Kg. ($\pm 0,5$ Kg.)
Altura de caída	75,0 cm. ($\pm 2,0$ cm)
Relación longitud/diámetro de la maza	≥ 1 y ≤ 2
Masa máxima del yunque.....	30,0 Kg.
Longitud de la varilla	1,0-2,0 m.
Diámetro exterior de la varilla	32,0 mm.
Masa máxima varilla + niple.....	8,0 Kg/m.
Desviación máxima en primeros 5 m. .	1 %
Desviación máxima a partir de 5 m. ...	2 %
Sección de la puntaza	Circular.
Area de la puntaza	$20,0 \text{ cm}^2$
Ángulo de la punta	90°
Conteo de golpes cada N	20,0 cm.

Se considera “Rechazo” cuando no se obtiene una penetración de 20 cm para 100 golpes.



En los ensayos realizados se obtuvo rechazo a la profundidad de:

<i>Ensayo (n°)</i>	<i>Profundidad (m)</i>
P-1	1,80
P-2	2,20

Los gráficos de las penetraciones dinámicas se adjuntan en los apéndices.

2.2. - En laboratorio

Sobre las muestras obtenidas en el sondeo, se han realizado diversos ensayos de laboratorio de acuerdo con normas NLT o procedimientos de buena práctica.

Los boletines de ensayos con los resultados obtenidos se adjuntan en el apéndice IV.

3. - NIVEL FREÁTICO

Durante la ejecución de los trabajos no se ha detectado la existencia de nivel freático en toda la profundidad reconocida.

4. - CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

A partir del sondeo realizado, el terreno reconocido está constituido por materiales correspondientes al recubrimiento Cuaternario formados fundamentalmente por gravas



poligénicas arenosas. Superficialmente se encuentra un nivel de rellenos antrópicos de 1,80 m de espesor.

El contenido en sulfatos de los rellenos es del 0,7 %.

Las gravas están formadas por cantos subredondeados poligénicos y graníticos de tamaño variable, en matriz que varía de arenosa a limo-arenosa.

En función de los ensayos de laboratorio efectuados, las muestras analizadas se clasifican, según Casagrande, como GP-GM (gravas mal graduadas-gravas limosas). Resultan no plásticas y el contenido en sulfatos en una de ellas es inferior al 0,1%.

Según los ensayos de S.P.T. y de penetración dinámica realizados, los depósitos naturales descritos tienen una compacidad alta-muy alta en general.

5. – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta las características del terreno investigado y el edificio proyectado, lo más aconsejable es una cimentación directa mediante zapatas aisladas o corridas apoyadas sobre las gravas del recubrimiento Cuaternario, con un empotramiento mínimo de 0,5 m desde el fondo de la excavación del sótano.

En estas condiciones se puede considerar una presión admisible tanto por hundimiento como por asiento de las gravas de 3,0 Kg/cm².



El cálculo de asientos según Steinbrenner, suponiendo 10 metros de nivel compresible de gravas y arenas bajo cimentación con un módulo de deformación de unos 600 Kg/cm^2 , considerando zapatas de $2 \times 2 \text{ m}^2$ y transmitiendo una carga de $3,0 \text{ Kg/cm}^2$, es el siguiente:

$$S = 2 \cdot \frac{\Delta p \cdot b}{E} \cdot F\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}, 1000\right)$$

Siendo: $\Delta p = 3,0 \text{ Kg/cm}^2$

(siendo conservadores consideramos la carga total)

$b = 200 \text{ cm}, a = 200 \text{ cm}.$

$E = 600 \text{ Kg/cm}^2.$

$$F\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}, 1000\right) \approx 0,47$$

$$S = 2 \cdot \frac{3,0 \cdot 200}{600} \cdot 0,47 = 0,94 \text{ cm}$$

Así los asientos serán inferiores a $1,0 \text{ cm}$ y por lo tanto admisibles

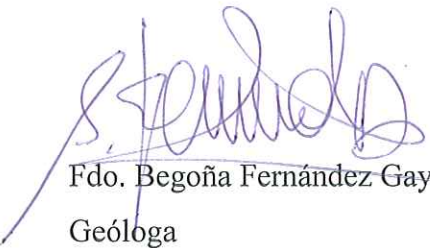
La excavación de los huecos de las zapatas podrá hacerse mediante retroexcavadora potente y, en general, se mantendrán temporalmente estables taludes subverticales.

Para el cálculo del empuje del terreno sobre los muros de sótano se podrán considerar, a largo plazo, para las gravas unos parámetros $\gamma = 2 \text{ t/m}^3$, $c' = 0 \text{ t/m}^2$ y $\phi' = 36^\circ$ y para los rellenos superiores $\gamma = 1,8 \text{ t/m}^3$, $c' = 0 \text{ t/m}^2$ y $\phi' = 28^\circ$.


La excavación podrá efectuarse con retroexcavadora potente y en general serán estables taludes subverticales temporalmente, aunque en los rellenos dicha circunstancia debe valorarse en obra, ya que pueden ser muy heterogéneos.



Por último, dado que el contenido en sulfatos de los suelos naturales es inferior a 0,1 %, no será preciso el empleo de cementos sulforresistentes para la fabricación del hormigón de cimientos según Instrucción E.H.E. Sin embargo si se proyectan muros contra terreno habrá que prever emplear cemento sulforresistente par el hormigón en contacto con los rellenos antrópicos actuales, considerar un tipo de exposición Qb, según la mencionada Instrucción.




Fdo. Begoña Fernández Gayán
Geóloga



Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

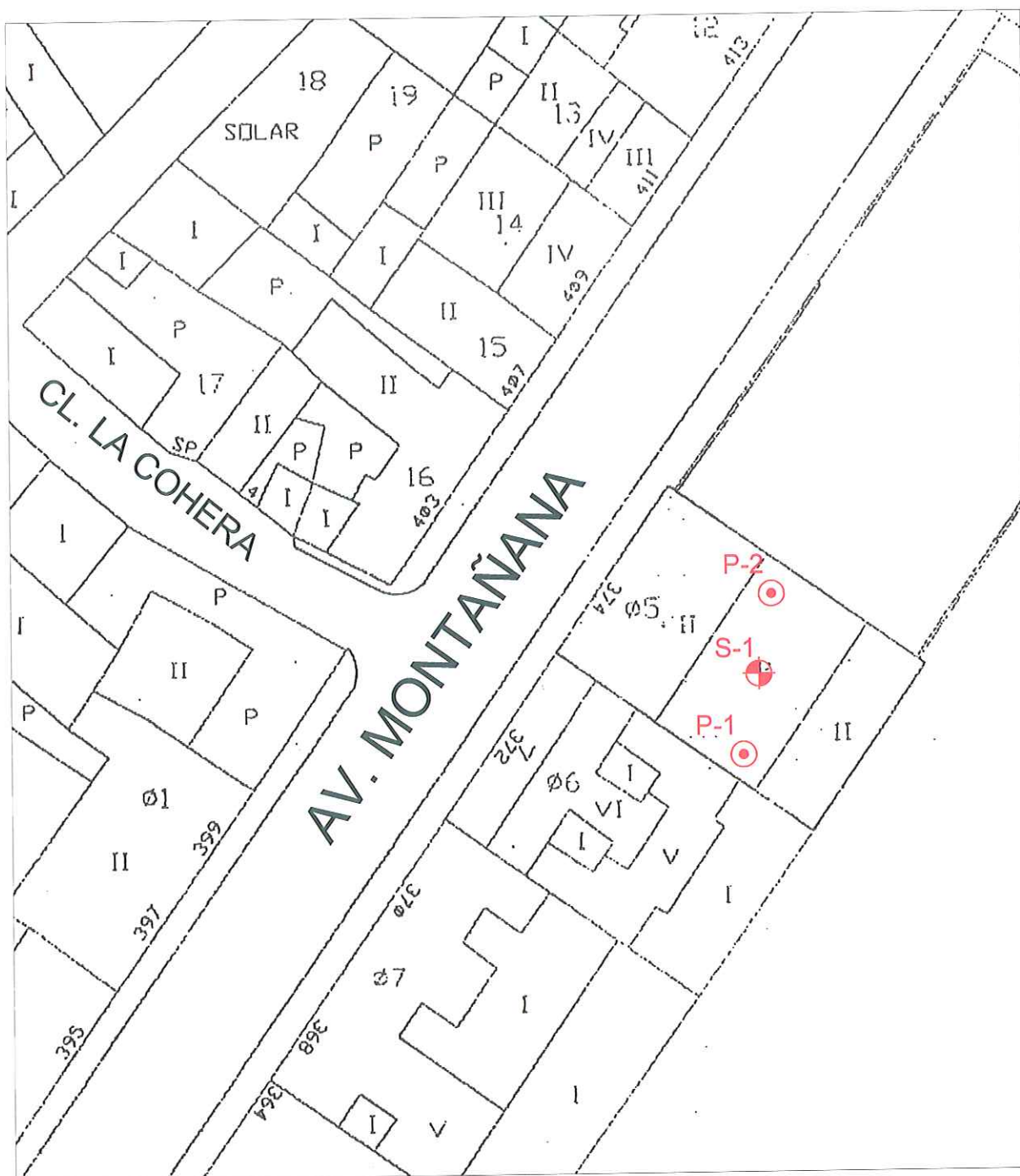
VºBº del Director



Fdo. Javier Prats Rivera
Ingeniero de Caminos




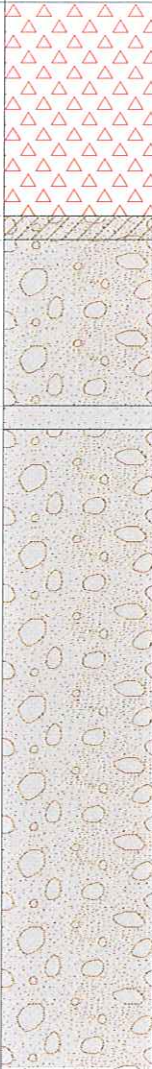
LABORATORIO DE ENSAYOS TÉCNICOS, S.A.
POL. INDUSTRIAL VALDECONSEJO
C/ ANETO, PARCELA Nº 8 - A
TEL. 976 56 68 75 - FAX 976 56 66 12
50410 CUARTE DE HUERVA (ZARAGOZA)



CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRABAJOS

06AG0809

 LABORATORIO DE ENSAYOS TÉCNICOS, S.A.	Nº Obra:	06AG0809	COORDENADAS	SONDEO S-1	
	Obra:	CENTRO DE LA 3ª EDAD			
	Localidad:	MONTAÑANA (ZARAGOZA)	X =		
	Peticionario:	AYTO. DE ZARAGOZA	Y =		
	Fecha Inicio:	5-01-2007	Fecha Final:	8-01-2007	Z =
			Tipo de máquina:	RL-48-L	
			Sondista:	Jesús Antón	
			Supervisor/a:	Begoña Fernández	

Tipo Perforación	Ø Perforación	Revestimiento	Escala 1:65	Profundidad	Cota	Estratigrafía	Descripción	S.P.T.	Muestra	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
WS	113-B	113	1				RELLENOS ANTRÓPICOS. Limos arcillosos de color marrón oscuro con cantos englobados y cascotes.	10 20 30 40			
			2	1.80 2.00	-1.80 -2.00		RECUBRIMIENTO CUATERNARIO. Gravas poligénicas arcillo-arenosas de color marrón.	2.40			
			3				Gravas con cantos subredondeados y planares de naturaleza poligénica y granítica en matriz arenosa, a tramos limo-arenosa.	3.00			
			4	3.40 3.60	-3.40 -3.60		De 3,40 a 3,60 m se observa una intecalación de arenas de grano grueso.	3.00			
	101-B		5					4.40			
			6					5.00			
			7					6.40			
			8					7.00			
			9	9.00	-9.00			8.40			
			10					9.00			
			11								
			12								

TIPO DE PERFORACIÓN

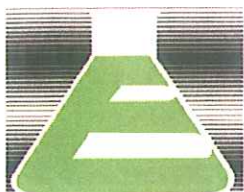
WS...Corona de widia sin agua.
WH...Corona de widia con agua.
D....Diamante.



LABORATORIO DE ENSAYOS TÉCNICOS, S.A.
POL. INDUSTRIAL VALDECONSEJO
C/ ANETO, PARCELA N° 8 - A
TEL. 976 56 68 75 - FAX 976 56 66 12
50410 CUARTE DE HUERVA (ZARAGOZA)



MONTAÑANA. SONDEO S-1. De 0,00 a 9,00 m.



LABORATORIO DE ENSAYOS TÉCNICOS, S.A.

PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

CENTRO 3ª EDAD EN AVDA. MONTAÑANA Nº 374

PENETRACIÓN

Peticionario

AYTO. DE ZARAGOZA

P - 1

Fecha 03-ene-07

Situación MONTAÑANA

Coordenadas

nº Obra

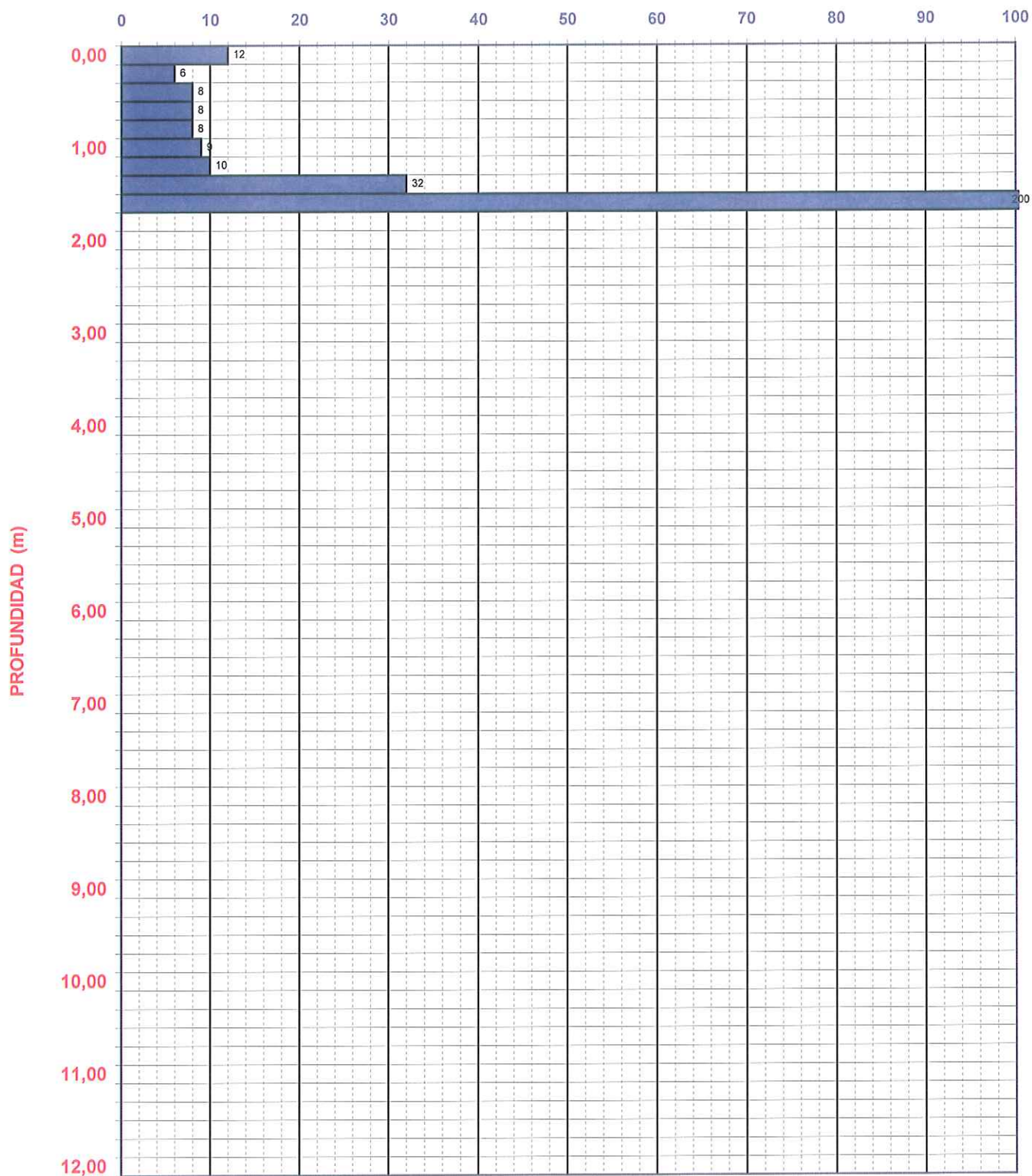
X: -

Y: -

Z: -

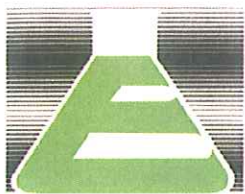
06AG0809

GOLPEO 20cm



OBSERVACIONES:

Se obtiene rechazo a 1,80 m.



LABORATORIO DE ENSAYOS TÉCNICOS, S.A.

PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

CENTRO 3ª EDAD EN AVDA. MONTAÑANA Nº 374

PENETRACIÓN

Peticionario

AYTO. DE ZARAGOZA

P - 2

Fecha 03-ene-07

Situación MONTAÑANA

Coordenadas

nº Obra

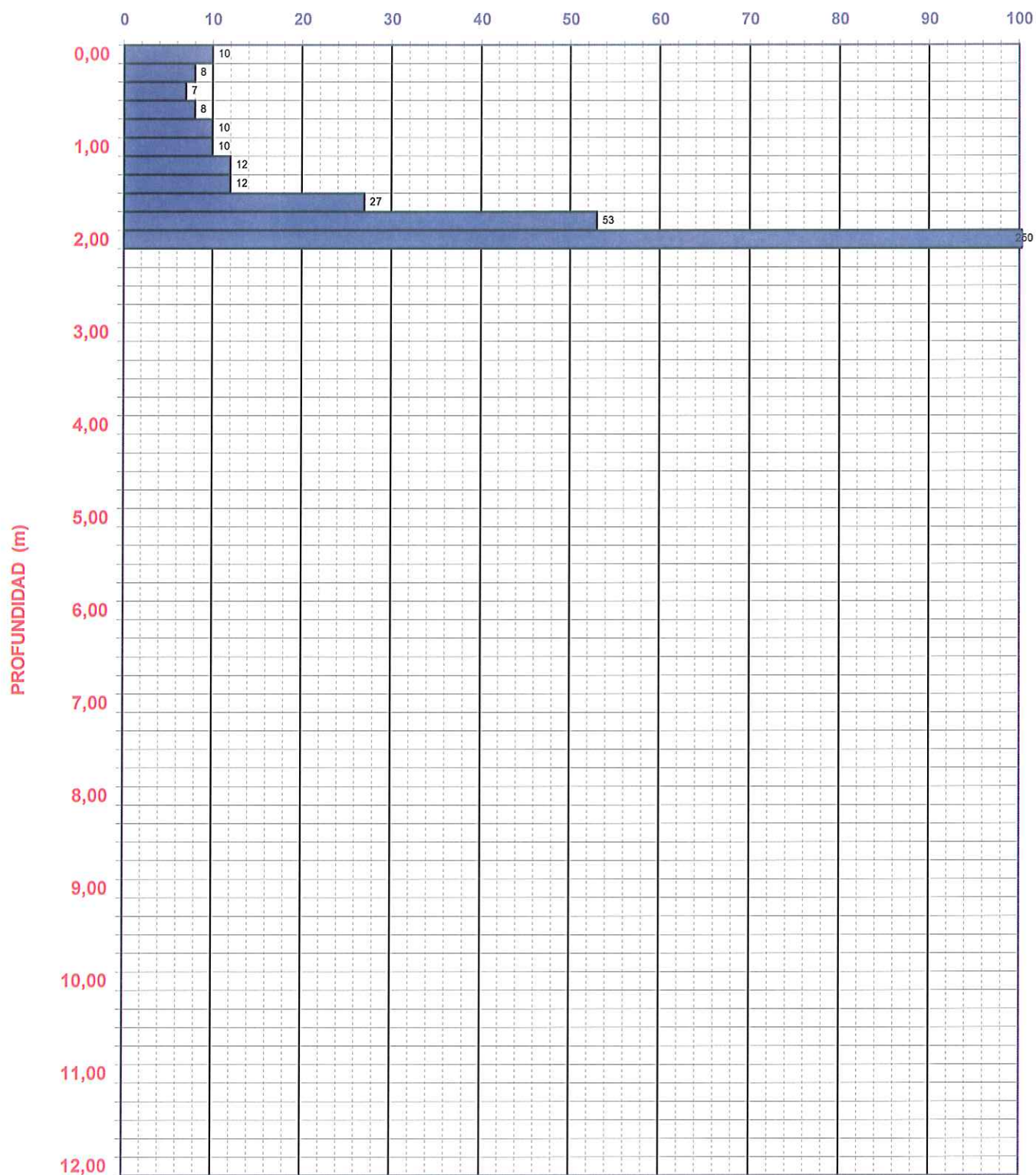
X: -

Y: -

Z: -

06AG0809

GOLPEO 20cm



OBSERVACIONES:

Se obtiene rechazo a 2,20 m.



TRABAJO: EDIFICIO EN AVDA. MONTAÑANA, 374. MONTAÑANA

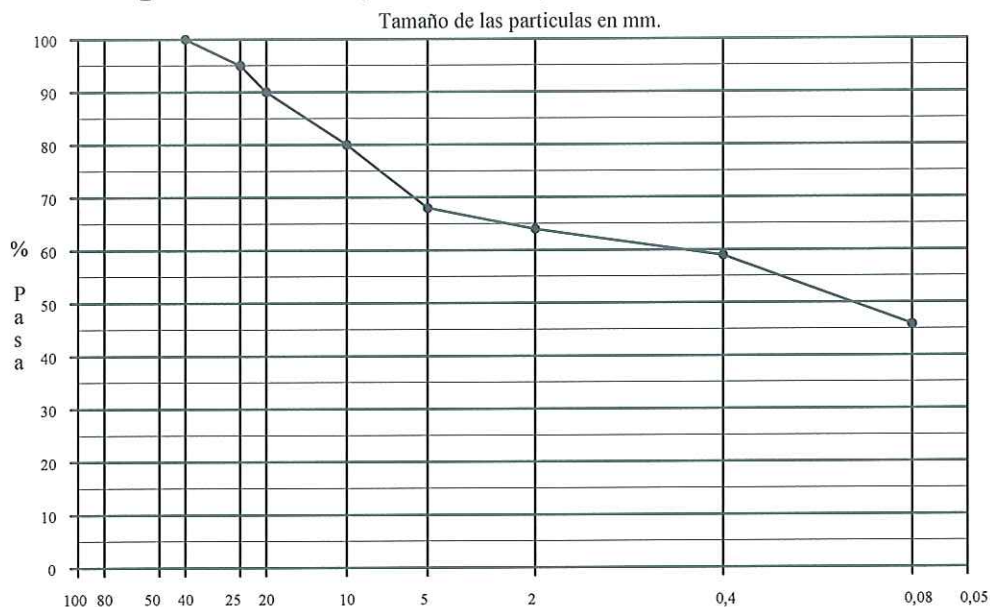
MUESTRA: S-1. De 0,70 a 0,80 m.

N° OBRA: 06AG0809

N° REF: 07AG01476

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	100
25	95
20	90
10	80
5	68
2	64
0,4	59
0,08	45,9

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

Límite Líquido _____

Límite Plástico _____

Índice de Plasticidad _____

- Ensayos Químicos

Mat Orgánica (UNE 103204) (%) _____

Sulfatos (UNE 103201) (%) _____ 0,7

Carbonatos (NLT 116) (%) _____

- Proctor Modificado (UNE-103501)

Densidad máx. (gr/cm³) _____

Humedad óptima (%) _____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

Índice al 95% PM _____

Índice al 98% PM _____

Hinchamiento (%) _____

- Humedad (UNE-103300).

w (%) _____

- Clasificación

Casagrande _____

PG-3 _____

H.R.B. _____

- Densidad (UNE-103301).

Dens. húmeda (gr/cm³) _____

Dens. seca (gr/cm³) _____

- Observaciones _____

El Jefe del Área

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos



Zaragoza a 19 - enero - 2007

VºBº del Director

Fdo. Javier Prats Rivera
Ingeniero de Caminos



LABORATORIO DE ENSAYOS TÉCNICOS, S.A.
POL. INDUSTRIAL VALDECONSEJO
C/ ANETO, PARCELA N° 8 - A
TEL. 976 56 68 75 - FAX 976 56 66 12
50410 CUARTE DE HUERVA (ZARAGOZA)

TRABAJO: EDIFICIO EN AVDA. MONTAÑANA, 374. MONTAÑANA

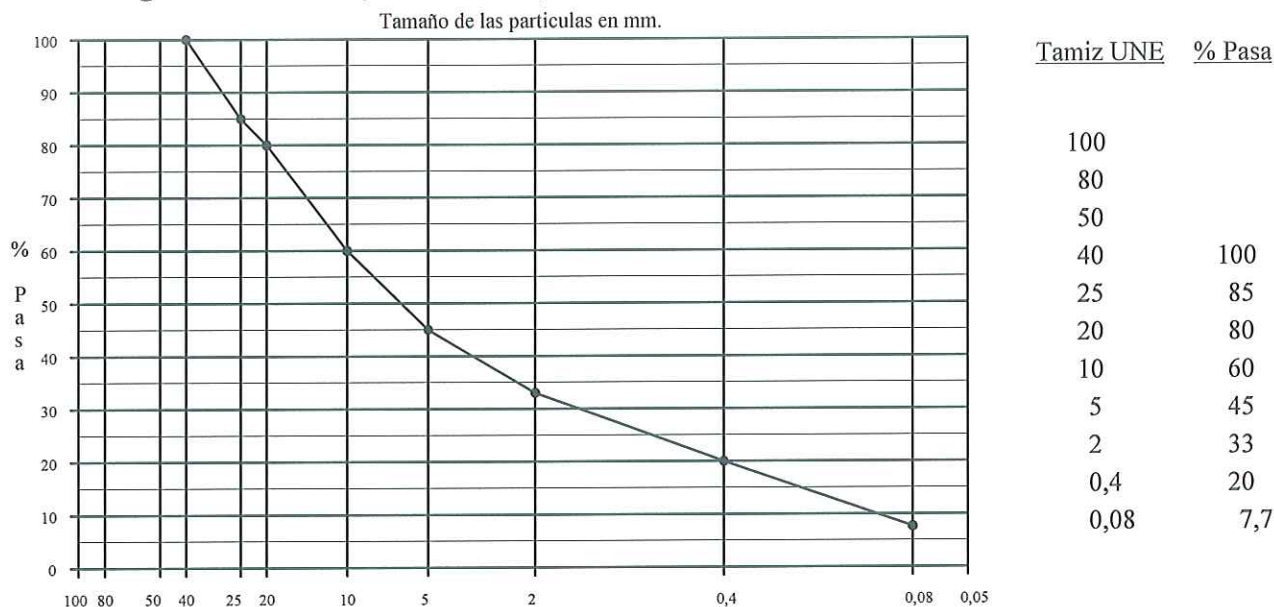
MUESTRA: S-1. de 3,00 a 3,30 m.

N° OBRA: 06AG0809

N° REF: 07AG01477

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

Límite Líquido _____ NP
Límite Plástico _____ NP
Índice de Plasticidad _____ NP

- Ensayos Químicos

Mat Orgánica (UNE 103204) (%) _____
Sulfatos (UNE 103201) (%) _____ <0,1
Carbonatos (NLT 116) (%) _____

- Proctor Modificado (UNE-103501)

Densidad máx. (gr/cm³) _____
Humedad óptima (%) _____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

Índice al 95% PM _____
Índice al 98% PM _____
Hinchamiento (%) _____

- Humedad (UNE-103300).

w (%) _____

- Clasificación

Casagrande _____ GP-GM
PG-3 _____
H.R.B. _____

- Densidad (UNE-103301).

Dens. húmeda (gr/cm³) _____
Dens. seca (gr/cm³) _____

- Observaciones _____

El Jefe del Area

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos



Zaragoza a 19 - enero - 2007
VºBº del Director

Fdo. Javier Prats Rivera
Ingeniero de Caminos