

## **1. Introducción: Objeto del informe y alcance**

### **2. Trabajos realizados**

- 2.1. Reconocimiento del solar de estudio
- 2.2. Calicatas
- 2.3. Penetraciones dinámicas continuas
- 2.4. Ensayos de laboratorio

### **3. Encuadre geológico regional**

- 3.1 Norma sismorresistente

### **4. Caracterización geológico-geotécnica del área de estudio**

- 4.1. Descripción de los niveles geotécnicos del subsuelo
- 4.2. Nivel freático e hidrogeología
- 4.3. Exposición ambiental s/EHE

### **5. Análisis e interpretación de resultados.**

- 5.1. Estudio de la capacidad portante del subsuelo
- 5.2. Cimentación
- 5.3. Excavación y Contenciones
- 5.4. Ley de tensiones en el terreno-desplazamiento

### **6. Resumen y conclusiones**

### **7. Anejos**

- 7.1. Plano del solar y localización de prospecciones
- 7.2. Levantamiento litológico de calicatas
- 7.3. Registros de penetraciones dinámicas continuas
- 7.4. Reportaje fotográfico
- 7.5. Ensayos de laboratorio
- 7.6. Cortes geológico-geotécnicos
  
- 7.7. Claves de interpretación

## **1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCE DEL TRABAJO**

Este estudio tiene como finalidad la identificación geológico-geotécnica de los diferentes niveles del subsuelo (definición de los parámetros geomecánicos, excavabilidad de los materiales, drenajes, etc.) con el fin de definir la carga admisible, contenciones y tipología de cimentación más adecuada según las sollicitaciones y requerimientos del proyecto.

Para ello se procedió a la realización de una campaña de ensayos de campo, así como la realización de ensayos de laboratorio.

A continuación se recogen los resultados de los trabajos realizados y las recomendaciones relativas a los aspectos estudiados.

## **2. TRABAJOS REALIZADOS.**

Se ha elaborado la siguiente campaña geotécnica con el fin de determinar las condiciones del subsuelo del solar, teniendo en cuenta el tipo de construcción y que el terreno se puede clasificar como perteneciente al grupo T-2, según los estudio realizados en la zona:

- Reconocimiento del solar de estudio,
- Realización de 3 calicatas manuales,
- Realización de 3 penetraciones dinámicas,
- Ensayos de laboratorio.

Se considera que la campaña de campo programada es viable ya que en el lugar donde se ubicará el edificio se han realizado seis puntos de prospección cuya separación en horizontal no excede los 25,00 metros, en concordancia a las directrices establecidas por el CTE para el tipo de vivienda proyectada y grupo de terreno existente en el subsuelo.

Además se considera que los diferentes niveles del subsuelo quedan definidos, desde el punto de vista geológico-geotécnico, mediante la realización de calicatas y ensayos de penetración dinámica tal y como refleja el corte geotécnico realizado (incluido en el anejo 7.6 de este estudio), en el cual se obtiene una interpretación razonable de la distribución, tanto en horizontal como en vertical, de los diferentes niveles y subniveles geotécnicos, teniendo en cuenta los datos obtenidos en la campaña de prospecciones y en base a la experiencia geotécnica local de la zona.

Para referenciar los ensayos de prospección efectuados se han tomado como cota "0,00" metros topográficos la rasante de la calle.

### **2.1. Reconocimiento del solar de estudio.**

Geomorfológicamente la zona de estudio se caracteriza por presentar formas que oscilan entre acusadas y montañosas cuyas pendientes topográficas suelen ser superiores al 15 %. Esta morfología contrasta con las zonas litorales que presentan formas sensiblemente llanas cuyas pendientes no suelen superar el 5 %.

En términos regionales el área de estudio se halla en la zona Este de la ciudad de A Coruña. Concretamente la parcela posee una morfología rectangular, con una pendiente inferior al 1 %, por lo que se ha considerado un solar llano.

En el momento de la realización de los trabajos de campo el solar se encontraba ocupado en la zona NW por un edificio previsto demoler y una estructura metálica de sujeción de los muros en medianera.

### **2.2. Calicatas.**

Para identificar los diferentes niveles superficiales del subsuelo del área de estudio se procedió a la realización de tres (3) calicatas. Este ensayo consiste en la realización de una excavación manual cuya profundidad máxima no suele exceder de 2,00 metros, a partir de la cual se obtiene una descripción detallada de los espesores de los niveles del subsuelo, una caracterización y valoración de la condición geomecánica, excavabilidad y estabilidad, así como la obtención de muestras alteradas para su posterior estudio en el laboratorio.

En la siguiente tabla se resumen las calicatas realizadas, así como la profundidad alcanzada, cota de inicio y fin de calicata según la cota de referencia tomada para la elaboración de este estudio:

CALICATA	PROFUNDIDAD ALCANZADA (m)	COTA DE INICIO (m)	COTA DE FIN DE CALICATA (m)
C-1	1,00	0,00	-1,00
C-2	1,50	0,00	-1,50
C-3	1,90	0,00	-1,90

### 2.3. Penetración dinámica continua.

Para determinar la compacidad o consistencia relativa de los diferentes niveles del subsuelo, a partir de la resistencia a la penetración, se procedió a la realización de tres (3) ensayos de penetración dinámica continua tipo DPSH.

Para la ejecución de este ensayo se ha utilizado un PENETRÓMETRO DINÁMICO PORTATIL TECOINSA (MODELO PDP 3.10D/N) SOBRE ORUGAS (código S-EM-002/C).

El ensayo consiste en hincar en el terreno una puntaza cilindro-cónica, de superficie 20 cm<sup>2</sup> y un ángulo en punta de 90°, dejando caer libremente una maza de 63,5 Kg, desde una altura de 76 cm, hasta un yunque que transmite la energía del golpeo a la puntaza mediante un varillaje de 32 mm de diámetro.

Durante la ejecución del ensayo se anota el número de golpes necesarios para hincar 20 cm del varillaje, finalizándose la prueba cuando: para una penetración de 20 cm se superan los 100 golpes o bien cuando se obtengan consecutivamente tres valores iguales o superiores a 75 golpes por 20 cm de penetración.

En la siguiente tabla se resumen las penetraciones realizadas, así como la profundidad del rechazo, cota de inicio y rechazo penetrométrico según la cota de referencia tomada para la elaboración de este estudio:

ENSAYO	PROFUNDIDAD ALCANZADA (m)	COTA DE INICIO (m)	COTA DE FIN DEL ENSAYO (m)
PDC-1	17,70	0,00	-17,70
PDC-2	10,38	0,00	-10,38
PDC-3	13,39	0,00	-13,39

### 2.4. Ensayos de laboratorio.

Para completar la caracterización geomecánica del nivel geotécnico al que se transmitirán las cargas derivadas de la estructura proyectada se procedió a la realización de los siguientes ensayos de laboratorio con una muestra suelo procedente de la calicata C-2, recogida a una profundidad de 1,00 metros respecto al inicio de la misma:

ENSAYOS DE LABORATORIO	NUMERO DE ENSAYOS
GRANULOMETRÍA	1
LIMITES DE ATTERBERG	1
MATERIA ORGÁNICA	1
AGRESIVIDAD DE SUELOS	1

## 3. ENCUADRE GEOLÓGICO REGIONAL.

Desde el punto de vista geológico la zona de estudio se sitúa según Julivert et al. (1972) en la zona Centroibérica, correspondiéndose según la divisiones paleogeográficas definidas por Matte (1968) para el NW de la península Ibérica con la zona IV, Galicia Media-Tras os Montes.

Desde el punto de vista litológico en esta zona pueden distinguirse tres unidades limitadas entre si por cabalgamientos. Estas unidades son:

- Dominio del Olló de Sapo, situado al E del área de estudio. Este dominio está comprendido entre la franja Pontedeume-Valdoviño y la falla de Vivero, dentro del cual se puede distinguir la siguiente sucesión, que de muro a techo es la siguiente:
  - o Formación Olló de Sapo, formada por gneises glandulares diferenciándose como “Olló de Sapo de grano grueso” si posee feldespatos alcalinos y “Olló de Sapo de grano fino” si no lo posee.
  - o Materiales del Ordovício inferior; estos materiales están formados a base por una serie de pizarras, areniscas y cuarcitas denominada Pizarras de los Montes, mientras que a techo se halla una sucesión compuesta por bancos de cuarcitas, con pequeñas intercalaciones de niveles de areniscas y pizarras, perteneciente a la sucesión de la Cuarcita Armonicana.
  - o Pizarras de Luarca, están compuestas en el sector W por areniscas y pizarras que pasan a techo a pizarras negras muy homogéneas, mientras que en el E está formada por pizarras con importantes variaciones laterales de facies pudiendo pasar de pizarras negra homogéneas a pizarras con laminaciones arenosas y a pizarras con cantos de cuarzo, cuarcita y arenisca.
  - o La Sucesión Silúrica está formada por una sucesión compuesta por filitas, pizarras, esquistos, liditas, calizas, areniscas y grauvacas destacando la presencia de importantes niveles volcánicos y vulcanoderivados.
- Complejo de Cabo Ortegá, situada al NE del área de estudio. Esta unidad está compuesta por materiales alóctonos superpuestos en las que se hallan gneises, rocas básicas y rocas ultrabásicas, que generalmente presentan un metamorfismo catázonal.

Las unidades cabalgantes son, de abajo a arriba:

- Unidad de Moeche
- Unidad de Cedeira
- Unidad de La Capela

- Complejo de Ordenes, situada en las inmediaciones del área de estudio. Está compuesta por una sucesión metamórfica formada por metasamitas y metapelitas, ocasionalmente formando alternancias, arcosas y gneises sericíticos, perteneciendo toda la sucesión a la Unidad de Betanzos.

Todos estos materiales, anteriormente descritos, se hallan cortados por cuerpos de granitoides emplazados durante la orogenia hercínica, mostrando una disposición concordante con la dirección de las estructuras originadas en dicha orogenia.

### 3.1. Norma Sismorresistente.

La peligrosidad sísmica de un área viene definida, según la norma NSCE-02, por la gravedad ( $g$ ); la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ), valor característico de la aceleración horizontal de terreno; y el coeficiente de contribución ( $K$ ), que tiene en cuenta la influencia de los diferentes terremotos esperados en la zona.

La aceleración sísmica de cálculo se define como:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Siendo:

$a_b$ , la aceleración sísmica básica definida en el mapa de peligrosidad sísmica en el apartado 2.2 de la citada norma.

$\rho$ , es el coeficiente adimensional de riesgo. Su valor depende de la clasificación de la construcción, según el apartado 1.2.2 de la citada norma, su valor es:

$$\rho = 1; \text{ en construcciones de importancia normal}$$

$$\rho = 1,3; \text{ en construcciones de importancia especial}$$

$S$ , coeficiente de amplificación de terreno. Su valor está definido por:

- para  $\rho^* ab < 0,01 g$  
$$S = \frac{C}{1,25}$$
- para  $0,1 g < \rho^* ab < 0,4 g$  
$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$$
- para  $\rho^* ab \leq 0,4 g$  
$$S = 1$$

siendo C, coeficiente que depende de las características geotécnicas del terreno del área de estudio.

Coeficiente C	Tipo de terreno	Descripción del tipo del terreno
1,0	I	Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizallas, $V_s > 750$ m/s
1,3	II	Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizallas, $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400 \text{ m/s}$
1,6	III	Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizallas, $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200 \text{ m/s}$
2,0	IV	Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizallas, $V_s \leq 200$ m/s

En el caso que nos ocupa el solar de estudio se halla emplazado, según el mapa de peligrosidad sísmica, en un área con una aceleración sísmica básica  $ab < 0,04 g$ . Por ello y teniendo en cuenta que la obra prevista se clasifica como una construcción de importancia normal, y en concordancia con el artículo 1.2.3., la presente norma no será de obligada aplicación.

## 4. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

### 4.1. Descripción de los niveles geotécnicos del subsuelo.

Según las prospecciones realizadas en el solar de estudio, tres (3) calicatas y tres (3) penetraciones dinámicas continuas, se puede establecer la columna litológica tipo del área, que de techo a muro es la que se describe a continuación:

- **Nivel geotécnico I**, formado por rellenos antrópicos constituidos por la antigua solera del edificio existente y por arenas de playa mezcladas con tierra vegetal y restos de materiales de construcción de compacidad suelta. Posee un espesor máximo de 1,00 metros, según la calicata C-3, siendo excavable mediante medios mecánicos convencionales.
- **Nivel geotécnico II**, está constituido por un depósito de litoral de coloraciones marrón claro, en el que pueden diferenciarse tres subniveles atendiendo a la compacidad que presentan.
  - Subnivel II.a, formado por arenas de grano medio, cuyo equivalente geomecánico es asimilable al de un suelo compuesto por arenas de compacidad suelta. Posee un espesor mínimo de 1,40 metros según las calicatas realizadas. Cabe mencionar que los ensayos de penetración detectan una repetición de la misma en profundidad, siendo el espesor de esta segunda capa de 2,00 m aproximadamente. Se trata de un subnivel excavable mediante medios mecánicos convencionales, en el que se recomiendan adoptar los siguientes parámetros geotécnicos:

$$\gamma_{ap} = 1,65 \text{ t/m}^3$$

$$c = 0 \text{ t/m}^2$$

$$\phi = 30^\circ$$

Los ensayos de laboratorio realizados con la muestra perteneciente a este subnivel han proporcionado los siguientes resultados:

Muestra	Profundidad* (m)	Granulometría (% de pase)				Límites de Atterberg		Agresividad		M.O. %	SUCS
		5	2	0,4	0,080	LL	IP	Acidez Baumann-Gully ml/Kg	Sulfatos mg/Kg		
C-2 S-4702	1,00	100	99	49	0,9	NP	NO	0,0	300,61	0,04	SM

\*profundidad de inicio del ensayo.

Por debajo de este subnivel observado en las calicatas, tal y como muestra el corte geológico-geotécnico realizado, se hallan otros dos subniveles formados, previsiblemente, por:

- Depósito litoral de compacidad medianamente densa, subnivel II.b,
- Depósito litoral de compacidad muy densa, subnivel II.c. En el interior de este subnivel se obtienen los rechazos penetrométricos.

#### 4.2. Nivel freático e hidrogeología.

En el momento de la ejecución de los ensayos de campo, no se detectó la existencia de agua hasta las profundidades alcanzadas.

#### 4.3. Exposición ambiental s/EHE.

De acuerdo con la instrucción EHE los ensayos requeridos para establecer una clase específica de exposición deben de realizarse sobre muestras de suelo, definido desde un punto de vista geotécnico, y/o muestras de agua.

Por ello se procedió a la determinación de la posible agresividad con una muestra de suelo recogida en la calicata C-1. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos:

Muestra	Parámetro	Valor
C-1 S-4702	Grado de acidez Baumann-Gully ml/Kg	0,0
	Ión sulfato mg/Kg	300,61

Según los datos obtenidos de los ensayos de la muestra de suelo, ésta no presenta agresividad frente al hormigón. Teniendo en cuenta la clase de exposición general y específica el tipo de ambiente para los elementos enterrados es IIa.

De acuerdo con esta conclusión, se deberá contemplar las medidas recogidas en la EHE para proteger a los elementos de hormigón que estén en contacto con el terreno.

En el caso de que, durante las labores de excavación y/o ejecución de la cimentación, se detecten surgencias de agua se deberá recoger una muestra para, una vez realizados los análisis pertinentes, confirmar el tipo de ambiente al que estarán expuestos los elementos enterrados.

### 5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

En este apartado, tal y como especifica el Documento Básico SE-C Cimientos, se exponen las alternativas de solución de cimentación, excavación y contención, en función de sus problemas geotécnicos. Dichas recomendaciones no pretenden ser una imposición al proyectista, sino una recomendación geotécnica en base a las características del terreno en el que se va a implantar la obra que se proyecta.

#### 5.1. Estudio de la capacidad portante del subsuelo.

A cota superficial el subsuelo se halla formado por un relleno antrópico compuesto por la solera de la antigua edificación y arenas de playa mezcladas con tierra vegetal y restos de material de construcción de compacidad suelta. En base a las características geotécnicas de este nivel, deficientes desde el punto de vista constructivo, se recomienda, antes de la realización de los elementos de cimentación, eliminar este nivel consiguiendo así que los elementos de cimentación se sitúen sobre el depósito litoral. Para ello será necesaria la realización de una excavación de 1,00 m de profundidad respecto a la cota de referencia tomada.

Por ello el análisis de la capacidad de carga de los materiales del subsuelo se realizó mediante los ensayos de penetración dinámica continua. A partir de los datos de N20, obtenidos durante la realización de los diferentes ensayos, se calcula la resistencia por punta dinámica del terreno según la fórmula de hincas de los holandeses, que relaciona la energía de golpeo y la superficie sobre la que se ha percutido. A partir de este dato de resistencia por punta, empleando un factor de seguridad adecuado al tipo de terreno, se obtiene una primera aproximación de la capacidad portante.

## 5.2. Cimentación.

Se recomienda ejecutar, a cota de cimentación recomendada, una losa rígida calculada para transmitir una tensión admisible de 1,00 Kp/cm<sup>2</sup>. El cálculo teórico de asentos previsible se ha realizado de forma analítica según el método de Steimbrenner, siendo los parámetros utilizados para el cálculo los siguientes:

$$\sigma_{adm} = 1,00 \text{ Kp/cm}^2$$

$$\gamma_{ap} = 1,65 \text{ t/m}^3$$

$$\text{Largo de la cimentación / Ancho de la cimentación} = a/b = 2$$

ENSAYO	TABLA DE ASIENTOS (cm)
PDC-1	2,76

Los asentos previsible calculados son admisibles.

La distorsión angular queda sin definir dado que en el momento de realización de este informe se desconoce la luz entre pilares.

Como **coeficiente de balasto** se recomienda emplear en el cálculo un **K<sub>30</sub> = 1,50 Kp/cm<sup>3</sup>**, referido a una placa de un pie de lado (30 cm).

Si se desea mantener la cota de cimentación prevista se recomienda diseñar una cimentación profunda mediante micropilotes, debido a las reducidas dimensiones en planta del solar de estudio y a que los equipos utilizados para este tipo de cimentación son mucho más ligeros que los utilizados para la realización de pilotes. En todo caso el Director del Proyecto podrá adoptar otra tipología de cimentación similar que juzgue de mayor conveniencia.

A continuación se resumen las indicaciones básicas, en función de la información geotécnica recopilada en este estudio, que la Empresa de cimentaciones profundas ha de tener en cuenta para el dimensionamiento de los elementos de cimentación:

- Debido a la repetición del subnivel geotécnico II.a por debajo del subnivel II.b hacen considerar despreciable la carga por fuste de estos dos subniveles.
- Se recomienda enterrar el micropilote a una profundidad de 7,50 metros, en relación a la cota "0,00" metros tomada para la elaboración de este estudio. A dicha cota el subsuelo está formado, previsiblemente, por un depósito litoral de compacidad densa muy densa.

A continuación se resumen los parámetros geotécnicos adoptados. Dichos parámetros se han estimado en base a los ensayos de campo y laboratorio realizados y, por otro lado en la "Guía de anclajes" editada por el Ministerio de Fomento, siendo estos:

Diámetro de micropilote mm	Coeficiente de influencia del proceso constructivo	Columna litológica tipo		Adhesión límite estimada para cada nivel geotécnico t/m <sup>2</sup>	Tipo de inyección
		Nivel geotécnico	Espesor m		
100	1,0	II.a	2,60	0	I.U.
		II.b	3,50	0	
		II.c	10,0	14	
100	1,0	II.a	2,60	0	I.R.
		II.b	3,50	0	
		II.c	6,50	21	
100	1,0	II.a	2,60	0	I.R.S.
		II.b	3,50	0	
		II.c	4,50	31	
150	1,0	II.a	2,60	0	I.U.
		II.b	3,50	0	
		II.c	6,50	14	
150	1,0	II.a	2,60	0	I.R.
		II.b	3,50	0	
		II.c	4,40	21	
150	1,0	II.a	2,60	0	I.R.S.
		II.b	3,50	0	
		II.c	3,00	31	
200	1,0	II.a	2,60	0	I.U.
		II.b	3,50	0	
		II.c	5,00	14	
200	1,0	II.a	2,60	0	I.R.
		II.b	3,50	0	
		II.c	3,30	21	
200	1,0	II.a	2,60	0	I.R.S.
		II.b	3,50	0	
		II.c	2,20	31	

Se deberá de tener en cuenta que los datos reflejados en la tabla son una primera aproximación para el dimensionamiento de la tipología de cimentación recomendada, dado que la carga máxima a aplicar estará limitada por el tope estructural del elemento constructivo, por el diámetro del bulbo conseguido y por el procedimiento constructivo ejecutado.

A continuación se pasa a resumir las opciones de cimentación recomendadas en base a los cálculos realizados:

1.- Se podrá diseñar, a cota de cimentación recomendada, una cimentación superficial mediante la realización de una losa rígida calculada para transmitir al subsuelo una tensión admisible 1,00 Kp/cm<sup>2</sup>, con asientos previsible admisibles. Como coeficiente de balasto se recomienda emplear en el cálculo un K30= 1,50 Kp/cm<sup>3</sup>, referido a una placa de un pie de lado (30 cm).

2.- Para mantener la cota de cimentación prevista se podrá optar por una cimentación profunda mediante micropilotes.

### 5.3. Excavación y Contenciones.

En el caso de resolver la cimentación del edificio proyectado mediante la realización de una losa de cimentación se requerirá, en relación a la cota de cimentación recomendada, un vaciado de 1,00 metro de profundidad.

Los materiales a atravesar en esta excavación están compuestos por el nivel geotécnico I formado por rellenos antrópicos constituidos por una solera de hormigón y materiales de compacidad suelta, por lo que se prevé que el vaciado podrá acometerse mediante medios mecánicos convencionales, siendo necesario el uso de martillo picador en la zona de la solera de la antigua edificación.

Dicho vaciado deberá acometerse mediante la realización de taludes subverticales debido a la existencia de edificios en medianera, sin plantas de sótano, por ello se recomienda la realización de una pantalla continua de micropilotes que garantice la estabilidad de la excavación y la de dichos edificios en medianera.

En el caso de que se observe la existencia de surgencias de agua en el interior del subsuelo, se recomienda la realización de un sistema de drenaje perimetral, así mismo se recomienda realizar una impermeabilización de la solera con el fin de prevenir humedades en el interior del inmueble.

#### **5.4. Ley de tensiones en el terreno-desplazamientos.**

Dado que en el momento de realización de este estudio no se poseen datos de la estructura proyectada no se puede establecer la ley de esfuerzos y desplazamientos que provocan las tensiones horizontales y verticales en el interior del terreno.

## 6. RESUMEN Y CONCLUSIONES.

- Para determinar las características del subsuelo se elaboró la siguiente campaña de campo; reconocimiento del solar de estudio, realización de tres (3) calicatas y tres (3) ensayos de penetración dinámica continua.
- De acuerdo a la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, al ser  $a_b < 0,04$  g en la zona de estudio, en aplicación del artículo 1.2.3., dicha norma no será de obligado cumplimiento.
- Según la columna litológica tipo establecida el subsuelo del solar se halla formado por un relleno antrópico y un depósito litoral, en el que se diferencian varios subniveles atendiendo a la compacidad que presenta.
- En el momento de la ejecución de las calicatas y las penetraciones dinámicas continuas, no se detectó la existencia de agua hasta las profundidades alcanzadas.
- Según los resultados obtenidos de la muestra de suelo ensayada se determina que el tipo de ambiente para los elementos enterrados es IIa.
- A continuación se pasa a resumir las opciones de cimentación recomendadas en base a los cálculos realizados:
- Se podrá diseñar, a cota de cimentación recomendada, una cimentación superficial mediante la realización de una losa rígida calculada para transmitir al subsuelo una tensión admisible  $1,00 \text{ Kp/cm}^2$ , con asientos previsibles admisibles. Como coeficiente de balasto se recomienda emplear en el cálculo un  $K_{30} = 1,50 \text{ Kp/cm}^3$ , referido a una placa de un pie de lado (30 cm).
- Para mantener la cota de cimentación prevista se podrá optar por una cimentación profunda mediante micropilotes.
- En el caso de resolver la cimentación del edificio proyectado mediante la realización de una losa de cimentación se requerirá, en relación a la cota de cimentación recomendada, un vaciado de 1,00 metro de profundidad. Los materiales a atravesar en esta excavación están compuestos por el nivel geotécnico I formado por rellenos antrópicos constituidos por una solera de hormigón y materiales de compacidad suelta, por lo que se prevé que el vaciado podrá acometerse mediante medios mecánicos convencionales, siendo necesario el uso de martillo picador en la zona de la solera de la antigua edificación.
- Dicho vaciado deberá acometerse mediante la realización de taludes subverticales dado a la existencia de edificios en medianera sin plantas de sótano, por ello se recomienda la realización de una pantalla continua de micropilotes que garantice la estabilidad de la excavación y de dichos edificios en medianera
- Debido a la existencia de un edificio en la zona NW de la parcela, previsto demoler, se recomienda confirmar las características geomecánicas de los niveles geotécnicos existentes en este sector se ajustan a las descritas, para el resto de la parcela, en este documento.
- Finalmente se recomienda que las labores de movimiento de tierras y trabajos de cimentación queden bajo la supervisión de personal técnico especialista en Geotecnia, que, a la vista de las características del terreno del solar, compruebe que éstas se ajustan a las descritas en el presente Informe e introduzca en su caso las modificaciones pertinentes

## **LEVANTAMIENTO LITOLÓGICO DE CALICATAS**

		Registro de calicatas					
<b>Cliente:</b>				<b>O.B.:</b>	08.0292		
<b>Obra</b>				<b>Fecha.:</b>	26/05/2008		
<b>Calicata:</b>		C-1		<b>Localización.:</b>			
				<b>Cota.:</b>	-		
Prof. (m)	Símbolo gráfico	Descripción litológica		Muestra	Vane Test	Penetrómetro	Clasificación SISC
0,10		Hasta 0,05 m. Solera de antiguo edificio.					
0,20		Arenas de playa de color marrón claro y compacidad suelta. Equivalente geomecánico: arenas de compacidad suelta.					
0,30							
0,40							
0,50							
0,60							
0,70							
0,80							
0,90							
1,00							
1,10		Fin de excavación (manual) por falta de espacio. Se observa la cimentación del muro, de 1,00 m de profundidad, apoyada en las arenas.					
1,20							
1,30							
1,40							
1,50							
1,60							
1,70							
1,80							
1,90							
2,00							
2,10							
2,20							
2,30							
2,40							
2,50							
2,60							
2,70							
2,80							
2,90							
3,00							
3,10							
3,20							
3,30							
3,40							
3,50							
3,60							
3,70							
3,80							
3,90							
4,00							

Nivel freático: No.

Estabilidad de la paredes: No.

		Registro de calicatas				
<b>Cliente:</b>					<b>O.B.:</b>	08.0292
<b>Obra</b>					<b>Fecha.:</b>	26/05/2008
<b>Calicata:</b>		C-2			<b>Localización.:</b>	
					<b>Cota.:</b>	-
Prof. (m)	Simbolo gráfico	Descripción litológica	Muestra	Vane Test	Penetrómetro	Clasificación SISC
0,10		Antigua solera. Se pica con martillo picador.				
0,20		Arenas medias de color marrón claro. Equivalente geomecánico: arenas de compacidad suelta.	*			
0,30						
0,40						
0,50						
0,60						
0,70						
0,80						
0,90						
1,00						
1,10						
1,20						
1,30						
1,40						
1,50						
1,60		Fin de calicata en igual material (calicata manual).				
1,70						
1,80						
1,90						
2,00						
2,10						
2,20						
2,30						
2,40						
2,50						
2,60						
2,70						
2,80						
2,90						
3,00						
3,10						
3,20						
3,30						
3,40						
3,50						
3,60						
3,70						
3,80						
3,90						
4,00						

Nivel freático: No.

Estabilidad de la paredes: No.

**Registro de calicatas**

<b>Cliente:</b>			<b>O.B.:</b>	08.0292		
<b>Obra</b>			<b>Fecha.:</b>	26/05/2008		
<b>Calicata:</b>		C-3	<b>Localización.:</b>			
			<b>Cota.:</b>	-		
Prof. (m)	Simbolo gráfico	Descripción litológica	Muestra	Vane Test	Penetrómetro	Clasificación SISC
0,10		Relleno antrópico formado por tierra vegetal, arena de playa, restos de material de construcción... Equivalente: arenas con indicio de gravas de compacidad suelta con sectores densos-muy densos.  Parece igual material que en las otras calicatas, pero aparece algún fragmento rocoso de carácter aislado, redondeado y desgranado. Equivalente geomecánico: arenas de compacidad suelta.				
0,20						
0,30						
0,40						
0,50						
0,60						
0,70						
0,80						
0,90						
1,00						
1,10		Arenas de playa de color marrón claro. Equivalente geomecánico. Arenas de compacidad suelta.				
1,20						
1,30						
1,40						
1,50						
1,60						
1,70						
1,80						
1,90						
2,00						
2,10		Fin de cata en igual material.				
2,20						
2,30						
2,40						
2,50						
2,60						
2,70						
2,80						
2,90						
3,00						
3,10						
3,20						
3,30						
3,40						
3,50						
3,60						
3,70						
3,80						
3,90						
4,00						

Nivel freático: No.

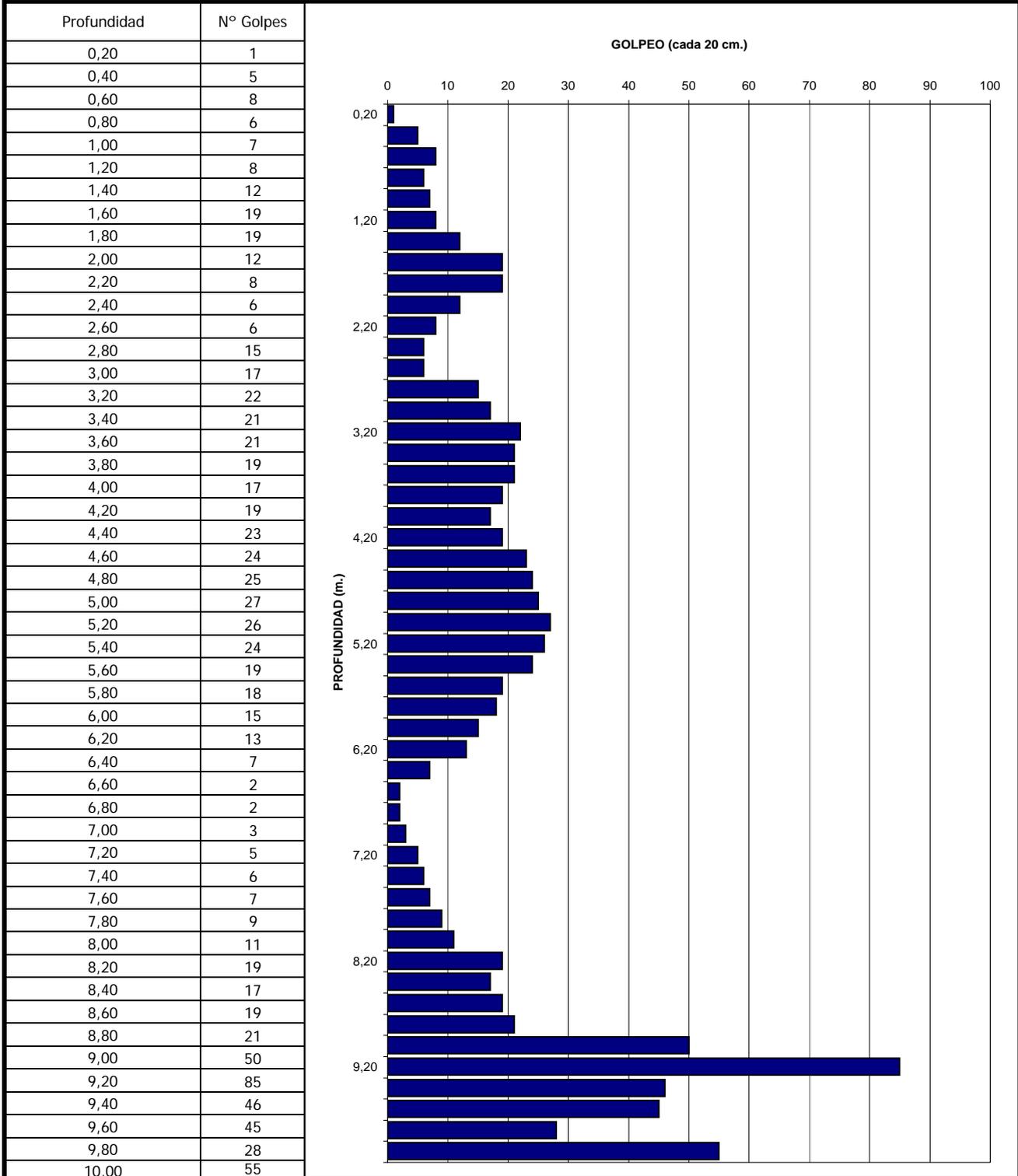
Estabilidad de la paredes: No.

**REGISTROS DE PENETRACIONES DINÁMICAS CONTINUAS TIPO DPSH**

# PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA DPSH

Ref.: S-4697

Petionario.:		Fecha.:	27-05-2008
Obra.:		P.D.C. N°.:	1
Cod Obra.:	08.0292 G	Cota (m).:	+0,0 m
Cota de inicio (m).:		N. Freático (m).:	-

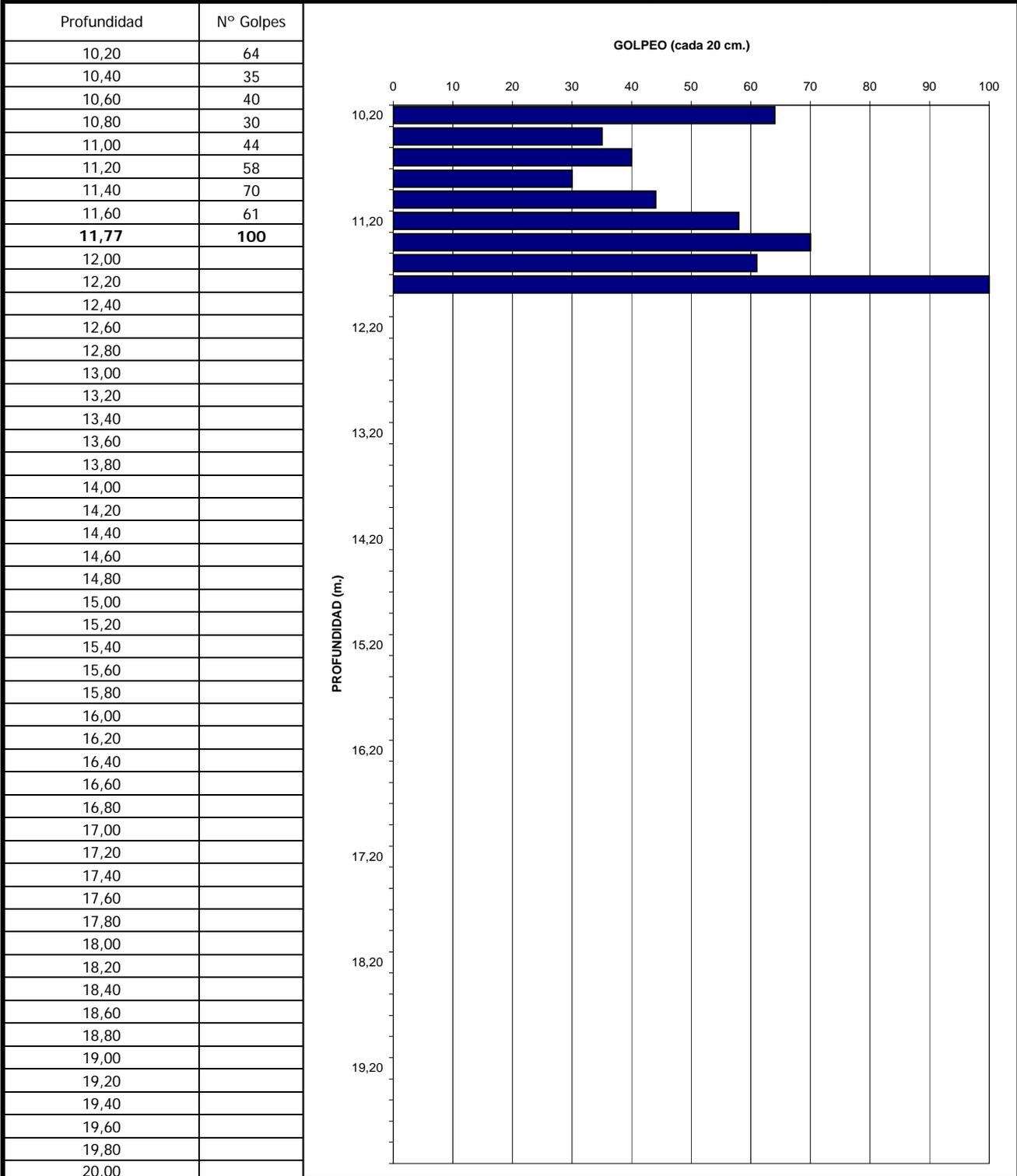


Operador.:	
Observaciones.:	

# PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA DPSH

Ref.: S-4697

Petionario.:		Fecha.:	27-05-2008
Obra.:		P.D.C. N°.:	1
Cod Obra.:	08.0292 G	Cota (m).:	+0,0 m
Cota de inicio (m).:		N. Freático (m).:	-

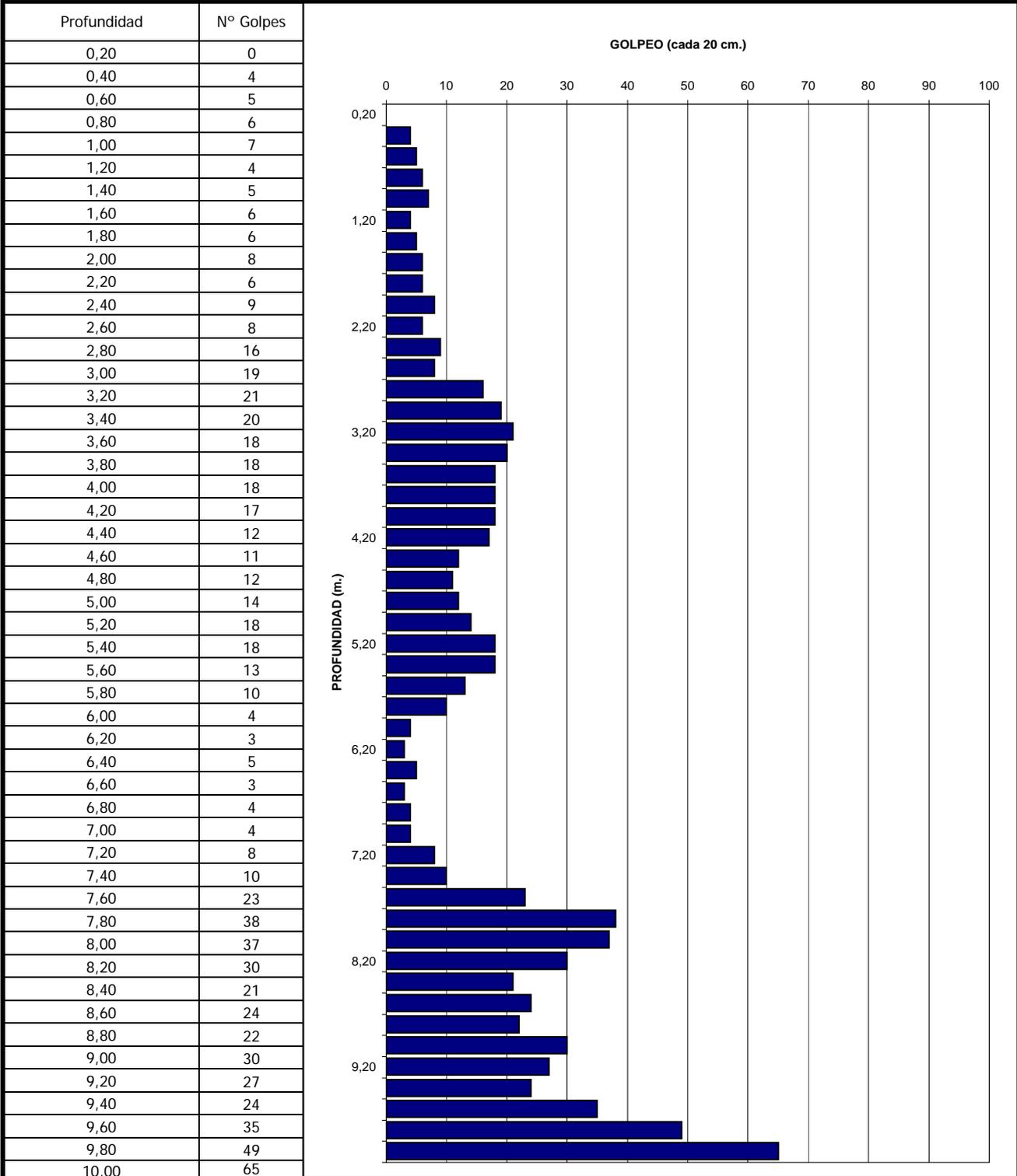


Operador.:	
Observaciones.:	

# PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA DPSH

**Ref.: S-4698**

Petionario.:		Fecha.:	27-05-2008
Obra.:		P.D.C. N°.:	2
Cod Obra.:	08.0292 G	Cota (m).:	+0,0 m
Cota de inicio (m).:		N. Freático (m).:	-



Operador.:	
Observaciones.:	

# PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA DPSH

Ref.: S-4698

Petionario.:		Fecha.:	27-05-2008
Obra.:		P.D.C. N°.:	2
Cod Obra.:	08.0292 G	Cota (m).:	+0,0 m
Cota de inicio (m).:		N. Freático (m).:	-

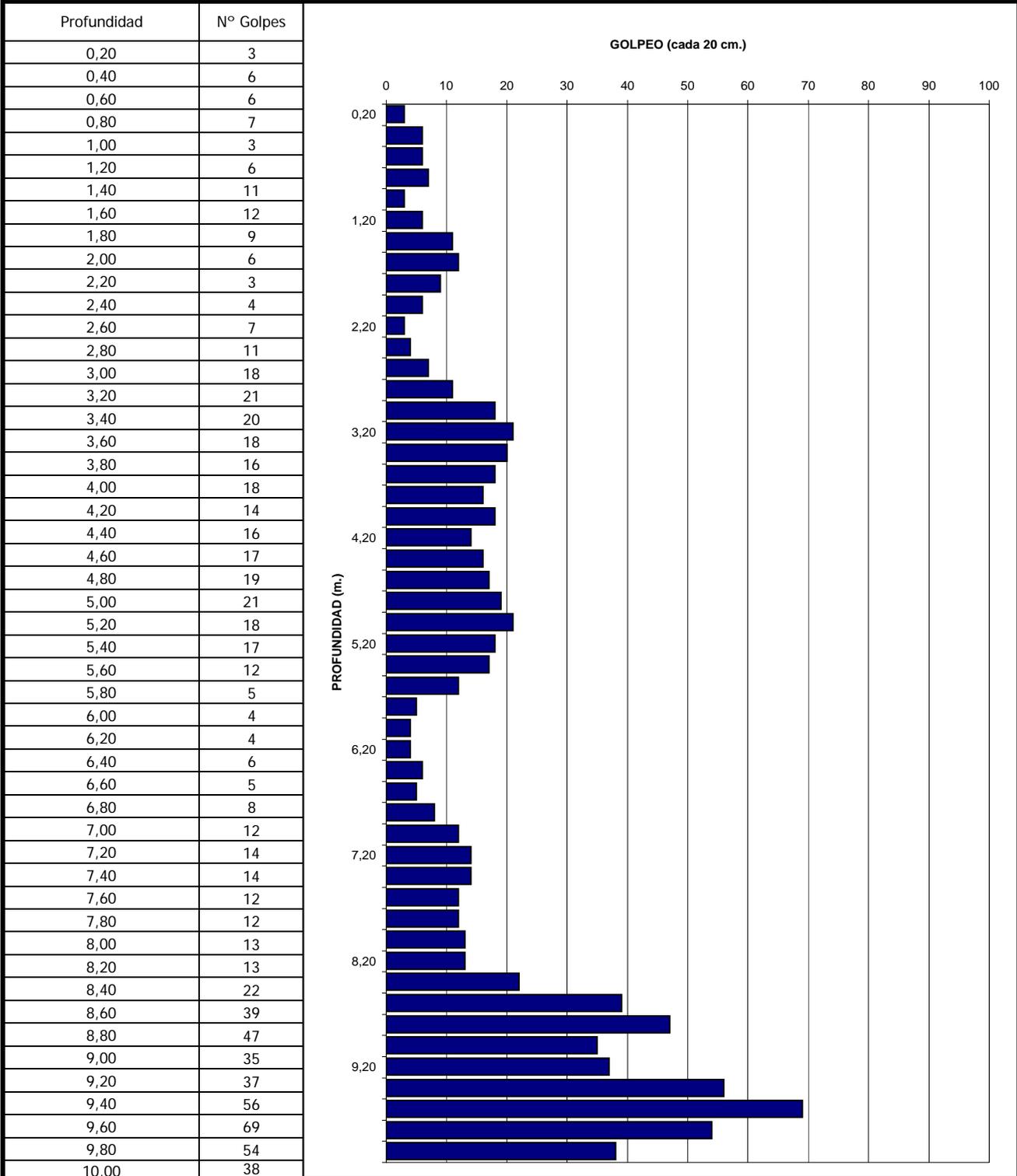
Profundidad	N° Golpes	
10,20	69	<p><b>GOLPEO (cada 20 cm.)</b></p>
<b>10,38</b>	<b>100</b>	
10,60		
10,80		
11,00		
11,20		
11,40		
11,60		
11,80		
12,00		
12,20		
12,40		
12,60		
12,80		
13,00		
13,20		
13,40		
13,60		
13,80		
14,00		
14,20		
14,40		
14,60		
14,80		
15,00		
15,20		
15,40		
15,60		
15,80		
16,00		
16,20		
16,40		
16,60		
16,80		
17,00		
17,20		
17,40		
17,60		
17,80		
18,00		
18,20		
18,40		
18,60		
18,80		
19,00		
19,20		
19,40		
19,60		
19,80		
20,00		

Operador.:	
Observaciones.:	

# PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA DPSH

Ref.: S-4699

Petionario.:		Fecha.:	27-05-2008
Obra.:		P.D.C. N°.:	3
Cod Obra.:	08.0292 G	Cota (m).:	+0,0 m
Cota de inicio (m).:		N. Freático (m).:	-10 m (aprox)

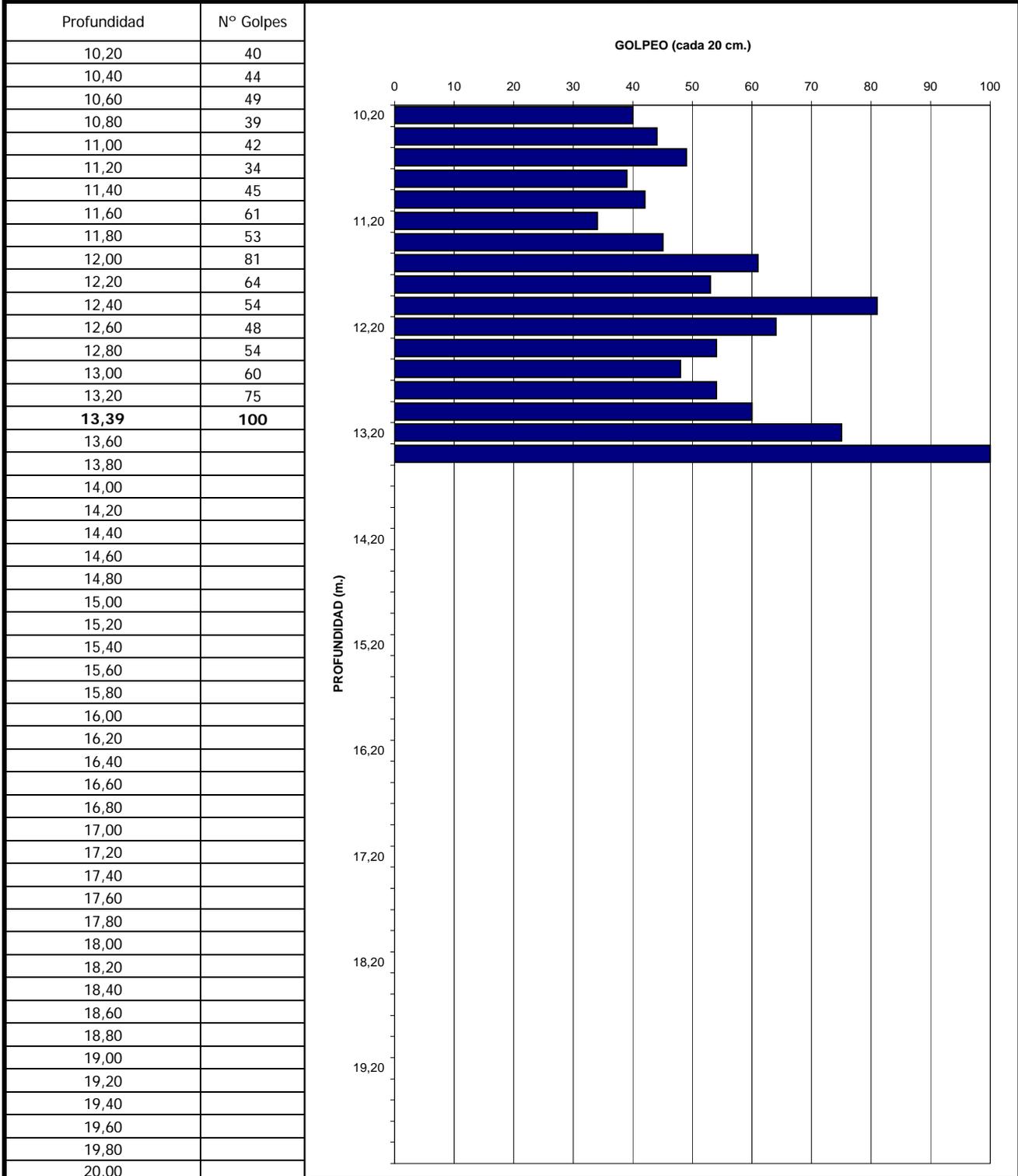


Operador.:	
Observaciones.:	

# PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA DPSH

**Ref.: S-4699**

Petionario.:		Fecha.:	27-05-2008
Obra.:		P.D.C. N°.:	3
Cod Obra.:	08.0292 G	Cota (m).:	+0,0 m
Cota de inicio (m).:		N. Freático (m).:	-10 m (aprox)



Operador.:	
Observaciones.:	

## CATA N° 1 Y DETALLE DE CIMENTACIÓN



## CATA N° 2 Y MATERIAL EXCAVADO



### CATA N° 3 Y MATERIAL EXCAVADO



## **ENSAYOS DE LABORATORIO**

# CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES GRANULARES Y SUELOS

DEPARTAMENTO GT

REF.: S-4702/08

Hoja 1 de 3

---

## DATOS DEL PETICIONARIO

---

---

## DATOS DE LA OBRA

---

---

## DATOS DE LA MUESTRA

---

DENOMINACIÓN: CATA Nº 1, PROF. 2,00 m.

LOCALIZACIÓN: A CORUÑA.

---

## DATOS DE LA TOMA MUESTRAS

---

FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 28.05.08

FECHA DE RECEPCIÓN: 28.05.08

---

## RELACIÓN DE ENSAYOS REALIZADOS

---

DENOMINACIÓN	NORMATIVA	PROCEDIMIENTO
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO.....	UNE 103101-95	
LÍMITES DE ATTERBERG.....	UNE 103103-94 y UNE 103104-93	
AGRESIVIDAD.....	S/EHE	
MATERIA ORGÁNICA .....	UNE 103204:93	

# CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES GRANULARES Y SUELOS

DEPARTAMENTO GT

REF.: S-4702/08

Hoja 2 de 3

---

## ENSAYOS REALIZADOS: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO.

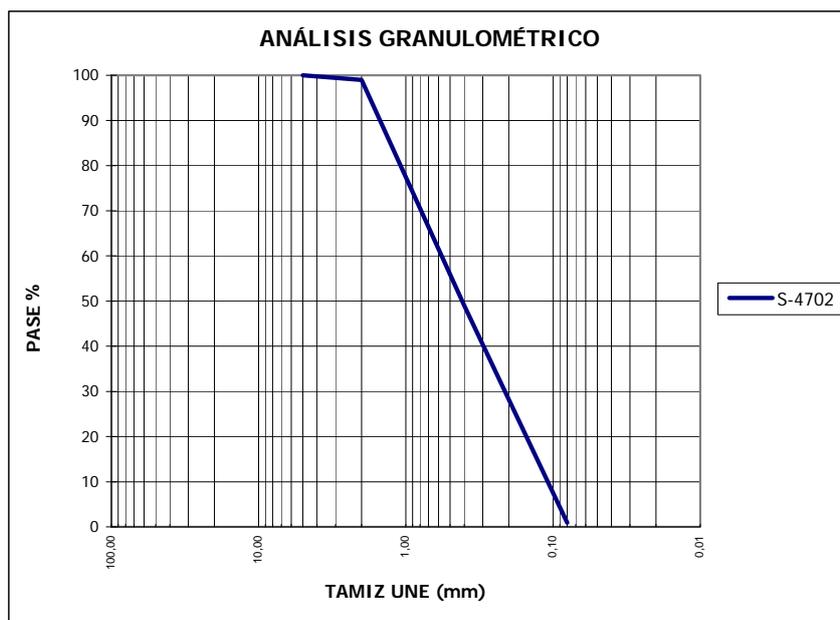
---

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 29.05.08

FECHA FINALIZACIÓN: 04.06.08

RESULTADOS OBTENIDOS

Tamiz UNE mm	Pase (%)
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
12,5	
10	
5	100
2	99
0,4	49
0,08	0,9



---

## ENSAYOS REALIZADOS: LÍMITES DE ATTERBERG.

---

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 29.05.08

FECHA FINALIZACIÓN: 04.06.08

RESULTADOS OBTENIDOS

LÍMITE LÍQUIDO: NO

LÍMITE PLÁSTICO: NO

ÍNDICE DE PLASTICIDAD: NP

# CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES GRANULARES Y SUELOS

DEPARTAMENTO GT

REF.: S-4702/08

Hoja 3 de 3

---

## ENSAYOS REALIZADOS: AGRESIVIDAD.

---

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 29.05.08

FECHA FINALIZACIÓN: 05.06.08

### RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS COMPROBADOS	RESULTADOS DEL ENSAYO	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Acidez Baumann-Gully	0 ml/Kg	> 20		
Contenido de sulfatos	300,61 mg/Kg	2.000 A 6.000	6.000 A 12.000	> 12.000

**EVALUACIÓN DE LAS ANALÍTICAS:** Según el apartado 5 del Anejo 5 de la EHE, el suelo **NO PRESENTA AGRESIVIDAD** para el hormigón.

---

## ENSAYOS REALIZADOS: MATERIA ORGÁNICA.

---

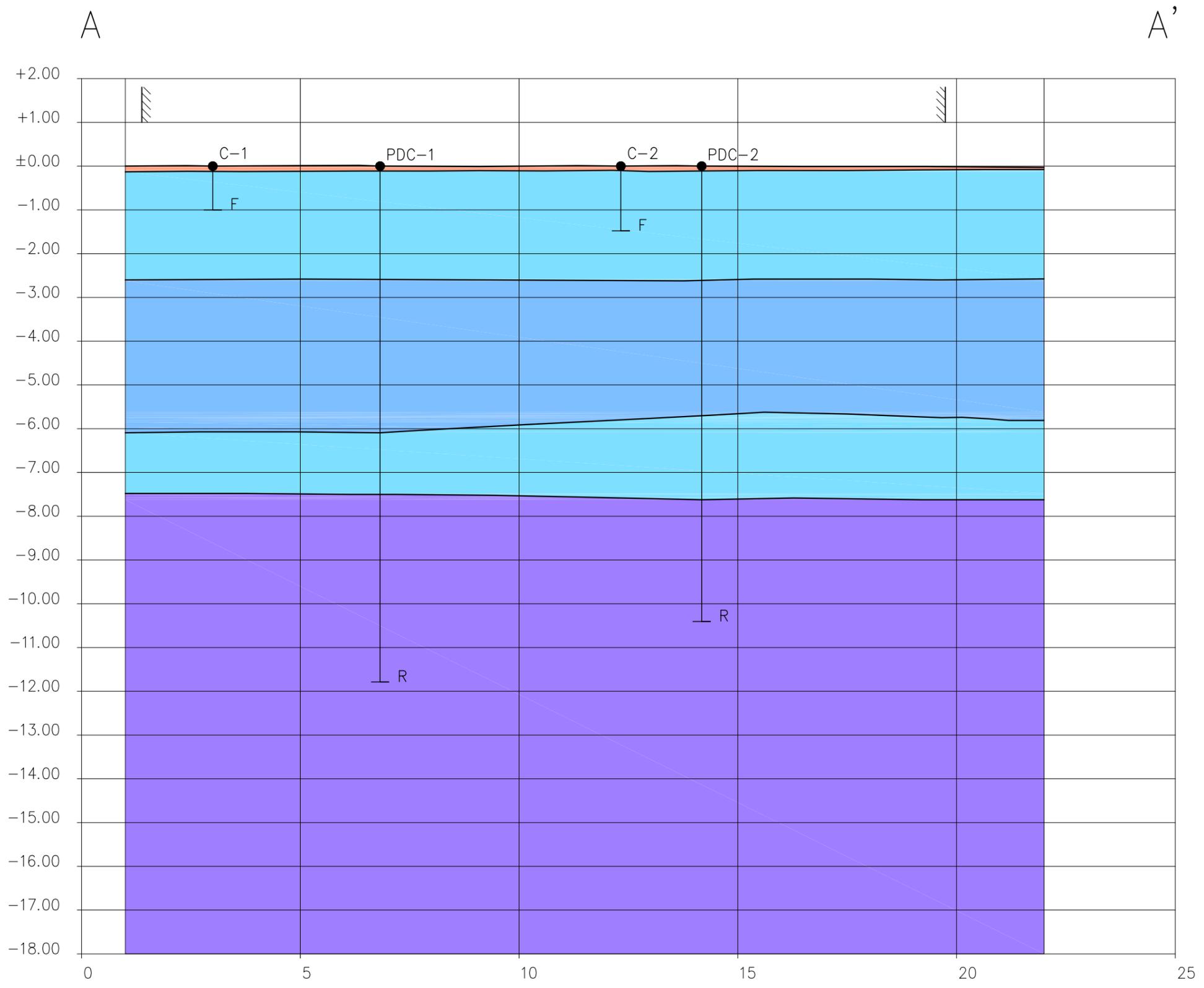
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 29.05.08

FECHA FINALIZACIÓN: 05.06.08

### RESULTADOS OBTENIDOS

MATERIA ORGÁNICA (%): 0,04 %

**CORTES GEOLÓGICOS-GEOTÉCNICOS**



LEYENDA GEOTECNICA:

-  NIVEL GEOTECNICO I: RELLENOS ANTROPICOS.
-  SUBNIVEL GEOTECNICO IIa: DEPOSITO LITORAL DE COMPACIDAD SUELTA.
-  SUBNIVEL GEOTECNICO IIb: DEPOSITO LITORAL DE COMPACIDAD MEDIANAMENTE DENSA.
-  SUBNIVEL GEOTECNICO IIc: DEPOSITO LITORAL DE COMPACIDAD DENSA.
- C-n CALICATAS
- PDC-n PENETRACION DINAMICA CONTINUA TIPO DPSH
- F FIN DE CALICATA
- R REHAZO
-   LIMITE VIVIENDAS.

## **CLAVES DE INTERPRETACIÓN**

CLASIFICACIÓN DE LAS PARTICULAS SEGÚN TAMAÑO							
TAMAÑO DE PARTICULAS EN mm							
SUELOS DE GRANO FINO		SUELOS DE GRANO GRUESO					
ARCILLAS	LIMOS	ARENA FINA	ARENA MEDIA	ARENA GRUESA	GRAVA FINA	GRAVA GRUESA	BOLOS
<0,002	0,002-0,074	0,074-0,420	0,420-2	2-4,75	4,75-19,10	19,10-100	> 100

DENOMINACIÓN DE LA FRACCIÓN SECUNDARIA	
DESCRIPCIÓN	PROPORCIÓN (% PESO)
Indicios de	5-10
Algo + sufijo (-oso/osa)	10-20
bastante + sufijo (-oso/osa)	20-35
Sufijo (-oso/osa)	35-50

COMPACIDAD SEGÚN ENSAYO SPT PARA SUELOS GRANULARES	
CALIFICACIÓN	N <sub>SPT</sub>
Muy floja	< 4
floja	4-10
Medianamente densa	10-30
Densa	30-50
Muy densa	> 50

CONSISTENCIA SEGÚN COHESIÓN PARA SUELOS DE GRANO FINO	
CALIFICACIÓN	COHESIÓN kg/cm <sup>2</sup>
Muy blando	< 0,125
Blando	0,125-0,250
Moderadamente firme	0,250-0,500
firme	0,500-1,000
Muy firme	1,000-2,000
dura	> 2,000

**ESCALA DE METEORIZACIÓN DE UN MACIZO ROCOSO**

GRADO	DENOMINACIÓN	CRITERIO DE RECONOCIMIENTO
I	Roca sana o fresca	La roca no presenta signos visibles de meteorización. Pueden existir ligeras pérdidas de color o pequeñas manchas de óxido en los planos de discontinuidad.
II	Roca ligeramente meteorizada	La roca y los planos de discontinuidad presentan signos de decoloración. Toda la roca ha podido perder su color debido a la meteorización y superficialmente ser más blanda que la roca sana.
III	Roca moderadamente meteorizada	Menos de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma continua o en zonas aisladas.
IV	Roca meteorizada a muy meteorizada	Más de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma discontinua.
V	Roca completamente meteorizada	El material está totalmente descompuesto a suelo, aunque se conserva la estructura original de la roca se mantiene intacta.