

ESTUDIO GEOTÉCNICO

**ESTUDIO TOPOGRÁFICO-GEOTÉCNICO
CENTRO DE EDUCACIÓN INFANTIL SITO EN LA C/ MAR
CANTÁBRICO DE COSLADA
(MADRID)**

Cliente : Consejería de Educación

COMUNIDAD DE MADRID

Agosto de 2011



ÍNDICE

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN
2. TRABAJOS REALIZADOS
 - 2.1. Sondeos mecánicos
 - 2.2. Ensayos de penetración dinámica
 - 2.3. Ensayos de laboratorio
 - 2.4. Resultados de los sondeos
 - 2.5. Resultados de los ensayos de penetración dinámica
 - 2.6. Nivel freático
3. CONTEXTO GEOLÓGICO
 - 3.1. Geología regional
 - 3.2. Geología del emplazamiento
 - 3.3. Descripción de los perfiles geológico-geotécnicos
4. SISMICIDAD
5. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA
 - 5.1. Aspectos generales
 - 5.2. Nivel I. Suelo Vegetal
 - 5.3. Nivel II. Limo arcilloso verdoso.
 - 5.4. Nivel III. Arcilla y limos verdes carbonatados con sepiolita
 - 5.4. Nivel IV. Arcilla verde con yeso.
6. ESTUDIO DE LA CIMENTACIÓN
 - 6.1. Generalidades
 - 6.2. Recomendaciones de cimentación.
 - 6.3. Asiento admisible
 - 6.4. Recomendaciones de excavación.
 - 6.5. Recomendaciones constructivas
 - 6.6. Agua y agresividad.
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

PLANOS

1. PLANTA TOPOGRÁFICA
2. PLANTA DE SITUACIÓN DE LOS RECONOCIMIENTOS
3. PERFILES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICOS

ANEJOS

1. CORTES GRÁFICOS DE LOS SONDEOS
2. CORTES GRÁFICOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA
3. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA
4. ENSAYOS DE LABORATORIO



1 INTRODUCCIÓN

Con motivo de la construcción de un nuevo Centro de Educación Infantil en la C/ Mar Cantábrico de Coslada (Madrid) la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid ha solicitado a GEOCISA la realización de un estudio topográfico- geotécnico en la zona del emplazamiento.

Como datos de partida se ha suministrado un plano de planta del solar donde está proyectada la construcción. Con esa ubicación, Geocisa ha realizado en primer lugar el levantamiento topográfico para la ubicación de los reconocimientos geotécnicos.

Posteriormente, se han realizado los citados reconocimientos, y con las muestras más representativas, se han realizado ensayos de laboratorio.

Con los resultados de los trabajos de campo y laboratorio, y en función de los datos obtenidos y tras la valoración de los mismos, se emiten una serie de conclusiones y recomendaciones sobre los parámetros resistentes, capacidad portante y deformabilidad del terreno, así como las soluciones de cimentación que se consideran más adecuadas.



2 TRABAJOS REALIZADOS

Durante el mes de julio de 2011 se ha realizado una campaña de reconocimientos del terreno de la zona objeto de estudio, la cual ha consistido en la realización de tres (3) sondeos mecánicos a rotación con recuperación de testigo y toma de muestras de los testigos obtenidos para su posterior ensayo en el laboratorio y dos (2) ensayos de penetración dinámica tipo DPSH hasta rechazo, cuya ubicación en planta se incluye en el Plano nº 2.

En la siguiente tabla se recogen las coordenadas UTM de cada uno de estos reconocimientos.

SONDEO	COORD. X	COORD. Y	COORD. Z
S-1	451341,1303	4474437,055	612,39
S-2	451330,3336	4474466,668	612,016
S-3	451319,5369	4474496,282	611,310
P-1	451309,6455	4474481,578	611,5861
P-2	451354,2285	4474451,797	611,9561

Tabla 1. Coordenadas de los reconocimientos

2.1 Sondeos mecánicos

Se han realizado 3 sondeos mecánicos a rotación mediante una sonda marca Fraste montada sobre orugas. En la perforación se ha utilizado como útil de corte coronas de widia. El diámetro de perforación ha sido de 86 mm en todos los sondeos. El tipo de batería empleado ha sido simple o tipo B, que es el más adecuado para este tipo de materiales. Durante la perforación se ha utilizado agua como fluido de perforación.

La situación de los sondeos se indica en el Plano nº 2.

Durante la ejecución de los sondeos se ha realizado una serie de ensayos de penetración SPT y también se ha procedido a la toma de muestras inalteradas. La técnica empleada en ambos casos es similar y consiste en hincar una cuchara tomamuestras mediante el golpeo con una maza de 63,5 Kg dejada caer desde 75 cm. Se contabiliza el número de golpes

necesarios para hincar la cuchara en cuatro tandas de 15 cm y si en algún caso se requieren más de 50 golpes, entonces se considera que se ha producido el rechazo y se interrumpe el ensayo.

En el caso del SPT, el resultado del ensayo se obtiene como suma de los golpes obtenidos en los dos tramos intermedios de 15 cm. En el útil de hinca queda retenida una pequeña cantidad de muestra que puede utilizarse para la identificación del material.

En cuanto a la toma de muestras inalteradas, el diámetro del sacamuestra es algo mayor y lleva incorporado en su interior una camisa de plástico en la que queda alojada la muestra, siempre que su cohesión lo permita.

Cuando no ha sido posible conseguir una muestra inalterada se ha procedido a tomar un trozo de testigo que ha sido inmediatamente plastificado después de su extracción, para que de esta manera conserve lo mejor posible las condiciones del terreno y pueda ensayarse en el laboratorio.

Los testigos de la perforación han sido colocados en cajas, en las que de manera ordenada se indican las cotas de las maniobras efectuadas, su identificación con el sondeo, cotas en las que se han tomado muestras inalteradas, toma de testigos parafinados o cualquier otro dato de interés. Estas cajas, una vez fotografiadas y registradas, han quedado almacenadas en las dependencias de GEOCISA.

El registro geológico de los sondeos se ha efectuado a pie de sonda y con todos los datos se han confeccionado unos cortes gráficos que se incluyen en el Anejo 1.

En los cortes gráficos de los sondeos, junto a la denominación de la obra, las fechas de comienzo y final de la ejecución del sondeo, inclinación del mismo y coordenadas del punto de emplazamiento, si se disponen de ellas, todo en cabecera, se indica además, en distintas columnas:

- Escala gráfica.
- Diámetro de la perforación y de la tubería de revestimiento en cada tramo diferenciado.
- Situación del nivel del agua.
- Representación gráfica mediante tramas y colores de los niveles diferenciados.

- Descripción litológica del terreno en cada tramo.
- Profundidad inferior y espesor en metros de cada tramo diferenciado.
- Representación gráfica de los porcentajes de recuperación de testigo extraído
- Representación gráfica de los resultados (N_{30}) de los ensayos S.P.T.
- Muestras y ensayos realizados durante la ejecución del sondeo, que incluye tipo (muestras inalteradas, testigos parafinados, S.P.T.), intervalo de la muestra y número de golpes efectuados tanto en el ensayo S.P.T. como en la toma de muestra inalterada.
- Resultados de ensayos de laboratorio realizados: humedad, densidad, resistencia a compresión simple, porcentaje de las fracciones granulométricas que pasan por los tamices nº 10, 40 y 200, límites líquido, plástico y clasificación de Casagrande y presión de hinchamiento.

Una vez registrado los sondeos, se han fotografiado las cajas de los testigos, adjuntándose dichas fotografías en el Anejo nº 3.

La profundidad alcanzada en los sondeos mecánicos, el número de muestras inalteradas tomadas y el número de ensayos S.P.T. realizados son los siguientes:

Sondeo	Longitud (m)	S.P.T.	M.I.
S-1	14.90	3	3
S-2	15.00	3	3
S-3	15.18	3	3
TOTAL	45.08	9	9

Tabla 2. Sondeos realizados y toma de muestras.

Al final de la ejecución de los sondeos, se ha dejado instalada tubería de PVC en todos ellos con el fin de poder medir el nivel freático en caso de existir.

2.2 Ensayos de penetración dinámica

Son pruebas semejantes al ensayo S.P.T., aunque a diferencia de éste, sus resultados se obtienen de forma continua en toda la profundidad reconocida y finalizando cuando se obtienen valores de rechazo. En estos ensayos no es posible extraer muestra de terreno.

Esencialmente consiste en la hinca de una puntaza de sección $4 \times 4 \text{ cm}^2$ mediante el golpeo de una maza de 63.5 Kg que se deja caer desde 75m, contabilizándose en este caso los golpes necesarios para un avance en la hinca de 20 cm.

Con este ensayo se conoce de forma continua la variación con la profundidad de la compacidad o consistencia del terreno, detectando en general bien el espesor de rellenos y/o suelos blandos superficiales, así como los contactos entre capas de diferente naturaleza. En todo caso, siempre son útiles como apoyo de otros reconocimientos.

En total se han realizado 2 ensayos tipo DPSH para complementar y confirmar los resultados de los sondeos mecánicos ejecutados.

2.3 Ensayos de laboratorio

Dada la naturaleza del terreno, los ensayos de laboratorio que se han efectuado han sido granulometría y determinación de límites de Atterberg, densidad, humedad, resistencia a la compresión simple, presión máxima de hinchamiento y agresividad Bauman-Gully.

El siguiente cuadro muestra un resumen de la cantidad de ensayos de laboratorio realizados.



Ensayos	Sondeo S-1	Sondeo S-2	Sondeo S-3	Total
Granulometría por tamizado	3	3	3	9
Límites de Atterberg	3	3	3	9
Densidad seca	3	2	2	7
Humedad Natural	3	3	3	9
Resistencia a compresión simple	3	2	2	7
Presión máxima de hinchamiento	5	0	0	5
Agresividad Bauman-Gully	1	0	0	1

Tabla 3. Ensayos realizados.

Los resultados completos de todos los ensayos de laboratorio realizados se recogen en el Anejo nº 4.

2.4 Resultados de los sondeos.

En este apartado se describen los niveles litológicos diferenciados en la testificación de cada uno de los sondeos, de tal forma que se establezcan los espesores de cada uno de esos niveles así como sus características más significativas.

Los sondeos se describen siempre de techo a base, es decir, desde la cota de boca hasta la profundidad alcanzada en cada uno de ellos.

- **Sondeo 1:** En este sondeo se ha detectado de 0 a 1,0 m un nivel de suelo arenoso de color beige, seguido por un nivel de limo arcilloso de color verdoso hasta 4.40 m. Por debajo se describe un nivel hasta 12.1 m de arcilla ocasionalmente limosa de color verde y marrón más o menos carbonatada con indicios de bentonita y sepiolita en el que se intercalan niveles que no llegan a alcanzar 1 m de espesor de una arcilla carbonatada de color blanco que constituye la denominada "cayuela". Por debajo de 12.10 m y hasta 14.90 m se describe como arcilla verde de menor consistencia y con presencia de pequeños cristales de yeso.

La recuperación del sondeo ha sido del 100% a lo largo de toda su longitud.

- **Sondeo 2:** se diferencia un nivel de 0 a 0.50 m de suelo arenoso seguido por un nivel de hasta 4.70 m de limo arcilloso de color verdoso con nódulos carbonatados. A continuación se diferencia un nivel de arcilla verde y marrón con niveles limosos hasta

12.0 m con presencia de bentonita y sepiolita así como dos niveles intercalados de arcilla carbonatada blanca litificada ("cayuela") de no más de 0.50 m de espesor y un nivel de cantos dispersos de sílex de 6.20 a 7.50 m. Por debajo de 12.0 m se describe una arcilla verde de menor consistencia y algún cristal de yeso.

La recuperación en este sondeo ha sido del 100% hasta el final del sondeo a 15 m.

- **Sondeo 3:** se puede diferenciar de 0 a 0.30 m un nivel de suelo arenoso que es seguido por un nivel de limo arcilloso de color verde hasta 3.50 m. Por debajo se describe el mismo nivel que en los anteriores sondeos y que está constituido por arcilla algo limosa más o menos carbonatada de color verde y marrón con indicios de bentonita y sepiolita y dos niveles centimétricos de "cayuela" intercalados. A partir de 9.80 m se aprecian pequeños cristales de yeso hasta el fin del sondeo a 15.18 m.

La recuperación en este sondeo ha sido del 100% en toda su longitud.

En la siguiente tabla se recogen los espesores de cada uno de los niveles definidos.

SONDEO	Suelo. NIVEL 0	Limo arcilloso. NIVEL I	Arcilla limosa carbonatada. Niveles de cayuela. NIVEL II	Arcilla verde con yeso. NIVEL III
S-1	0 -1.0	1.0 – 4.40	4.40 – 12.10	12.10 – 14.90
S-2	0 – 0.50	0.50 – 4.70	4.70 – 12.00	12.00 – 15.00
S-3	0 – 0.30	0.30 – 4.60	4.60 – 9.80	9.80 – 15.18

Tabla 4. Espesores de los niveles litológicos diferenciados

2.5 Resultados de los ensayos de penetración dinámica

Los dos ensayos penetrométricos tipo DPSH se han realizado hasta alcanzar el rechazo (100 golpes).

Analizando los golpes obtenidos se puede observar que el terreno atravesado presenta intercalaciones de capas más consistentes con otras menos competentes según indican los golpes, además de que los golpes van aumentando progresivamente según aumenta la profundidad hasta rechazo.

La profundidad de rechazo coincide con el nivel de arcilla carbonatada muy litificada (cayuela).

Las profundidades alcanzadas en los distintos ensayos de penetración dinámica son las indicadas a continuación:

- Ensayo Penetrométrico nº 1 ➔ Profundidad 4.20 m
- Ensayo Penetrométrico nº 2 ➔ Profundidad 5.80 m

2.6 Nivel freático

Una vez finalizados los reconocimientos, se dejó colocada tubería piezométrica de PVC ranurada en el interior de todos ellos con el objetivo de realizar medidas del nivel freático en el caso de existir.

Se ha detectado nivel freático en los tres sondeos y las últimas medidas realizadas lo han situado a la siguiente profundidad:

- SONDEO 1 ➔ 7.60 m
- SONDEO 2 ➔ 7.65 m
- SONDEO 3 ➔ 7.00 m



3 CONTEXTO GEOLÓGICO

En el contexto geológico se incluye una geología general de la zona y una identificación de los materiales estudiados según las observaciones realizadas y el resultado de los reconocimientos.

3.1 Geología regional

Desde el punto de vista geológico el área estudiada está situada en la Cuenca Terciaria del Tajo, también conocida como Cuenca de Madrid, en la cual la naturaleza litológica de los materiales que constituyen sus bordes influye de manera importante en el tipo de sedimento que se va a depositar durante el Terciario en la mayor parte de la misma.

Los depósitos de la cuenca sedimentaria de Madrid, representan una sucesión de abanicos aluviales formados por la erosión de los relieves del entorno de la Sierra de Guadarrama, por lo que dependiendo de su localización en la cuenca y la época de su deposición darán lugar a distintos tipos de facies, datadas generalmente como del Mioceno.

Estos sedimentos se han depositado en un ambiente semiárido, con abanicos aluviales imbricados que determinan frecuentes acuñamientos y cambios de granulometría de los depósitos. Estos abanicos presentan distintas facies, que son detríticas gruesas en las zonas de borde para llegar a ser lacustres, predominantemente evaporíticas en las zonas centrales de la cuenca y con abundante neoformación de minerales.

En el área de Madrid, la facies de borde más representativa es la conocida como Facies Madrid, que está formada por arenas arcósicas (arena de miga) con diferente porcentaje de la fracción fina arcillosa, hasta llegar a definirse como arcilla arenosa y arcilla (tosco) y que en el borde engloba elementos gruesos de tamaño bloque.

Como facies intermedias se incluyen diversas formaciones con características propias tanto de facies de borde como central, evidenciando un paso gradual entre ambos tipos. Se caracteriza por la presencia de sedimentos que proceden del borde, y han sufrido cierto transporte, junto a otros de carácter químico y que no han sufrido transporte. La más representativa es la facies conocida por "Peñuela", con tramos de arenas micáceas en la parte superior, y sepiolitas, depósitos calcáreos y silíceos en la parte inferior.

Las facies distales o de centro de la Cuenca corresponden a materiales originados por precipitación química, evaporítica (yesos y arcillas yesíferas), que se desarrollan en niveles tableados y nodulares que alternan con episodios detríticos de las facies "Peñuela". Estos

depósitos pueden tener una grave incidencia geotécnica cuando hay anhidrita o se presentan fenómenos de disolución.

Sobre estos materiales que rellenan la cuenca de Madrid, durante el Cuaternario se han depositado diversos tipos de materiales, la mayoría de ellos ligados a la red fluvial actual, siendo los más representativos los que forman las terrazas de los ríos Jarama, Manzanares, Henares y el Tajo, formados por gravas con matriz limo arcillosa. La llanura de inundación está ocupada por arenas y limos arenosos.

Una importancia similar presenta la serie de depósitos antrópicos que se han desarrollado, ampliamente, tanto en el entorno metropolitano como en el casco urbano dando problemas de compacidad.

3.2 Geología del emplazamiento

La zona objeto de estudio se sitúa sobre las facies intermedias, constituidas por una zona de transición tosco-peñuela formada por interestratificados carbonatados (a veces con sílex), sepiolíticos y montmorilloníticos y por lo que suelen denominarse “peñuelas” en lenguaje geotécnico, que son arcillas litificadas de alta plasticidad, de color gris verdoso-azulado, con episodios marrones. A veces son calcáreas, llegando a constituir las denominadas “cayuelas” de color blanquecino.

La zona de transición constituye una de las unidades más complejas tanto por la variedad de litofacies que presenta como por la discontinuidad lateral y frecuentes cambios entre ellas.

De acuerdo con el reconocimiento visual in situ y con los datos de los sondeos realizados se confirma la presencia de dichas unidades.

3.3 Descripción de los perfiles geológico-geotécnicos

De acuerdo con los registros de los sondeos y los resultados de los ensayos de penetración dinámica, y efectuando las correlaciones más lógicas, se han dibujado dos perfiles cruzados pero longitudinales al edificio a construir y que se recogen en el Plano nº 3.

Los niveles diferenciados se han establecido tanto por características litológicas como por la consistencia obtenida en los valores de N_{30} .

Se diferencian tres niveles en base a su litología, que se describen de la siguiente manera:



- **Nivel I**, compuesto por un nivel de suelo arenoso que varía de 0.30 m a 1.0 m de espesor según el sondeo. Este nivel a pesar de ser citado, es despreciado a la hora de realizar la caracterización geotécnica.
- **Nivel II**, limo arcilloso de color verde muy carbonatado, de consistencia dura.
- **Nivel III**, arcilla verde y marrón con interestratificados de sepiolitas, esmectitas, bentonitas así como niveles de cayuelas de no más de 0.50 m de potencia. Además pueden aparecer algún nivel con cantos de sílex dispersos. Este nivel presenta una consistencia dura.
- **Nivel IV**, arcilla verde con presencia de cristales milimétricos de yeso y cuya consistencia es rígida.

4 SISMICIDAD

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, toda la provincia de Madrid se encuentra situada en un área de aceleración sísmica básica inferior a 0,04 g, que corresponde al área de menor riesgo sísmico de la Península.

De acuerdo con el apartado 1.2.3. de dicha norma, no es necesario considerar la acción sísmica en ninguno de los aspectos de proyecto.



5 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

5.1 Aspectos generales

El objetivo del presente capítulo es la caracterización de los materiales que constituyen las unidades geotécnicas identificadas en el terreno de la zona estudiada, desde el punto de vista de sus parámetros geotécnicos.

La determinación de estas unidades geotécnicas se realiza empleando tanto la testificación de los sondeos, es decir, la observación visual del material, como la génesis de los materiales, y el análisis de los resultados de campo y de laboratorio, ya que estos últimos permiten establecer grupos de materiales que, aunque su descripción varíe en algo, geotécnicamente presenten un comportamiento similar.

En este caso, se han establecido tres unidades geotécnicas correspondientes a los principales materiales que componen el perfil estratigráfico de la zona.

5.2 Nivel I. Suelo vegetal.

Este nivel aparece representado en todos los sondeos realizados y está formado por unas arenas arcillosas beige correspondientes a la alteración del nivel infrayacente. La potencia máxima de este nivel es de 1m, en el sondeo S-1, y máxima de 0,3 m en el S-3.

Este nivel presenta un escaso interés ya que no se considera apto para cimentar y se deberá retirar durante la excavación, por lo que no se han realizado ensayos de laboratorio.

	SONDEO	Profundidad (m)		Espesor (m)
		de	hasta	
NIVEL I	S-1	0	1	1
	S-2	0	0,5	0,5
	S-3	0	0,3	0,3

Tabla nº 5. Profundidades del Nivel I.

5.3 Nivel II. Limo arcilloso verdoso

Este nivel aparece representado en todos los sondeos realizados y está formado por unos limos arcillosos de coloración verdosa, en ocasiones con nódulos carbonatados.

En la siguiente tabla aparece representadas las profundidades a las que aparece este nivel y el espesor, para cada uno de los sondeos realizados.

	SONDEO	Profundidad (m)		Espesor (m)
		de	hasta	
NIVEL II	S-1	1	4,4	3,4
	S-2	0,5	4,7	4,2
	S-3	0,3	4,6	4,3

Tabla nº 6. Profundidades del Nivel II.

La identificación de laboratorio del material se llevó a cabo ensayando las muestras para determinar su distribución granulométrica y sus límites de Atterberg. El gráfico siguiente muestra los resultados de los ensayos granulométricos realizados.

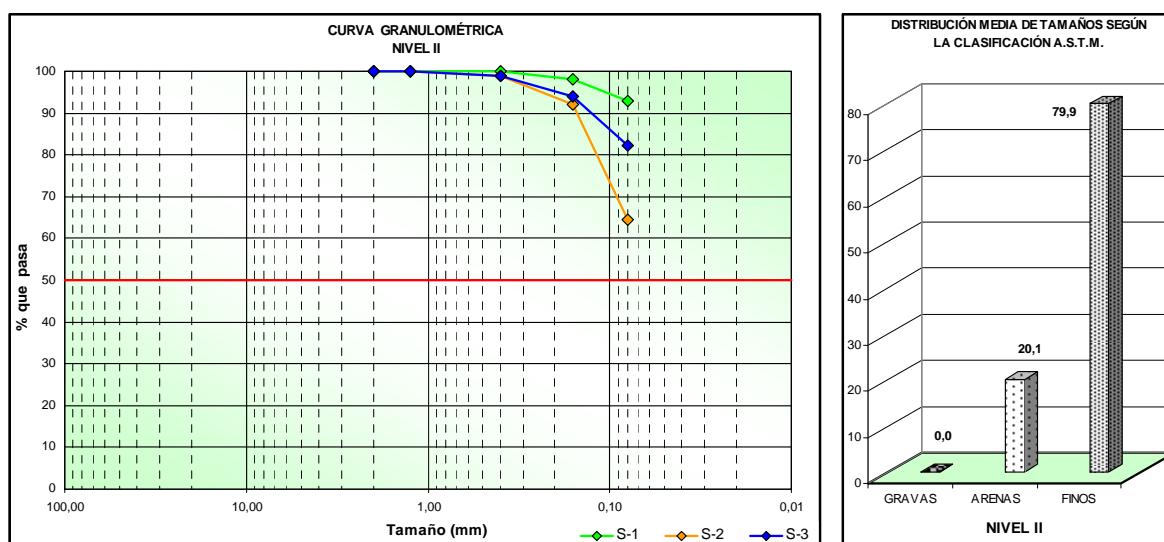


Gráfico nº 1. Curvas granulométricas Nivel II

Se puede observar que las tres muestras ensayadas, todas presentan un contenido de finos pasantes por el tamiz UNE de 0.08 mm (#200 ASTM), superior al 50%.

La plasticidad de la fracción pasante por el tamiz UNE 0.4 mm (#40 ASTM), estudiada a partir de la determinación de los límites de Atterberg, permite completar la identificación granulométrica, y resulta indicadora de otras características tales como el potencial expansivo del material.

Con los valores obtenidos en los ensayos se realiza el gráfico que se muestra a continuación. Esta Carta de Plasticidad diseñada por Casagrande permite, conjuntamente con la granulometría, establecer una clasificación del material según los criterios del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.

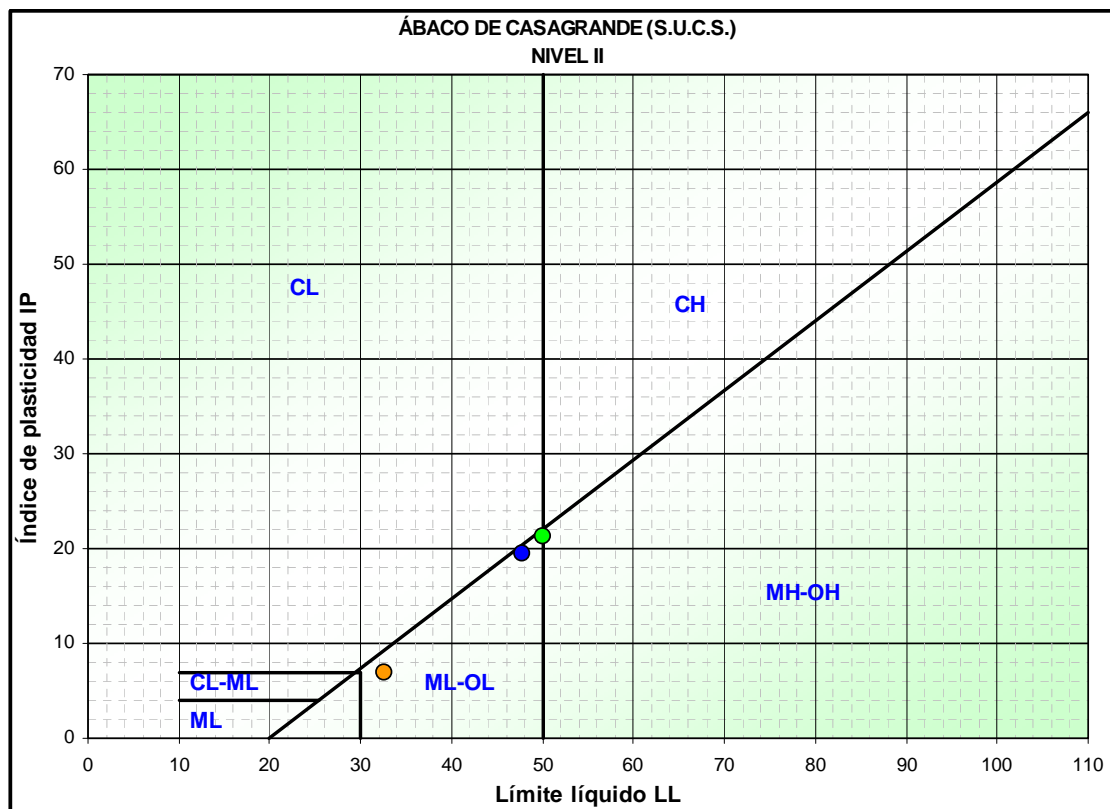


Gráfico nº 2. Carta Plasticidad de Casagrande Nivel II

Empleando la granulometría de cada muestra y la plasticidad de la fracción fina, se clasifican estos materiales a partir de los criterios de Casagrande, recogidos en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, clasificándose como limos, dos de los cuales son de “ligera plasticidad - ML” y uno de “alta plasticidad - MH”.

Se ha realizado un ensayo de Presión máxima de Hinchamiento, en una muestra inalterada del sondeo S-1, obteniéndose un valor de $0,2 \text{ Kp/cm}^2$ para el ensayo con humedad natural, no pudiéndose realizar el ensayo con la muestra desecada por desmoronarse.

La alta plasticidad del material, que presenta un valor máximo del Límite Líquido igual a 50, y un mínimo de 33, indicaría un potencial medio-alto de hinchamiento del mismo. Si bien es cierto que tanto los Índices de Plasticidad obtenidos, de entre 7 y 21, como el ensayo de Presión máxima de Hinchamiento realizado en este nivel, $0,2 \text{ Kp/cm}^2$, indican un potencial expansivo medio-bajo.

Los parámetros denominados “de estado” del material, permiten confirmar las características ya mencionadas. En la siguiente tabla se presentan los resultados de los ensayos de determinación de la humedad natural y densidad seca.

Sondeo	Nivel geotécnico	PROF. INICIAL (m)	PROF. FINAL (m)	ω Natural	γ _d seca
				(%)	(g/cm ³)
S-1	NIVEL II	3,3	3,9	31,3	1,41
S-2	NIVEL II	3,2	3,8	23,8	1,59
S-3	NIVEL II	1,0	1,6	22,5	1,63
S-3	NIVEL II	3,9	4,5	39,8	1,17
Promedio		2,9	3,5	29,4	1,5
Máximo		3,9	4,5	39,8	1,6
Mínimo		1,0	1,6	22,5	1,2
Desviación Estándar		1,3	1,3	8,0	0,2

Tabla nº 7. Parámetros de estado del Nivel II

En cuanto a la resistencia de este estrato, se cuenta con tres ensayos de resistencia a la compresión simple, los cuales se presentan en la siguiente tabla. Se puede observar que los valores varían entre 1 y 5 Kp/cm².

Sondeo	Nivel geotécnico	PROF. INICIAL (m)	PROF. FINAL (m)	RCS	
				σ _c (Kp/cm ²)	DEF (%)
S-1	NIVEL II	3,3	3,9	2,77	3,45
S-2	NIVEL II	3,2	3,8	4,97	2,92
S-3	NIVEL II	3,9	4,5	0,98	3,35
Promedio		3,5	4,1	2,9	3,2
Máximo		3,9	4,5	5,0	3,5
Mínimo		3,2	3,8	1,0	2,9
Desviación Estándar		0,4	0,4	2,0	0,3

Tabla nº 8. Resistencia a compresión simple del Nivel II

Por otra parte, se tienen los resultados de los ensayos de penetración dinámica, tanto SPT como tipo DPSH, y los golpes alcanzados para la extracción de las muestras inalteradas que también pueden ser utilizados en este análisis de la consistencia del material, teniendo en cuenta la siguiente relación:

$$N_{30}(\text{SPT}) = \frac{N_{30}(\text{MI})}{1.5}$$

Los resultados de los golpes se presentan en el siguiente gráfico, en relación con la profundidad de cada ensayo, así como indicando los límites entre las distintas “categorías” de consistencia del material.



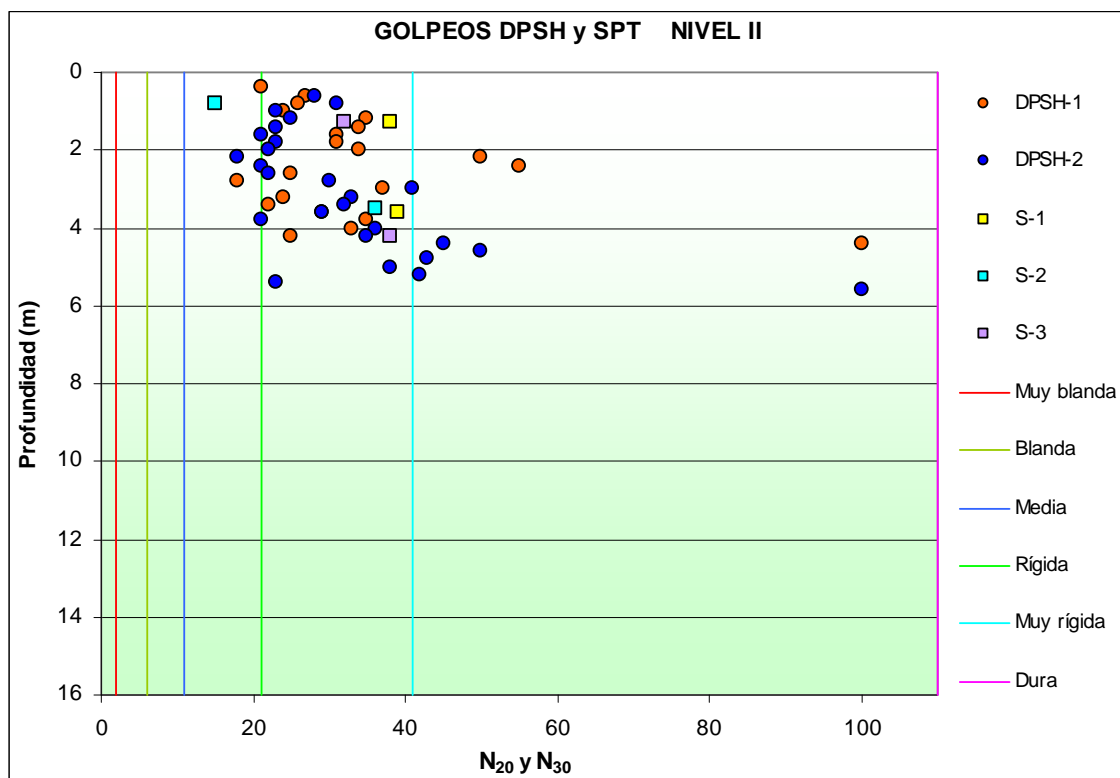


Gráfico nº 3. Consistencia del Nivel II en función de la profundidad.

Respecto a la consistencia del terreno, teniendo en cuenta los golpes de los ensayos de penetración SPT, como el de los DPSH, indican una consistencia entre rígida y dura, predominando la consistencia muy rígida con un 77%.

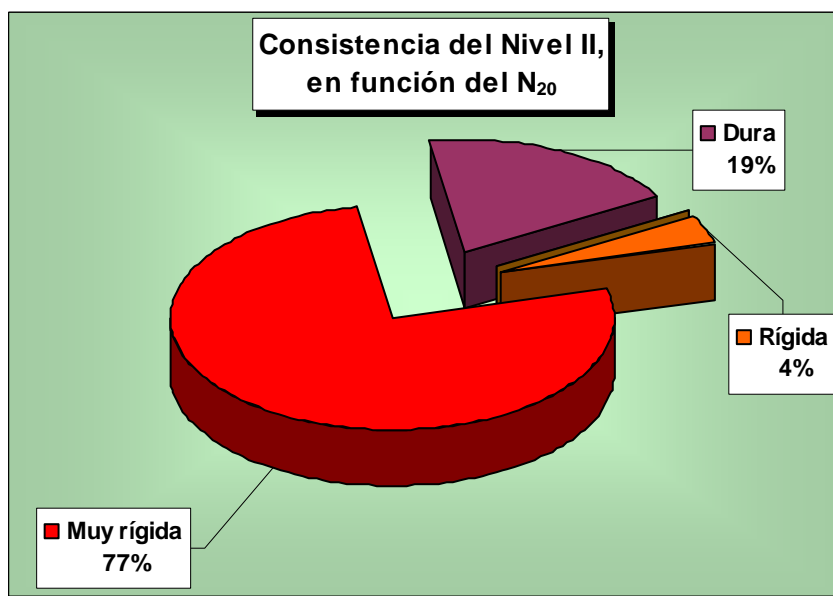


Gráfico nº 4. Distribución de la consistencia en el Nivel II

En cuanto a la resistencia de este estrato, se cuenta con tres ensayos de resistencia a la compresión simple, los cuales se presentan en la siguiente tabla. Se puede observar que esta propiedad varía entre 1,0 y 5,0 Kp/cm², valores que corresponden a un material entre medio-firme.

	Profundidad (m)	R.C.S. (Kp/cm2)
S-1	3,6	2,8
S-2	3,5	5,0
S-3	4,2	1,0

Tabla nº 9. Resistencia a compresión simple del Nivel I

Estudiado la carga admisible de este terreno a corto plazo (hipótesis más desfavorable), y aplicando la formula general de la carga de hundimiento que viene dada por la expresión:

$$P_{vh} = q \cdot N_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot s_q \cdot t_q \cdot r_q + c \cdot N_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot s_c \cdot t_c \cdot r_c + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot t_\gamma \cdot r_\gamma$$

Para suelos arcillosos y asientos a corto plazo:

$N_q=1$ y en nuestro caso $q=0$

$N_c = \pi + 2 = 5,14$

$N_\gamma = 0$ y en nuestro caso $c = R.C.S/2$

Por tanto,

$$P_{vh} = c \cdot 5,14$$

Tomando un valor medio de RCS de 2,9 Kp/cm² y un factor de seguridad de 3, se obtiene:

$$Q_{adm} = \frac{1}{3} \cdot \frac{2,9}{2} \cdot 5,14 = 2,5 \text{ kp/cm}^2$$

Por otra parte, se tienen los resultados de los ensayos de penetración dinámica, tanto SPT como tipo DPSH, y los golpes alcanzados para la extracción de las muestras inalteradas que también pueden ser utilizados en este análisis de la consistencia del material, teniendo en cuenta la siguiente relación:

$$N_{30}(\text{SPT}) = \frac{N_{30}(\text{MI})}{1.5}$$

Los resultados de los golpes se presentan en el siguiente gráfico, en relación con la profundidad de cada ensayo, así como indicando los límites entre las distintas “categorías” de consistencia del material.

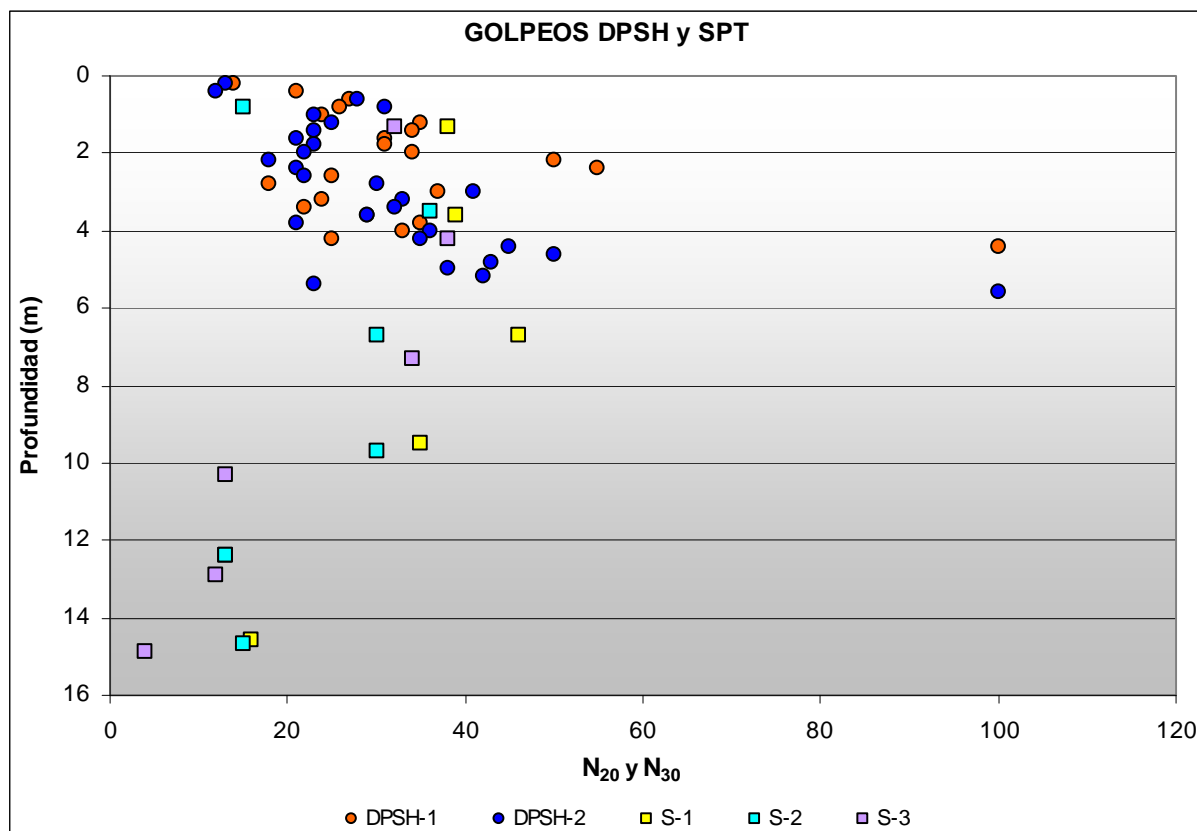


Gráfico nº 5. Consistencia del Nivel I en función de la profundidad.

Respecto a la consistencia del terreno, teniendo en cuenta los golpes de los ensayos de penetración SPT, como el de los DPSH (utilizando la correlación $N_{SPT} = 1,5 N_{DPSH}$) indican una consistencia de este nivel “dura”.

ENSAYO	N30 Medio	N30 Maximo	N30 Mínimo	Consistencia
S.P.T	33	15	39	Muy Firme
DPSH	40	82	18	Muy Firme

Tabla nº 10. Golpes del Nivel II

De los dos gráficos anteriores, se extrae que los N_{30} de los ensayos SPT indican que se trata de un material de consistencia principalmente dura en los cuatro primeros metros, alcanzándose rechazo a los 4,20 y 5,50 m de profundidad.

Esta clasificación no permite de forma directa asignar valores de resistencia al material, pero sí indica cualitativamente el estado de rigidez del mismo. Como se puede observar, esta clasificación obtenida mediante los ensayos in situ indicaría que el terreno presenta mejores propiedades mecánicas que las deducidas con los ensayos de resistencia a la compresión simple ya que, si bien las muestras que se ensayan en laboratorio se conservan en estado inalterado, al momento de abrirlas se disgregan y comienzan a perder humedad sufriendo alteraciones muy rápidamente, por tanto perdiendo sus propiedades mecánicas.

Por tanto, se considera que los ensayos de compresión simple pueden haber sufrido alguna disminución en sus resultados respecto de la situación in situ y que los parámetros más representativos del material son los obtenidos a partir de los golpes de los ensayos de penetración dinámica (SPT y Borros).

Es habitual aplicar la correlación entre los golpes del ensayo SPT y la carga admisible del terreno mediante la expresión:

$$q_u = 1,3 \cdot N_{spt}/10 \text{ (Terzaghi y Peck)}$$

Tomando un valor del N_{spt} igual a 30, obtenemos una resistencia a compresión simple (q_u) de $3,9 \text{ kp/cm}^2$, que aplicando la formulación anterior a corto plazo, obtendríamos una carga admisible de $3,3 \text{ kp/cm}^2$

Por tanto, estudiando los resultados de los ensayos de R.C.S y S.P.T, y aplicando un coeficiente de seguridad de 3, se puede atribuir una carga de admisible de este nivel del orden de $3,0 \text{ kp/cm}^2$. No obstante, se recomienda dimensionar la cimentación de forma que no transmita al terreno más de **$2,0 \text{ kg/cm}^2$**

Según ROM 0.5-05 para un terreno formados por limos de granulometría uniforme con algo de arena y arcilla y consistencia dura o firme se le puede atribuir un módulo de deformación de 40 Mpa.

5.4 Nivel III. Arcillas y limos verdes carbonatadas con sepiolita.

Este material aparece en los tres sondeos ejecutados entre las siguientes profundidades.

	SONDEO	Profundidad (m)		Espesor (m)
		de	hasta	
NIVEL III	S-1	4,4	12,1	7,7
	S-2	4,7	12	7,3
	S-3	4,6	9,8	5,2

Tabla nº 11. Profundidades del Nivel III.

El material se describe a partir de la observación visual como arcillas verdosas con interestratificados de sepiolitas, bentonitas así como niveles de cayuelas y algún canto de sílex.

En todos los sondeos han aparecido dos pequeños niveles de arcillas carbonatadas litificadas que constituye un nivel de “cayuelas” de unos 0,5m de espesor, y localizados entre los 4,5 y 7,5 m de profundidad, excepto en el sondeo S-3 que aparece a unos 6,2m.

La identificación de laboratorio del material se llevó a cabo ensayando las muestras para determinar su distribución granulométrica y sus límites de Atterberg. El gráfico siguiente muestra los resultados de los ensayos granulométricos realizados.

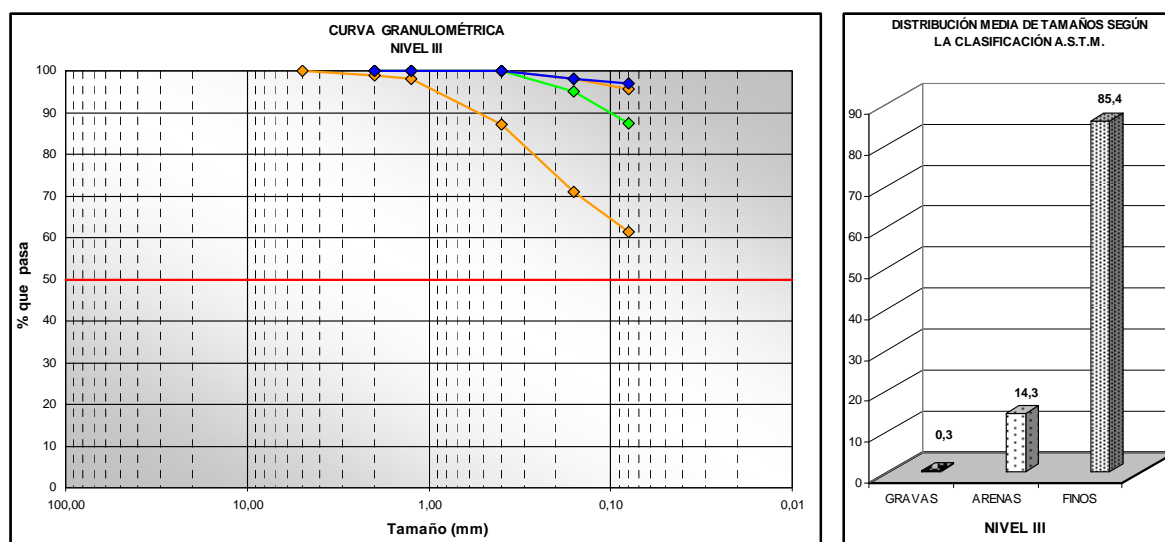


Gráfico nº 6. Curvas granulométricas Nivel III

Se puede observar que las nueve muestras ensayadas, todas presentan un contenido de finos pasantes por el tamiz UNE de 0.08 mm (#200 ASTM), superior al 85% excepto para una de las muestras, que posee un 61%.

Con los valores obtenidos a partir de la determinación de los límites de Atterberg se realiza el gráfico que se muestra a continuación.



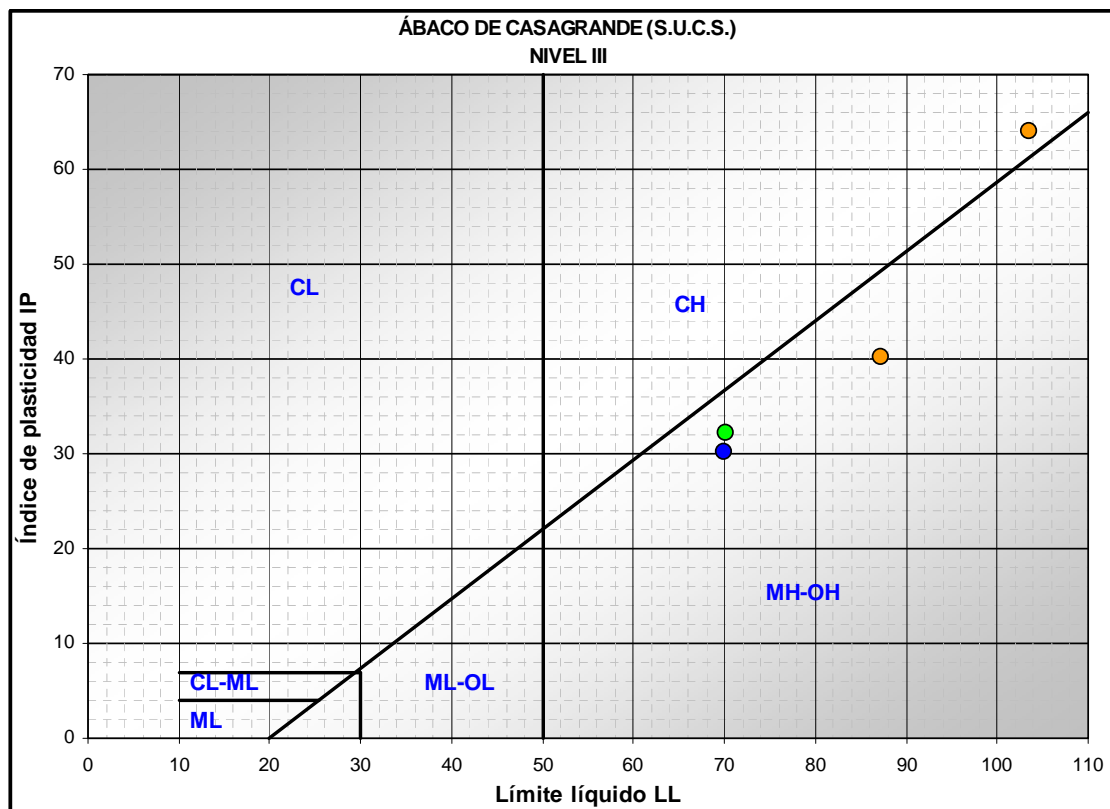


Gráfico nº 7. Carta Plasticidad de Casagrande Nivel III

Esta Carta de Plasticidad diseñada por Casagrande permite, conjuntamente con la granulometría, establecer una clasificación del material según los criterios del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.

Se observa que las cuatro muestras ensayadas se ubican en la zona de la Carta correspondiente a los materiales de alta plasticidad, en este caso, tres se corresponden con limos MH y la restante a arcilla CH.

La alta plasticidad del material, que presenta un valor máximo del Límite Líquido igual a 104, y un mínimo de 70, indicaría un elevado potencial de hinchamiento del mismo. Si bien es cierto que el ensayo de Presión máxima de Hinchamiento realizado en este nivel presenta un valor de expansividad media, $0,8 \text{ Kp/cm}^2$, al poseer interestratificados de sepiolita, que es un material con una gran capacidad de absorción de agua, y por lo tanto de experimentar aumentos de volumen debidos al humedecimiento y disminuciones debidas a la desecación. Para este nivel se considera un potencial expansivo alto-medio

Los parámetros denominados “de estado” del material, permiten confirmar las características ya mencionadas. En la siguiente tabla se presentan los resultados de los ensayos de

determinación de la humedad natural y densidad seca. Como se puede observar, la presencia de sepiolita hace disminuir ligeramente la densidad seca del terreno.

Sondeo	Nivel geotécnico	PROF. INICIAL (m)	PROF. FINAL (m)	ω Natural	γ _d seca
				(%)	(g/cm ³)
S-1	NIVEL III	9,2	9,8	44,1	1,2
S-2	NIVEL III	6,4	7,0	64,2	—
S-2	NIVEL III	9,4	10,0	48,2	1,12
S-3	NIVEL III	7,0	7,6	39,6	—
Promedio		8,0	8,6	49,0	1,2
Máximo		9,4	10,0	64,2	1,2
Mínimo		6,4	7,0	39,6	1,1
Desviación Estándar		1,5	1,5	10,7	0,1

Tabla nº 12. Parámetros de estado del Nivel III

En cuanto a la resistencia de este estrato, se cuenta con dos ensayos de resistencia a la compresión simple, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Sondeo	Nivel geotécnico	PROF. INICIAL (m)	PROF. FINAL (m)	RCS	
				σ _c (Kp/cm ²)	DEF (%)
S-1	NIVEL III	9,2	9,8	1,12	2,23
S-2	NIVEL III	9,4	10,0	0,55	2,25
Promedio		9,3	9,9	0,8	2,2
Máximo		9,4	10,0	1,1	2,3
Mínimo		9,2	9,8	0,6	2,2
Desviación Estándar		0,1	0,1	0,4	0,0

Tabla nº 13. Resistencia a compresión simple del Nivel III

Tomando un valor medio de RCS de 1,0 Kp/cm² y un factor de seguridad de 3, se obtiene:

$$Q_{adm} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1,0}{2} \cdot 5,14 = 0,8 \text{ kp/cm}^2$$

Por otra parte, se han analizado los ensayos de penetración dinámica SPT y los golpes alcanzados para la extracción de las muestras inalteradas que también pueden ser utilizados en este análisis de la consistencia del material, teniendo en cuenta la siguiente relación:

$$N_{30}(\text{SPT}) = \frac{N_{30}(\text{MI})}{1,5}$$

No se han obtenido datos de los DPSH realizados ya que han alcanzado el rechazo a techo de este nivel, en la intercalación de las “cayuelas”.

Los resultados de los golpes se presentan en el siguiente gráfico, en relación con la profundidad de cada ensayo, así como indicando los límites entre las distintas “categorías” de consistencia del material.

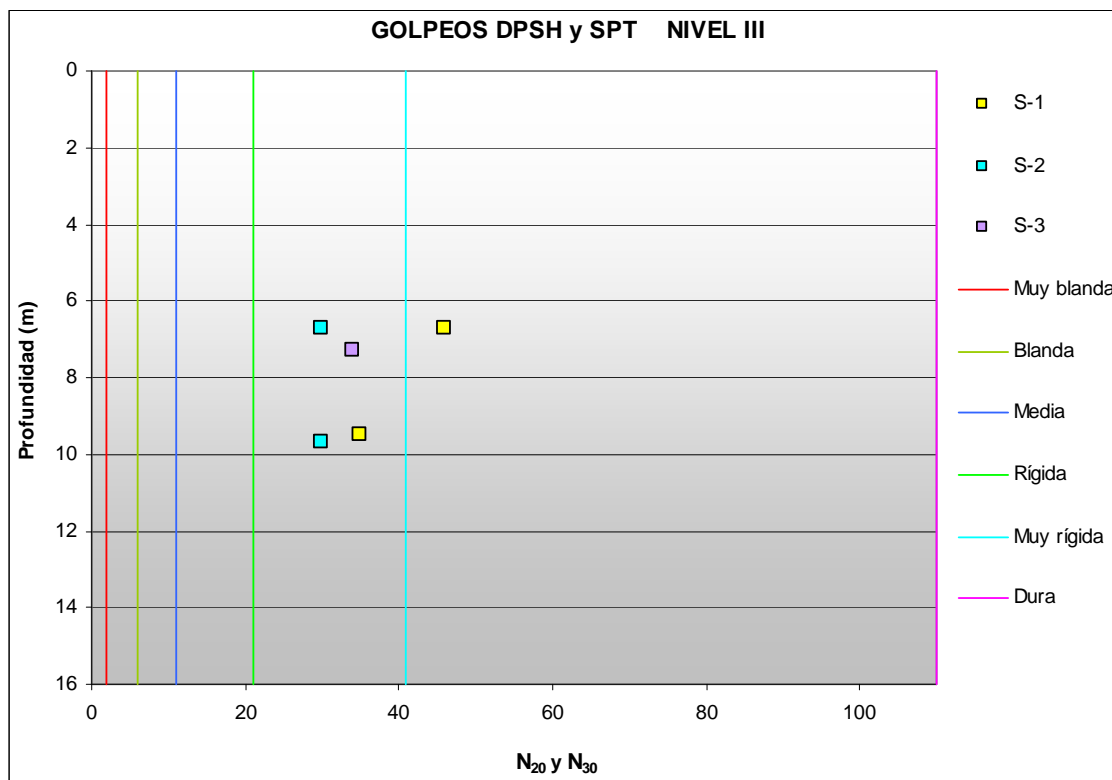


Gráfico nº 8. Consistencia del Nivel III en función de la profundidad.

Respecto a la consistencia del terreno, teniendo en cuenta los golpes de los ensayos de penetración SPT, como el de las MI, indican una consistencia entre muy rígida y dura.

ENSAYO	N30 Medio	N30 Máximo	N30 Mínimo	Consistencia
S.P.T	33	46	30	Dura

Tabla nº 14. Golpes N30 Nivel III

Aplicando la correlación entre los golpes del ensayo SPT y la carga admisible del terreno mediante la expresión:

$$q_u = 1,3 \cdot N_{spt}/10 \text{ (Terzaghi y Peck)}$$

Tomando un valor del N_{spt} igual a 33, obtenemos una resistencia a compresión simple (q_u) de 4,3 kp/cm².

Se puede observar que las muestras ensayadas, presentan un contenido de finos pasantes por el tamiz UNE de 0.08 mm (#200 ASTM), superior al 75%.

La plasticidad de la fracción pasante por el tamiz UNE 0.4 mm (#40 ASTM), estudiada a partir de la determinación de los límites de Atterberg, clasifican las muestras ensayadas como arcilla de media plasticidad, según el grafico adjunto:

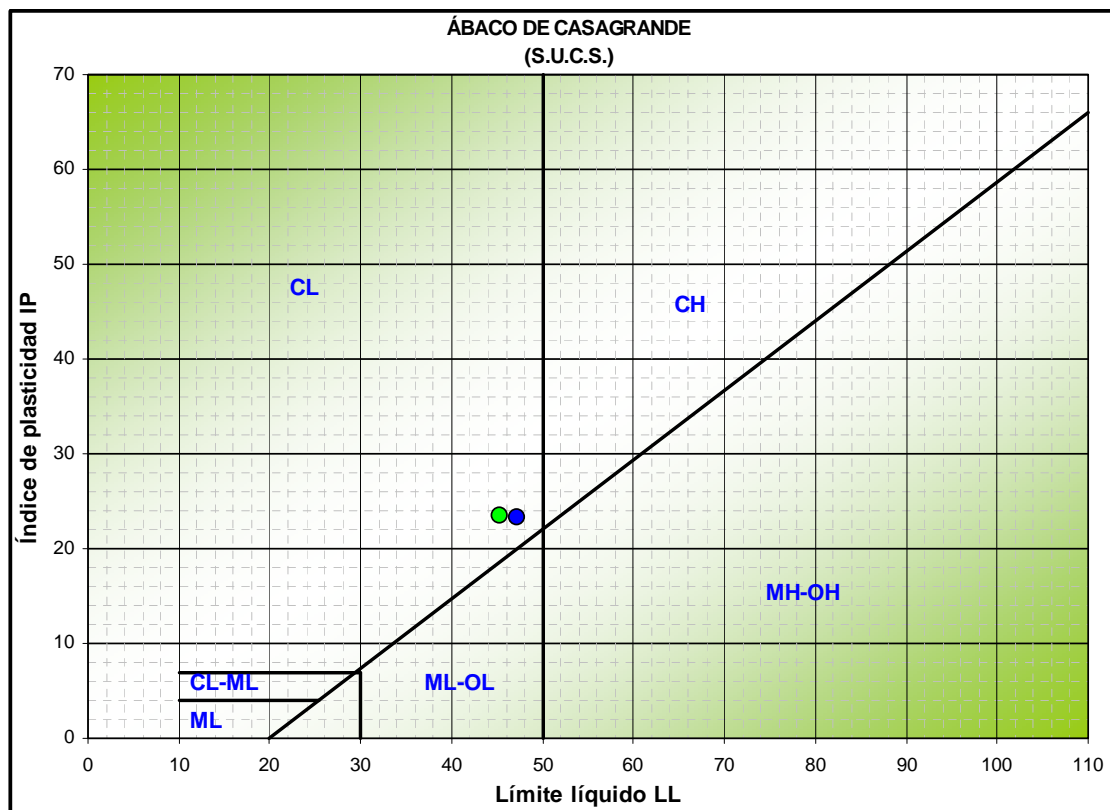


Gráfico nº 10. Clasificación de Casagrande. Nivel IV

Empleando la granulometría de cada muestra y la plasticidad de la fracción fina, se clasifican estos materiales a partir de los criterios de Casagrande, recogidos en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, clasificándose como arcillas de “media plasticidad - CL”.

Se ha realizado un ensayo de Presión máxima de Hinchamiento, en una muestra inalterada del sondeo S-1, obteniéndose un valor de $0,5 \text{ Kp/cm}^2$ para el ensayo con humedad natural, y de $3,4 \text{ Kp/cm}^2$ con la muestra desecada.

Se considera, para este nivel, un potencial expansivo medio-alto.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de los ensayos de determinación de la humedad natural y densidad seca.

Sondeo	Nivel geotécnico	PROF. INICIAL (m)	PROF. FINAL (m)	ω Natural	γ _d seca
				(%)	(g/cm ³)
S-1	NIVEL IV	14,3	14,9	35,8	1,38
S-3	NIVEL IV	14,6	15,18	37	1,35
Promedio		14,5	15,0	36,4	1,4
Máximo		14,6	15,2	37,0	1,4
Mínimo		14,3	14,9	35,8	1,4
Desviación Estándar		0,2	0,2	0,8	0,0

Tabla nº 16. Parámetros de estado del Nivel IV

En cuanto a la resistencia de este estrato, se cuenta con dos ensayos de resistencia a la compresión simple, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Sondeo	Nivel geotécnico	PROF. INICIAL (m)	PROF. FINAL (m)	RCS	
				σ _c (Kp/cm ²)	DEF (%)
S-1	NIVEL IV	14,3	14,9	1,12	3,5
S-3	NIVEL IV	14,6	15,18	0,64	4,5
Promedio		14,5	15,0	0,9	4,0
Máximo		14,6	15,2	1,1	4,5
Mínimo		14,3	14,9	0,6	3,5
Desviación Estándar		0,2	0,2	0,3	0,7

Tabla nº 17. Resistencia a compresión simple del Nivel IV

Por otra parte, se han analizado los ensayos de penetración dinámica SPT y los golpes alcanzados para la extracción de las muestras inalteradas, teniendo en cuenta la siguiente relación:

$$N_{30}(\text{SPT}) = \frac{N_{30}(\text{MI})}{1.5}$$

Los resultados de los golpes se presentan en el siguiente gráfico, en relación con la profundidad de cada ensayo, así como indicando los límites entre las distintas “categorías” de consistencia del material.



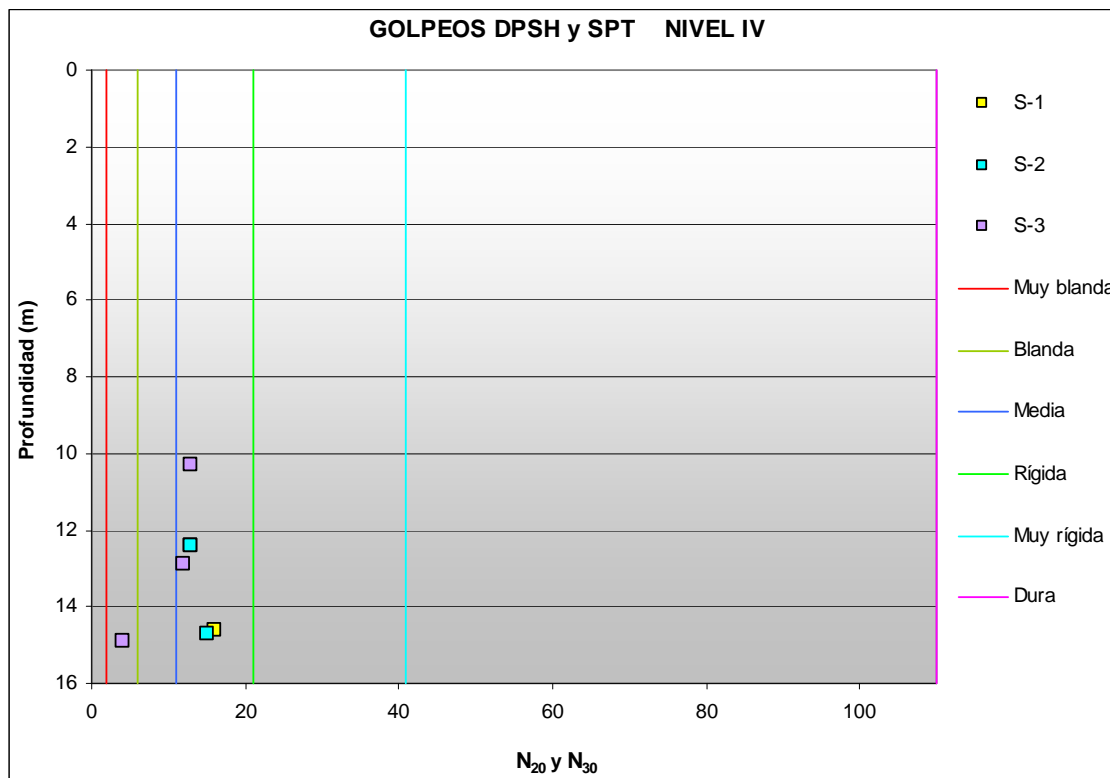


Gráfico nº 11. Consistencia del Nivel IV en función de la profundidad.

Respecto a la consistencia del terreno, teniendo en cuenta los golpes de los ensayos de penetración SPT, como el de las MI, indican una consistencia entre blanda y rígida, predominando los valores de rígida. Aplicando las correlaciones anteriores entre los golpes del ensayo SPT y la carga admisible del terreno:

$$q_c = 1,3 \cdot N_{spt}/10 \text{ (Terzaghi y Peck)}$$

Tomando un valor del N_{spt} igual a 12, obtenemos una resistencia a compresión simple (q_u) de $1,5 \text{ kp/cm}^2$. La carga admisible a corto plazo de este nivel, con un factor de seguridad de 3, sería por tanto:

$$Q_{adm} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1,5}{2} \cdot 5,14 = 1,3 \text{ kp/cm}^2$$



6 ESTUDIO DE LA CIMENTACIÓN

6.1 Generalidades

El análisis de las características geotécnicas del terreno enfocado al tipo de estructura que se debe cimentar, permite extraer las siguientes conclusiones.

- La parcela donde se ubicará el Centro de Educación infantil de la C/ mar Cantábrico de Coslada ocupa una superficie entorno a 4.500 m².
- Con los reconocimientos realizados se han detectado cuatro niveles geotécnicos.
 - Nivel I: Tierra vegetal con un espesor variable entre 0,3 y 0,5 m. Este nivel no es apto para cimentar y ha de retirarse.
 - Nivel II: Limos arcillosos. De consistencia dura, comprendido entre 0,5 m y 4,5 m aproximadamente. Se le atribuye una carga admisible de 3 kg/cm² y un potencial expansivo medio-bajo.
 - Nivel III: Arcillas verde de consistencia dura, entre 4,5 m y 10-12 m de profundidad, al que se le atribuyen una carga admisible de 2 kg/cm² y potencial expansivo medio.
 - Nivel IV: Arcillas verdes de consistencia media, de potencial expansivo medio- alto.
- Los ensayos DPSH realizados han dado rechazo a 5,60 y 4,40 m de profundidad, coincidente con un nivel arcilloso muy litificado.
- Debido al potencial expansivo medio-bajo del Nivel II, y a la tipología de las estructuras a construir, se recomienda la cimentación semiprofunda a más de 3 m de profundidad de tal manera que se evite la zona activa de expansividad (zona de mayor susceptibilidad a los cambios de humedad desde la superficie).



6.2 Recomendaciones de cimentación.

A la vista de los reconocimientos geotécnicos y de los ensayos realizados, se recomienda la cimentación de las estructuras en el Nivel II formado por limos arenosos de consistencia dura.

Como se ha comentado en el punto 5.3, estudiando los resultados de los ensayos de R.C.S y los golpes de los ensayos S.P.T, se puede atribuir una carga de admisible de este nivel del orden de 3,0 kp/cm².

No obstante, se recomienda dimensionar la cimentación de forma que no transmita al terreno más de **2,0 kg/cm²**

El potencial expansivo de este nivel se clasifica de riesgo medio-bajo. Por éste motivo se recomienda cimentar las estructuras por debajo de la profundidad activa, que según bibliografía se encuentra comprendida hasta 3,0 m de profundidad.

6.3 Asientos admisibles.

Para iniciar el estudio, se han calculado los asientos que produciría una cimentación superficial sobre el perfil estratigráfico situado bajo cada aparato. Por ser en general un material arenoso, se ha empleado para el cálculo la formulación elástica, según la cual el asiento será:

$$S = \frac{q(1-\nu^2)}{E} H$$

siendo:

S, el asiento elástico

B, La mitad del lado menor de la zapata si es rectangular

q, la carga aplicada en la base de la cimentación = carga admisible del terreno

ν , el módulo de Poisson del terreno (0,35)

E, el módulo de deformación longitudinal: 450 kp/cm²

H, espesor del estrato deformable



Considerando un espesor de terreno deformable de 4,5 m y un módulo de deformación de 350 Kp/cm², y una carga admisible del terreno de 2 kp/cm² obtenemos un asiento estimado de 2,2 cm, valor tolerable por el tipo de estructuras proyectadas

6.4 Recomendaciones de excavación

En cuanto a posibles excavaciones, teniendo en cuenta que la cimentación se apoyará al menos 3 m por debajo de la superficie, éstas se podrán efectuar con medios mecánicos convencionales.

Para la ejecución de taludes provisionales, y dado que el solar actual presenta espacio suficiente para efectuar una excavación a cielo abierto, se recomienda adoptar taludes que no sobrepasen la inclinación 1H:1V.

Si los taludes a ejecutar durante la excavación quedarán permanentes se recomienda no sobrepasar la inclinación 3H:2V.

6.5 Recomendaciones constructivas.

A continuación se enumeran una serie de recomendaciones constructivas, que habrá que tener en consideración, para evitar futuras patologías inducidas por la expansividad.

- Un agente que provoca cambios de humedad, aparte de fugas o roturas de conducciones, son los ciclos de humedad-sequedad a que dan lugar las estaciones climáticas. En este sentido, hay que tener el menor tiempo posible abiertas las excavaciones que se pudieran realizar, para evitar desecaciones que aumenten el riesgo de expansividad.
- Evitar durante la realización de posibles obras el aporte de agua a las proximidades de la cimentación, disponiendo para ello un drenaje adecuado.
- No disponer los servicios de saneamiento y abastecimiento enterrados, para así evitar que roturas o fugas accidentales afecten al terreno de cimentación produciendo el hinchamiento del mismo y los consecuentes daños funcionales o estructurales. En todo caso se recomienda que las juntas de las redes de abastecimiento y saneamiento sean flexibles aunque estancas.

- Evitar disponer las vigas riostras, caso de existir, apoyadas directamente sobre el terreno, interponiendo entre ambos un elemento flexible (p.e. porexpan) para evitar que posibles hinchamientos generen deformaciones y tensiones no previstas en dichos elementos estructurales.
- Sustitución en soleras en planta baja por forjado sanitario, o eliminación de un espesor de terreno no menor de 50 cm por material inerte.
- Otras medidas adicionales: Protección frente a la infiltración de agua periférica mediante amplias aceras y pavimentos, evitar la plantación de árboles en las proximidades (sobre todo especies como acacias, sauces, olmos y chopos), etc.
- Colocación de una zanja perimetral de drenaje que recoja las aguas de escorrentía superficial evitando su infiltración en el terreno.
- En el caso de realizar pilotes, se deberá separar el encepado de los mismos del terreno natural mediante alguna lámina que absorba los posibles hinchamientos del terreno.

6.6 Agresividad del terreno

De acuerdo con el resultado obtenido en el ensayo de acidez Bauman Gully realizado el terreno se caracteriza como agresivo débil frente al hormigón, por lo que no será necesario emplear cementos sulforresistentes en las cimentaciones.



7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

Tras evaluar las características geotécnicas que presenta el subsuelo de la zona en estudio, y analizadas en relación con las obras previstas, se presentan una serie de conclusiones y recomendaciones generales.

- La parcela donde se ubicará el Centro de Educación Infantil de la C/ mar Cantábrico de Coslada ocupa una superficie entorno a 4.500 m².
- Se han realizado tres sondeos geotécnicos de 15 m de profundidad y dos ensayos DPSH además de los correspondientes ensayos de laboratorio.
- En general se han detectado cuatro niveles geotécnicos.
 - Nivel I: Tierra vegetal con un espesor variable entre 0,3 y 0,5 m. Este nivel no es apto para cimentar y ha de retirarse.
 - Nivel II: Limos arcillosos. De consistencia dura, comprendido entre 0,5 m y 4,5 m aproximadamente. Se le atribuye una carga admisible de 3 kg/cm² y un potencial expansivo medio-bajo.
 - Nivel III: Arcillas limosa de consistencia dura, entre 4,5 m y 10-12 m de profundidad, al que se le atribuyen una carga admisible de 1 kg/cm² y potencial expansivo medio.
 - Nivel IV: Arcillas verdes de consistencia media, de potencial expansivo alto.
- Los ensayos DPSH realizados han dado rechazo a 5,60 y 4,40 m de profundidad, coincidente con un nivel arcillos muy litificado.
- El nivel freático en los sondeos realizados se ha encontrado a unos 7 m de profundidad.
- Debido al potencial expansivo medio-bajo del Nivel II, y a la tipología de las estructuras a construir, se recomienda la cimentación semiprofunda a más de 3 m de profundidad de tal manera que se evite la zona activa de expansividad (zona de mayor susceptibilidad a los cambios de humedad desde la superficie).
- Se recomienda diseñar las cimentaciones de tal forma que no transmitan al terreno más de 2 kp/cm².



**E.G. COLEGIO C/ MAR CANTÁBRICO DE COSLADA
(MADRID)**

Finalmente, se debe recordar que la información suministrada por la campaña de reconocimientos es sólo totalmente fidedigna en los puntos explorados y en la fecha de su ejecución, de modo que su extrapolación al resto del terreno objeto del estudio no es más que una interpretación razonable según el estado actual de la técnica.



Este informe consta de treinta y siete páginas selladas y numeradas correlativamente de la 1 a la 37.

Madrid, agosto de 2011



Fdo.: Miguel Angel Blanco Calzada
Ing. de Caminos, Canales y Puertos

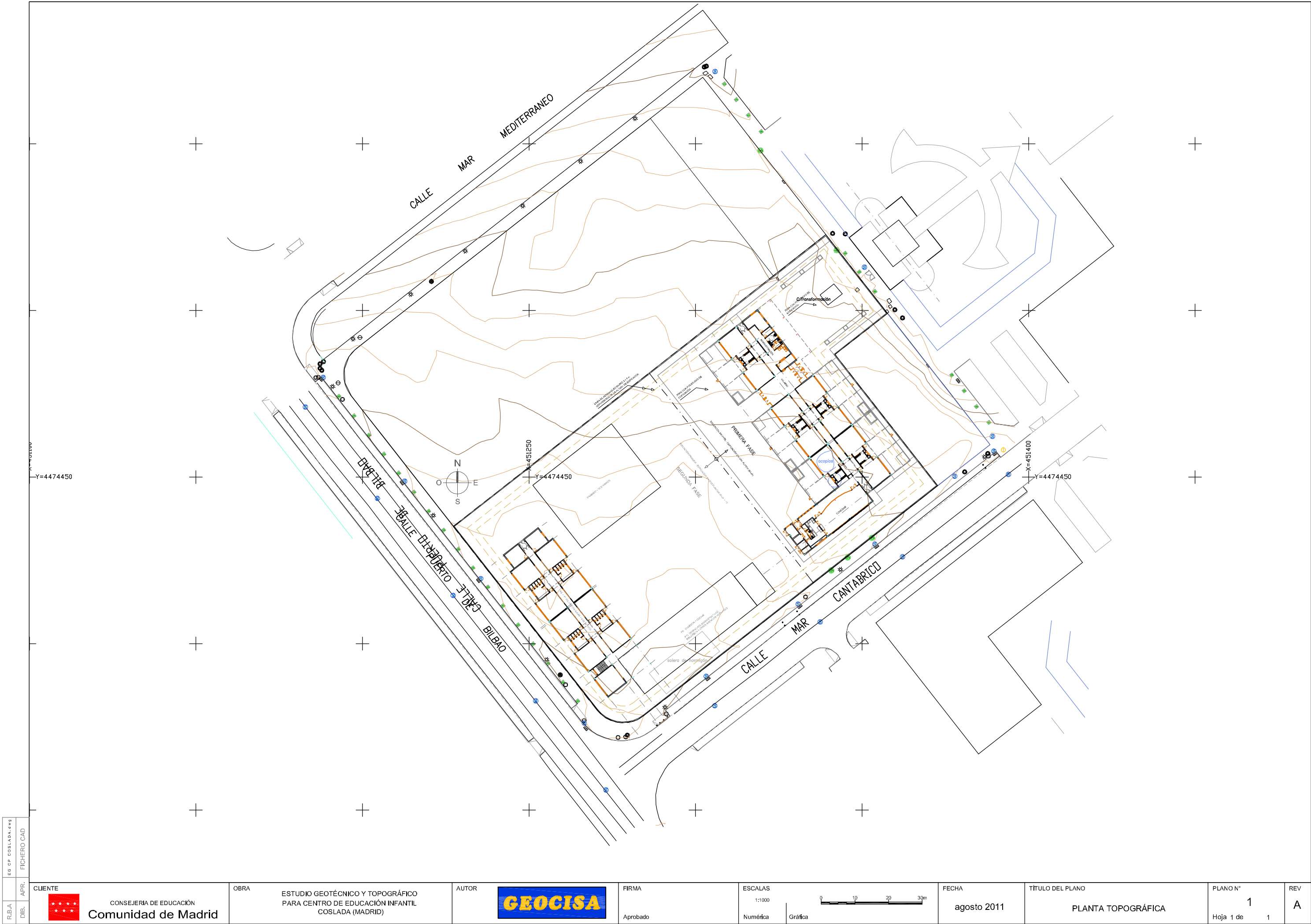
Fdo: Sonia Serrano Andújar
Lda. Ciencias Geológicas



EL PRESENTE INFORME NO SE PODRÁ REPRODUCIR PARCIALMENTE SIN LA APROBACIÓN DE GEOCISA.

P L A N O S

PLANO 1

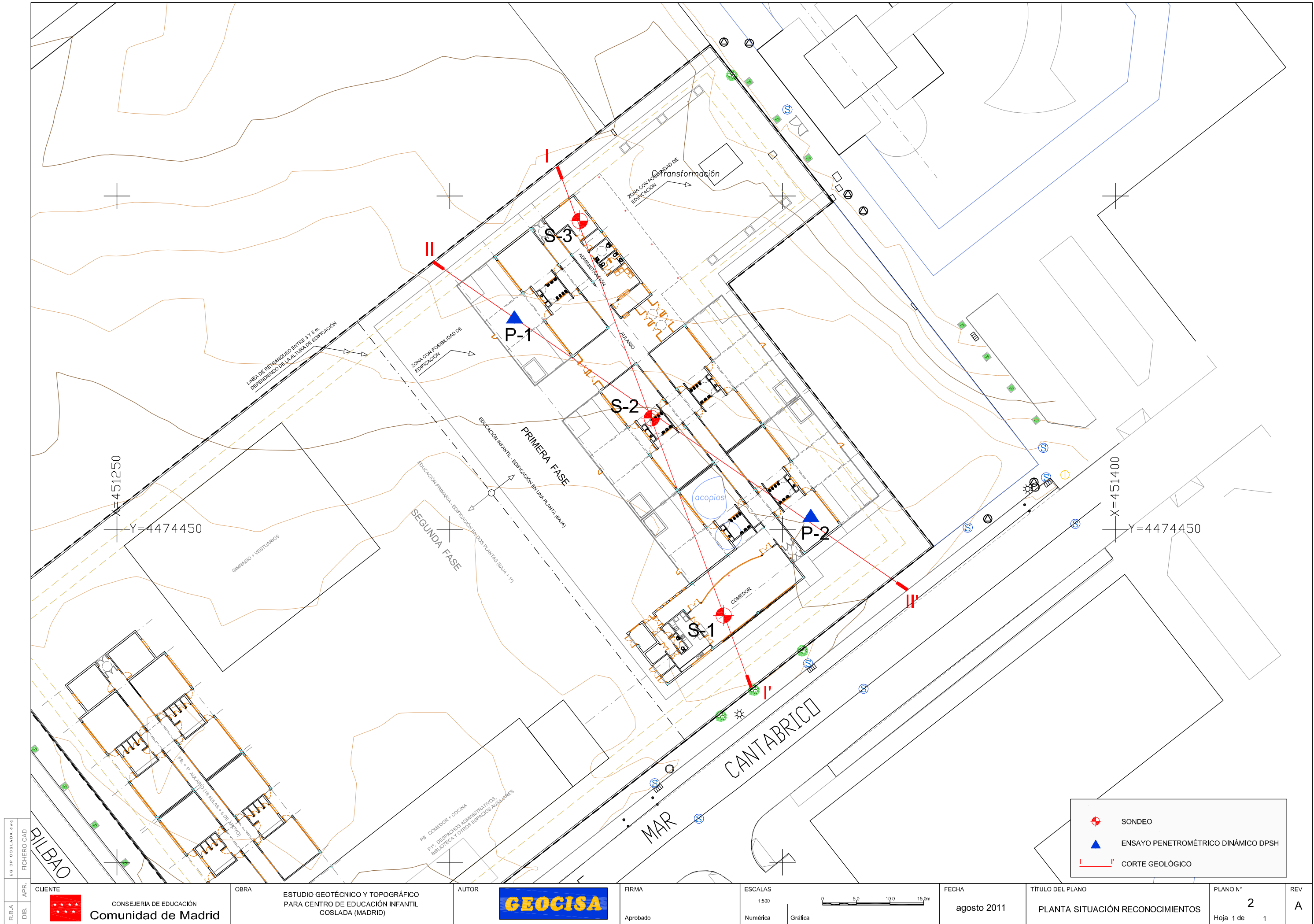
PLANTA TOPOGRÁFICA



EQ GP COSLADA.dwg	FICHERO CAD	APR.	CLIENTE	OBRA	AUTOR	FIRMA	ESCALAS	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	PLAN Nº	REV
R.B.A.	DIB.		 CONSEJERIA DE EDUCACIÓN Comunidad de Madrid	ESTUDIO GEOTÉCNICO Y TOPOGRÁFICO PARA CENTRO DE EDUCACIÓN INFANTIL COSLADA (MADRID)		Aprobado	1:1000 Numérica Gráfica	agosto 2011	PLANTA TOPOGRÁFICA	1 Hoja 1 de 1	A

PLANO 2

PLANTA DE SITUACIÓN DE LOS RECONOCIMIENTOS



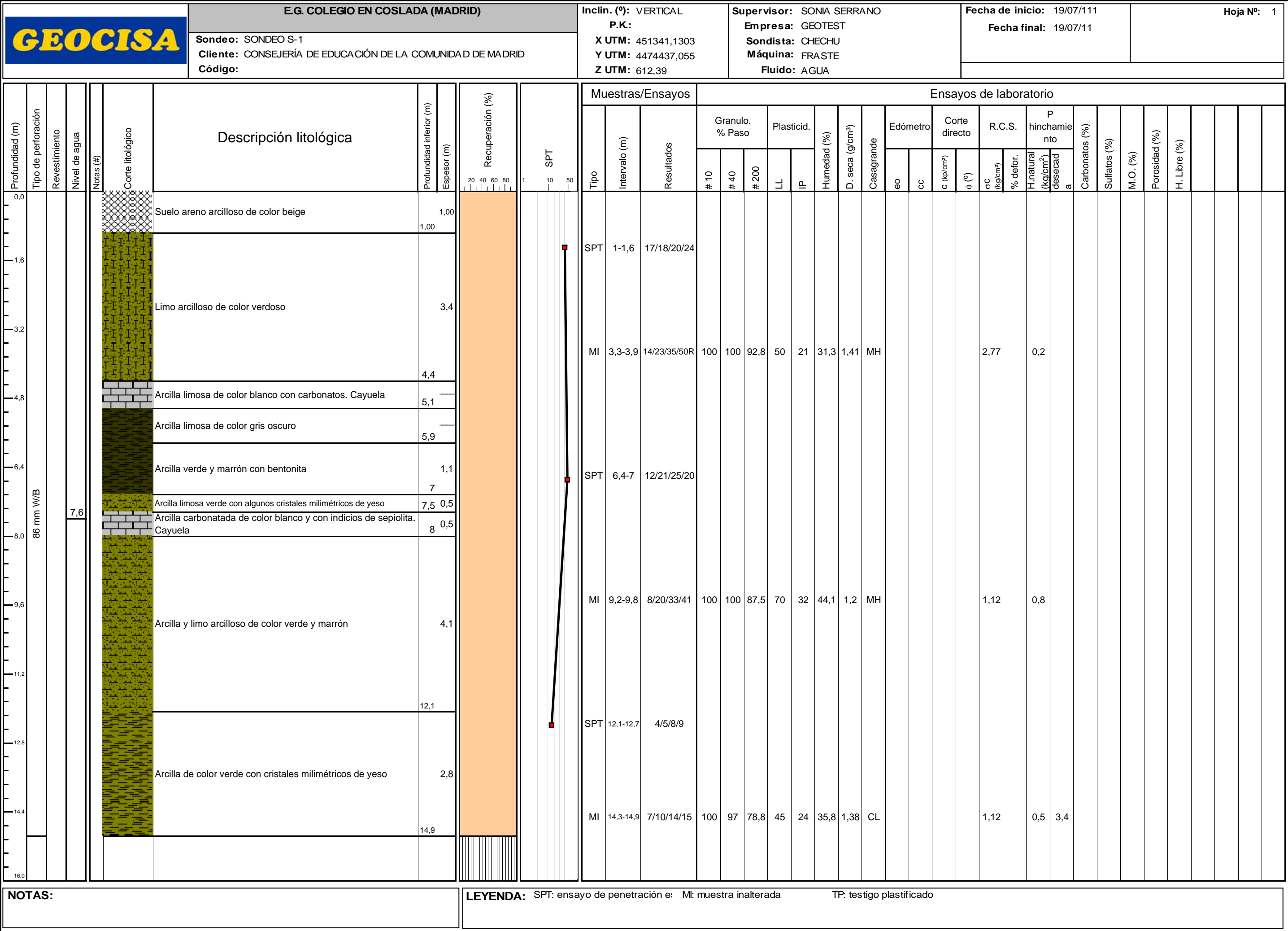
PLANO 3

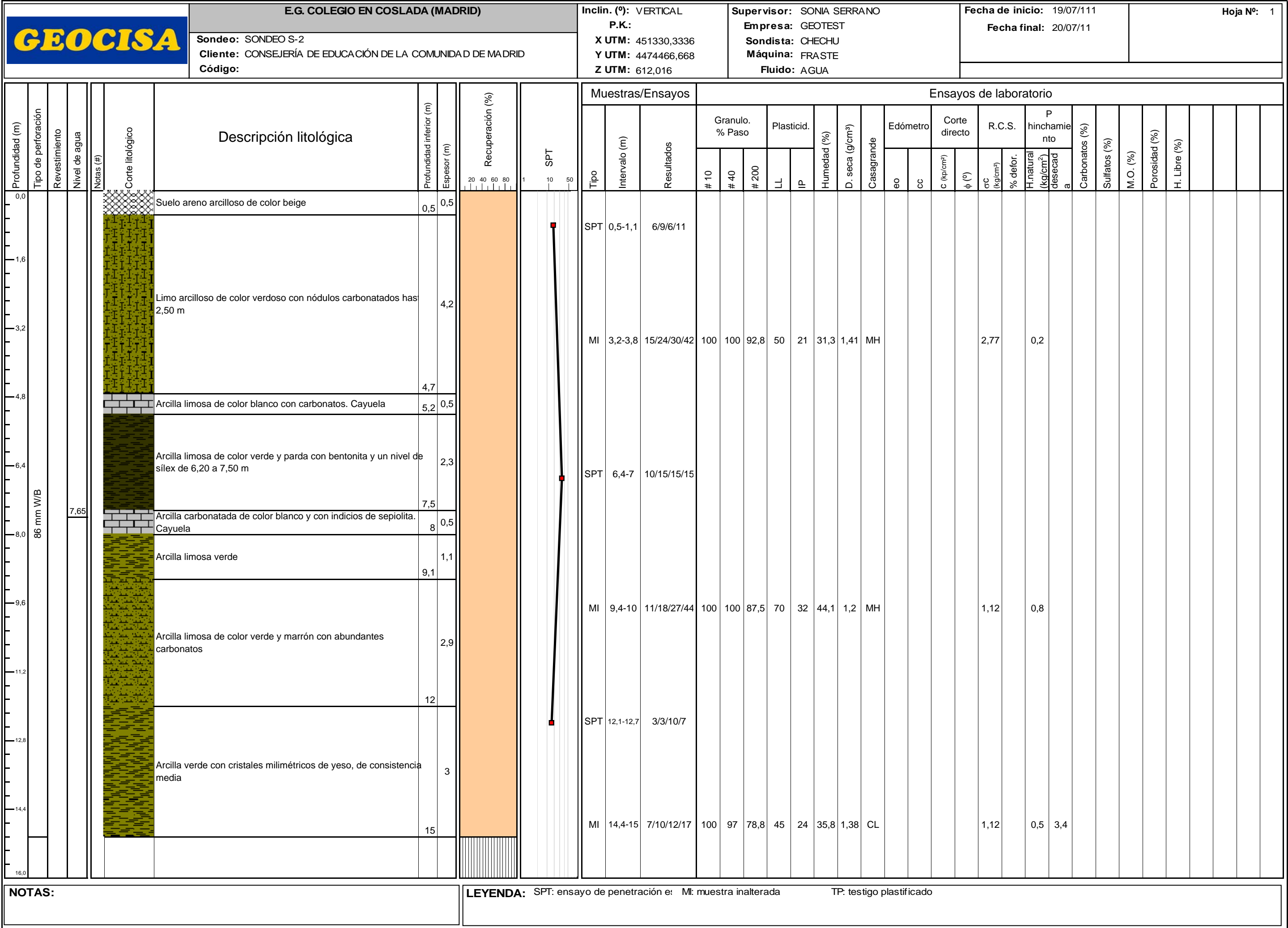
PERFILES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICOS

A N E J O S

ANEJO 1

CORTES GRÁFICOS DE LOS SONDEOS







E.G. COLEGIO EN COSLADA (MADRID)

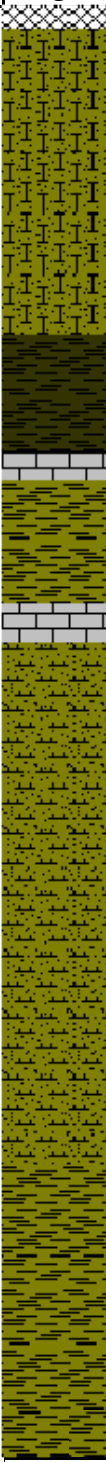
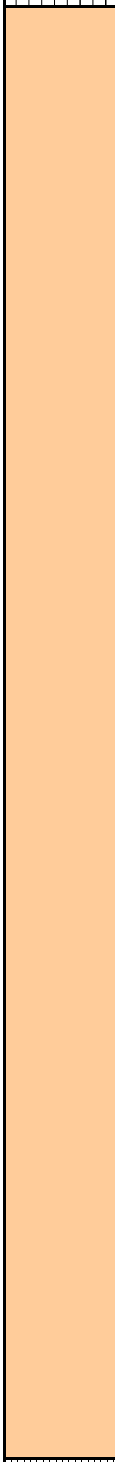
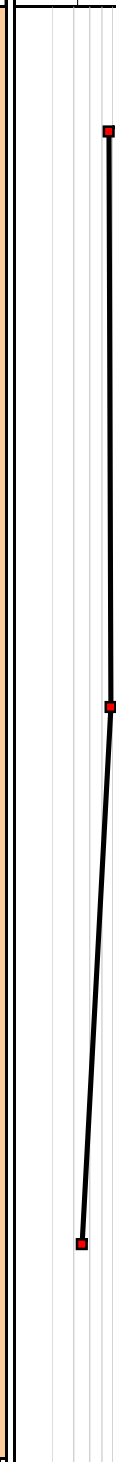
Sondeo: SONDEO S-3
Cliente: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID
Código:

Inclin. (°): VERTICAL
P.K.:
X UTM: 451319,5369
Y UTM: 4474496,282
Z UTM: 611,31

Supervisor: SONIA SERRANO
Empresa: GEOTEST
Sondista: CHECHU
Máquina: FRASTE
Fluido: AGUA

Fecha de inicio: 20/07/11
Fecha final: 20/07/11

Hoja Nº: 1

Profundidad (m)	Tipo de perforación	Revestimiento	Nivel de agua	Notas (#)	Corte litológico	Descripción litológica	Profundidad inferior (m)	Espesor (m)	Recuperación (%)	SPT	Muestras/Ensayos			Ensayos de laboratorio																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
											Tipo	Intervalo (m)	Resultados	Granulo. % Paso			Plasticid.		Humedad (%)	D. seca (g/cm³)	Casagrande	Edómetro		Corte directo		R.C.S.		P hinchamiento		Carbonatos (%)	Sulfatos (%)	M.O. (%)	Porosidad (%)	H. Libre (%)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
														# 10	# 40	# 200	LL	IP				eo	cc	c (kp/cm²)	φ (°)	σc (kg/cm²)	% defor.	H.natural (kg/cm²)	deseccada																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0,0	86 mm W/B		7			Suelo areno arcilloso de color beige	0,3	0,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

NOTAS:

LEYENDA: SPT: ensayo de penetración e: MI: muestra inalterada TP: testigo plastificado

ANEJO 2

CORTES GRÁFICOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

C/ Segundo Mata nº1. Planta 2, Of. 11
28224 Pozuelo de Alarcón

OBJETO: E.G.

OBRA: Colegio Público

PETICIONARIO: Geotécnica y Cimientos.

DOMICILIO SOCIAL: C/ Los Llanos de Jerez nº 10 y 12 28823 Coslada, Madrid.

LUGAR: C/ Mar Cantábrico, Coslada

CONTRATISTA:

C.I.F. A-28208874

DPSH UNE 103-801:1994

Ensayos a penetración dinámica DPSH.

ENSAYO Nº: 1

FECHA Y HORA INICIO:

21/07/2011

FECHA Y HORA FIN:

21/07/2011

COORDENADAS: x:

y:

z:

EQUIPO DE PERFORACIÓN:

SONDISTA: Tsvetan Lyubenov

AYTE. DE SONDISTA:

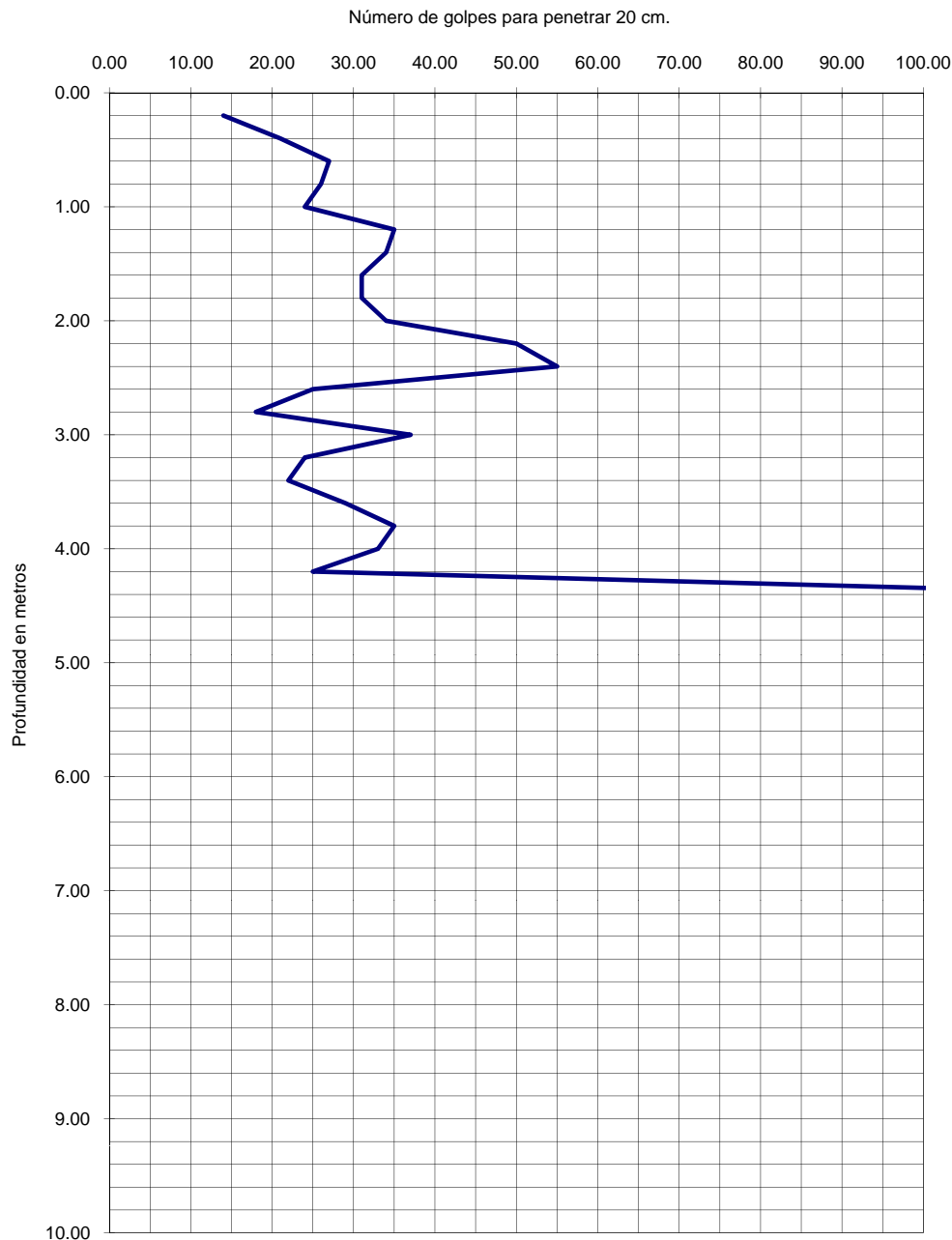
Juan Ortiz Pérez-Ga

NIVEL FREÁTICO:

FECHA:

TOMA DE MUESTRA DE AGUA:

De	A	GOLPEO
0.00	0.20	14.00
0.20	0.40	21.00
0.40	0.60	27.00
0.60	0.80	26.00
0.80	1.00	24.00
1.00	1.20	35.00
1.20	1.40	34.00
1.40	1.60	31.00
1.60	1.80	31.00
1.80	2.00	34.00
2.00	2.20	50.00
2.20	2.40	55.00
2.40	2.60	25.00
2.60	2.80	18.00
2.80	3.00	37.00
3.00	3.20	24.00
3.20	3.40	22.00
3.40	3.60	29.00
3.60	3.80	35.00
3.80	4.00	33.00
4.00	4.20	25.00
4.20	4.40	130.00
4.40	4.60	
4.60	4.80	
4.80	5.00	
5.00	5.20	
5.20	5.40	
5.40	5.60	
5.60	5.80	
5.80	6.00	
6.00	6.20	
6.20	6.40	
6.40	6.60	
6.60	6.80	
6.80	7.00	
7.00	7.20	
7.20	7.40	
7.40	7.60	
7.60	7.80	
7.80	8.00	
8.00	8.20	
8.20	8.40	
8.40	8.60	
8.60	8.80	
8.80	9.00	
9.00	9.20	
9.20	9.40	
9.40	9.60	
9.60	9.80	
9.80	10.00	



Dispositivo automático de golpeo para Ensayos DPSH: CONO: Sección de Punzada: Cilindro-cónica, Área de punzada: 20,0 cm², Diámetro: 50,5 mm ± 0,5 mm, L₁ Longitud parte cónica: 25 mm ± 0,2 mm, L₂ Longitud parte cilíndrica: 50 mm ± 0,5 mm, L₃ Longitud parte troncocónica: < 50 mm; VARILLAJE: Diámetro ext. Varilla: 33,0 mm ± 2 mm, Masa (máx): 8 kg/m, Deflexión (máx): 0,2 %, Excentricidad de las conexiones (máx): 0,2 mm; DISPOSITIVO DE GOLPEO: Masa de la Maza: 63,5 kg ± 0,5 kg, Relación altura L_m al diámetro D_m: 1 ≤ L_m / D_m ≤ 2, Altura de caída: 760 mm ± 10 mm, Cabeza de impacto: Diámetro d_c: 100 mm < d_c < 0,5 D_m, Masa total dispositivo de golpeo: < 115 kg.

CONDICIONES AMBIENTALES Y OBSERVACIONES:

HOJA Nº 1 de 1

FECHA DE REGISTRO: 21/07/2011

FECHA DE EMISIÓN: Pozuelo de Alarcón, 21/07/2011

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ÁREA

FDO.: HUGO COZAR ROMEU

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

FDO.: Tsvetan Lyubenov

El presente acta no puede ser reproducida total o parcialmente sin la autorización de Sondeos Geotest, S.L. Los resultados obtenidos hacen referencia única y exclusivamente a los puntos de investigación donde se han realizado los ensayos.

Laboratorio Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTC Nº 03286GTC09



C/ Segundo Mata nº1. Planta 2, Of. 11
28224 Pozuelo de Alarcón

OBJETO: E.G.

OBRA: Colegio Público

PETICIONARIO: Geotécnica y Cimientos.

DOMICILIO SOCIAL: C/ Los Llanos de Jerez nº 10 y 12 28823 Coslada, Madrid.

LUGAR: C/ Mar Cantábrico, Coslada

CONTRATISTA:

C.I.F. A-28208874

DPSH UNE 103-801:1994

Ensayos a penetración dinámica DPSH.

ENSAYO Nº: 2

FECHA Y HORA INICIO: 21/07/2011

FECHA Y HORA FIN: 21/07/2011

COORDENADAS: x: y: z:

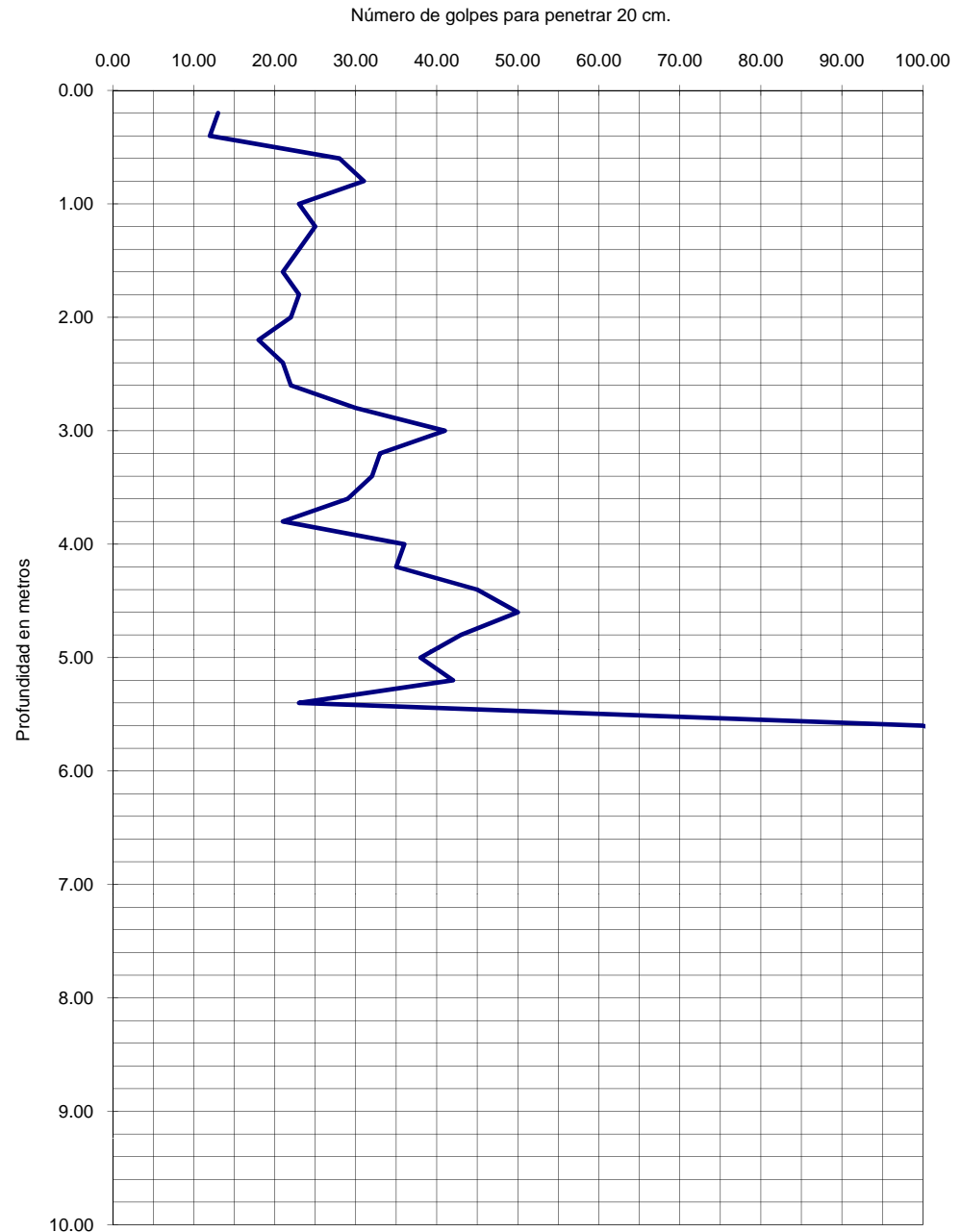
EQUIPO DE PERFORACIÓN:

SONDISTA: Tsvetan Lyubenov AYTE. DE SONDISTA: Juan Ortiz Pérez-Ga

NIVEL FREÁTICO: FECHA:

TOMA DE MUESTRA DE AGUA:

De	A	GOLPEO
0.00	0.20	13.00
0.20	0.40	12.00
0.40	0.60	28.00
0.60	0.80	31.00
0.80	1.00	23.00
1.00	1.20	25.00
1.20	1.40	23.00
1.40	1.60	21.00
1.60	1.80	23.00
1.80	2.00	22.00
2.00	2.20	18.00
2.20	2.40	21.00
2.40	2.60	22.00
2.60	2.80	30.00
2.80	3.00	41.00
3.00	3.20	33.00
3.20	3.40	32.00
3.40	3.60	29.00
3.60	3.80	21.00
3.80	4.00	36.00
4.00	4.20	35.00
4.20	4.40	45.00
4.40	4.60	50.00
4.60	4.80	43.00
4.80	5.00	38.00
5.00	5.20	42.00
5.20	5.40	23.00
5.40	5.60	100.00
5.60	5.80	110.00
5.80	6.00	
6.00	6.20	
6.20	6.40	
6.40	6.60	
6.60	6.80	
6.80	7.00	
7.00	7.20	
7.20	7.40	
7.40	7.60	
7.60	7.80	
7.80	8.00	
8.00	8.20	
8.20	8.40	
8.40	8.60	
8.60	8.80	
8.80	9.00	
9.00	9.20	
9.20	9.40	
9.40	9.60	
9.60	9.80	
9.80	10.00	



Dispositivo automático de golpeo para Ensayos DPSH: CONO: Sección de Punzada: Cilindro-cónica, Área de punzada: 20,0 cm², Diámetro: 50,5 mm ± 0,5 mm, L₁ Longitud parte cónica: 25 mm ± 0,2 mm, L₂ Longitud parte cilíndrica: 50 mm ± 0,5 mm, L₃ Longitud parte troncocónica: < 50 mm; VARILLAJE: Diámetro ext. Varilla: 33,0 mm ± 2 mm, Masa (máx): 8 kg/m, Deflexión (máx): 0,2 %, Excentricidad de las conexiones (máx): 0,2 mm; DISPOSITIVO DE GOLPEO: Masa de la Maza: 63,5 kg ± 0,5 kg, Relación altura L_m al diámetro D_m: 1 ≤ L_m / D_m ≤ 2, Altura de caída: 760 mm ± 10 mm, Cabeza de impacto: Diámetro d_c: 100 mm < d_c < 0,5 D_m, Masa total dispositivo de golpeo: < 115 kg.

CONDICIONES AMBIENTALES Y OBSERVACIONES:

HOJA Nº 1 de 1

FECHA DE REGISTRO: 21/07/2011

FECHA DE EMISIÓN: Pozuelo de Alarcón, 21/07/2011

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ÁREA

FDO.: HUGO COZAR ROMEU

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

FDO.: Tsvetan Lyubenov

El presente acta no puede ser reproducida total o parcialmente sin la autorización de Sondeos Geotest, S.L. Los resultados obtenidos hacen referencia única y exclusivamente a los puntos de investigación donde se han realizado los ensayos.

Laboratorio Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTC Nº 03286GTC09



ANEJO 3

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

SONDEO 1



CAJA 1 (0,00 A 3,00)



CAJA 2 (3,30 A 6,00)



CAJA 3 (6,00 A 9,20)

SONDEO 1



CAJA 4 (9,20 A 12,10)



CAJA 5 (12,10 A 14,90 FIN)



FOTO DEL EMPLAZAMIENTO DEL SONDEO 1

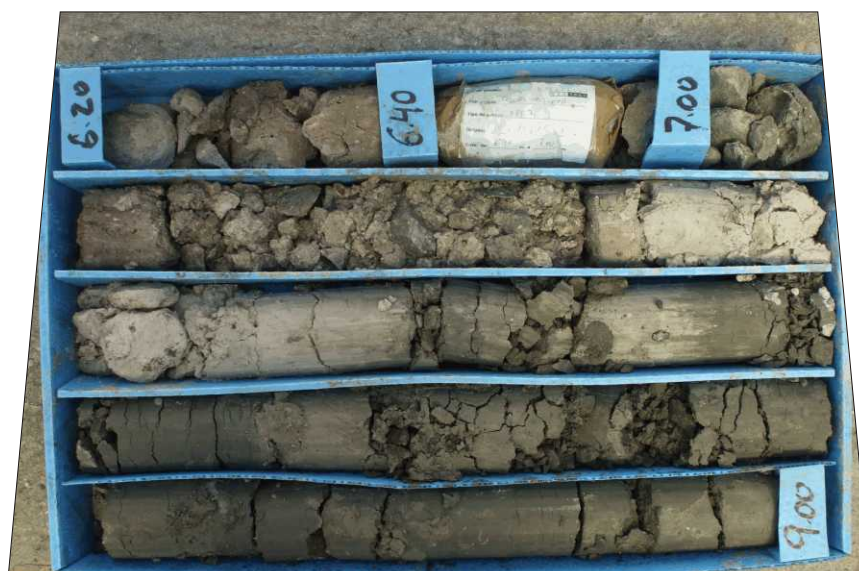
SONDEO 2



CAJA 1 (0,00 A 3,20)



CAJA 2 (3,20 A 6,20)



CAJA 3 (6,20 A 9,00)

SONDEO 2



CAJA 4 (9,00 A 11,80)



CAJA 5 (11,80 A 15,00 FIN)

SONDEO 3



CAJA 1 (0,00 A 3,30)



CAJA 2 (3,30 A 6,20)



CAJA 3 (6,20 A 9,20)

SONDEO 3



CAJA 4 (9,20 A 11,80)



CAJA 5 (11,80 A 15,18 FIN)

ANEJO 4

ENSAYOS DE LABORATORIO

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER N°35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1848

FECHA TOMA: 21/07/2011

FECHA REGISTRO: 21/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: MI

DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 3.30 A 3.90

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2375-1

FECHA ACTA: 24/07/2011

S/REF-PROCEDENCIA: S-1

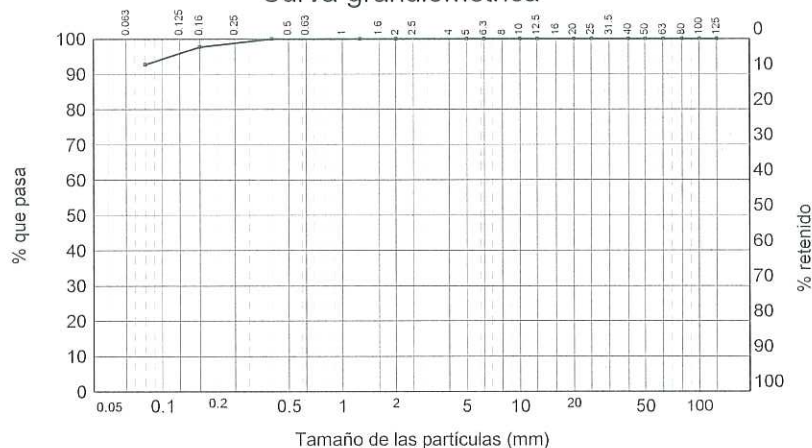
LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Granulometría UNE 103-101-95

Tamiz (mm)	Pasa (%)
125	100
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	100
5	100
2	100
1.25	100
0.4	100
0.16	98
0.08	92.8

Curva granulométrica



Límites de Atterberg S/UNE 103-103-94 y UNE 103-104-93

FECHA INICIO/FIN	23/07/11	24/07/11
Límite líquido	50.0	
Límite plástico	28.7	
Índice de plasticidad	21.3	

JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 24 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia v Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez. 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en Coslada.

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1848

FECHA TOMA: 21/07/2011

FECHA REGISTRO: 21/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: MI

DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 3.30 A 3.90

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2376-2

FECHA ACTA: 24/07/2011

S/REF-PROCEDENCIA: S-1

LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Rotura a compresión simple, densidad y humedad S/UNE 103-300-93, 103-301-94, 103-400-93

Fecha Inicio/Fin

21/07/11

22/07/11

Diámetro (cm)

5.89

Altura (cm)

12.00

Humedad (%)

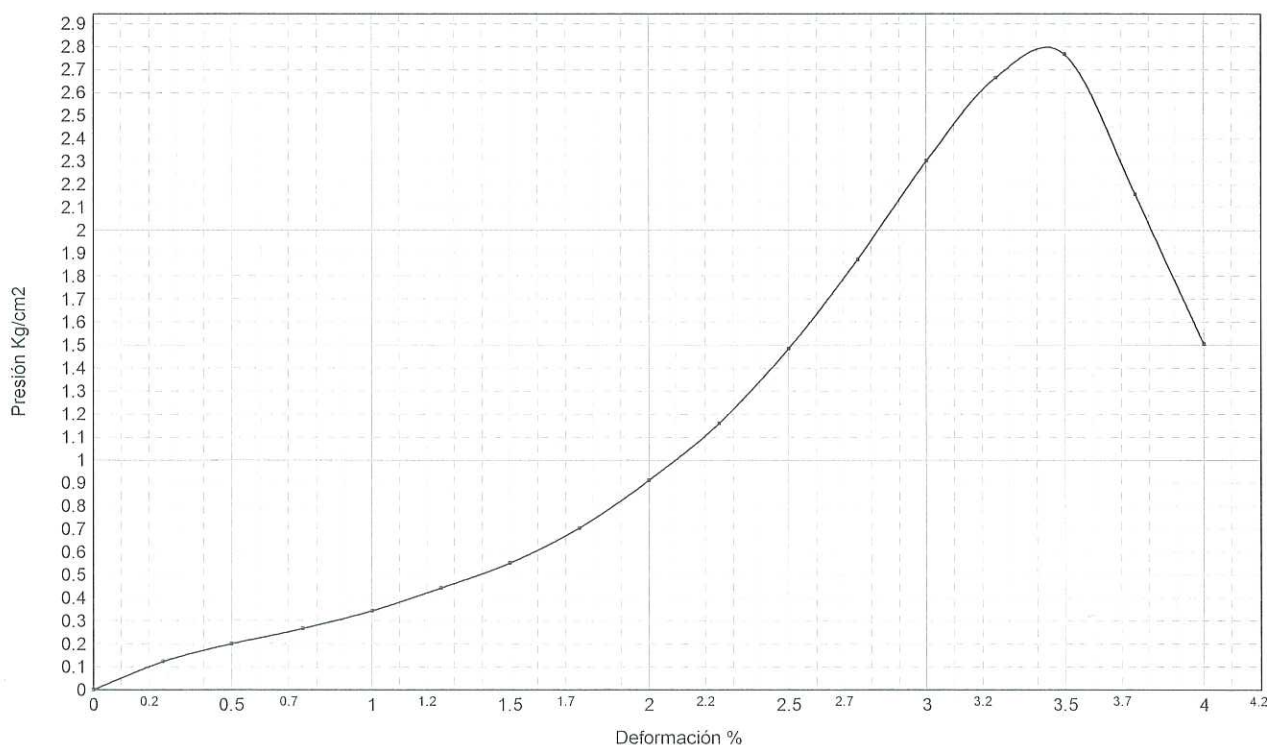
31.3

Densidad seca (g/cm³)

1.41

Resistencia (kg/cm²)

2.77



JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 24 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

GEOCISA
 Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia y Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez, 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en, Coslada.

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1850

FECHA TOMA: 21/07/2011

FECHA REGISTRO: 21/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: MI

DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 9.20 A 9.80

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2377-3

FECHA ACTA: 24/07/2011

S/REF-PROCEDENCIA: S-1

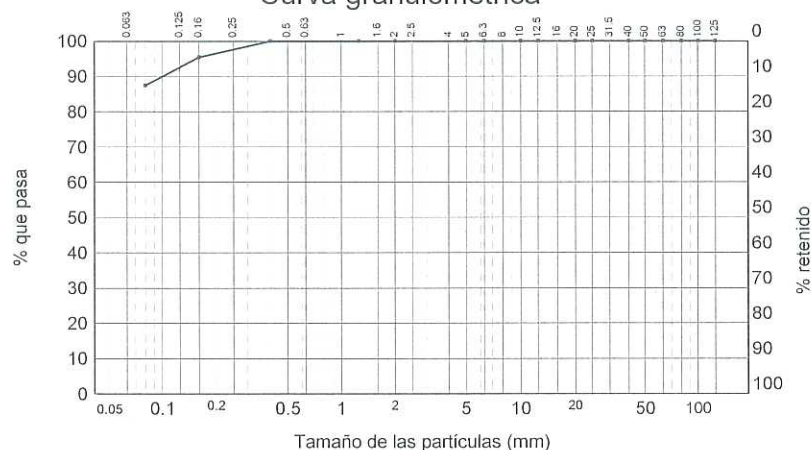
LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Granulometría UNE 103-101-95

Tamiz (mm)	Pasa (%)
125	100
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	100
5	100
2	100
1.25	100
0.4	100
0.16	95
0.08	87.5

Curva granulométrica



Límites de Atterberg S/UNE 103-103-94 y UNE 103-104-93

FECHA INICIO/FIN	23/07/11	24/07/11
Límite líquido	70.1	
Límite plástico	38.0	
Índice de plasticidad	32.2	

JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 24 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia y Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez. 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en Coslada.

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1850

FECHA TOMA: 21/07/2011

FECHA REGISTRO: 21/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: MI

DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 9.20 A 9.80

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2378-4

FECHA ACTA: 24/07/2011

S/REF-PROCEDENCIA: S-1

LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Rotura a compresión simple, densidad y humedad S/UNE 103-300-93, 103-301-94, 103-400-93

Fecha Inicio/Fin

21/07/11

22/07/11

Diámetro (cm)

5.89

Altura (cm)

11.94

Humedad (%)

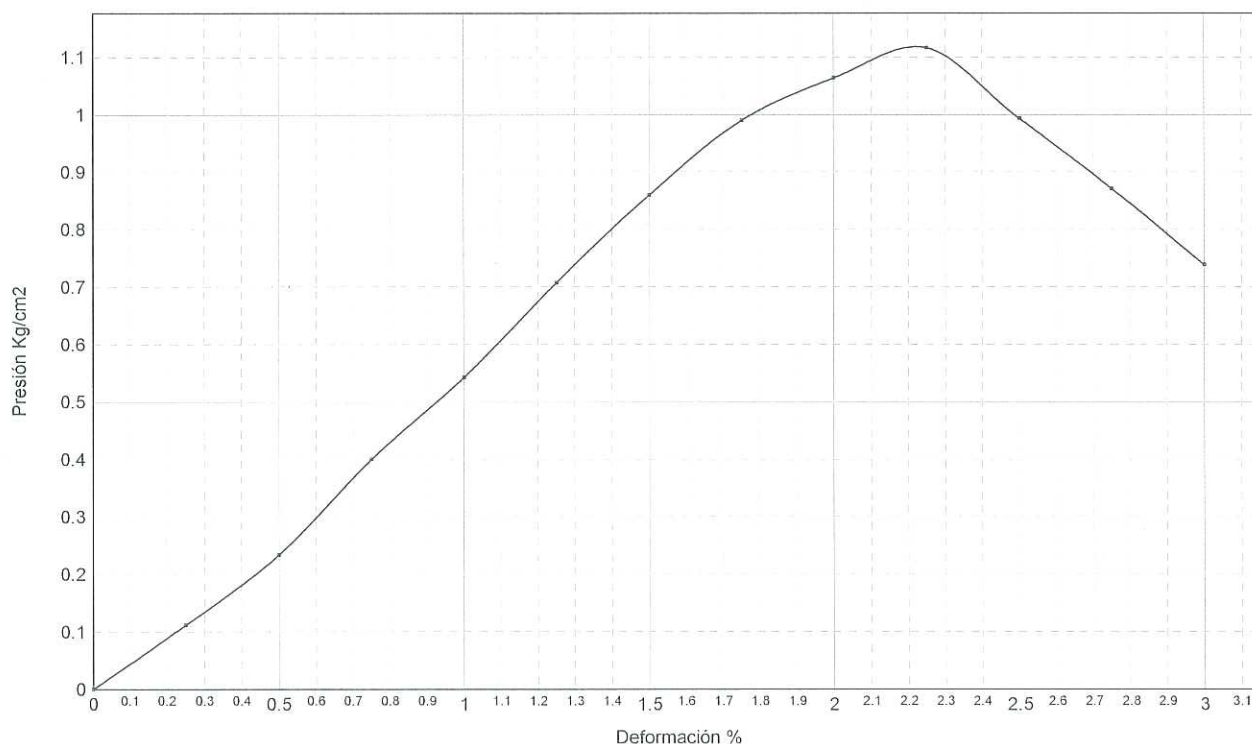
44.1

Densidad seca (g/cm³)

1.20

Resistencia (kg/cm²)

1.12



JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 24 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia v Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez. 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en Coslada.

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1852

FECHA TOMA: 21/07/2011

FECHA REGISTRO: 21/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: MI

DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 14.30 A 14.90

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2379-5

FECHA ACTA: 24/07/2011

S/REF-PROCEDENCIA: S-1

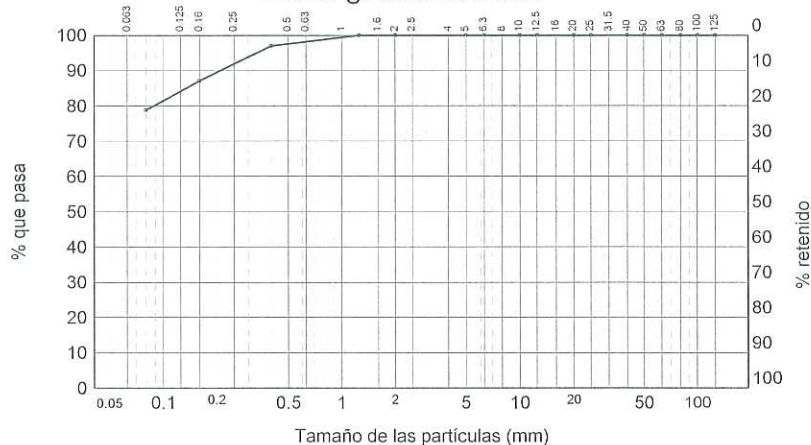
LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Granulometría UNE 103-101-95

Tamiz (mm)	Pasa (%)
125	100
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	100
5	100
2	100
1.25	100
0.4	97
0.16	87
0.08	78.8

Curva granulométrica



Límites de Atterberg S/UNE 103-103-94 y UNE 103-104-93

FECHA INICIO/FIN	23/07/11	24/07/11
Límite líquido	45.4	
Límite plástico	22.0	
Índice de plasticidad	23.5	

JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 24 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia y Cimientos, S.A. C/Los Llanos de Jerez, 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en Coslada.

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER N°35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1852

FECHA TOMA: 21/07/2011

FECHA REGISTRO: 21/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: MI

DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 14.30 A 14.90

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2380-6

FECHA ACTA: 24/07/2011

S/REF-PROCEDENCIA: S-1

LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Rotura a compresión simple, densidad y humedad S/UNE 103-300-93, 103-301-94, 103-400-93

Fecha Inicio/Fin

21/07/11

22/07/11

Diámetro (cm)

5.87

Altura (cm)

11.99

Humedad (%)

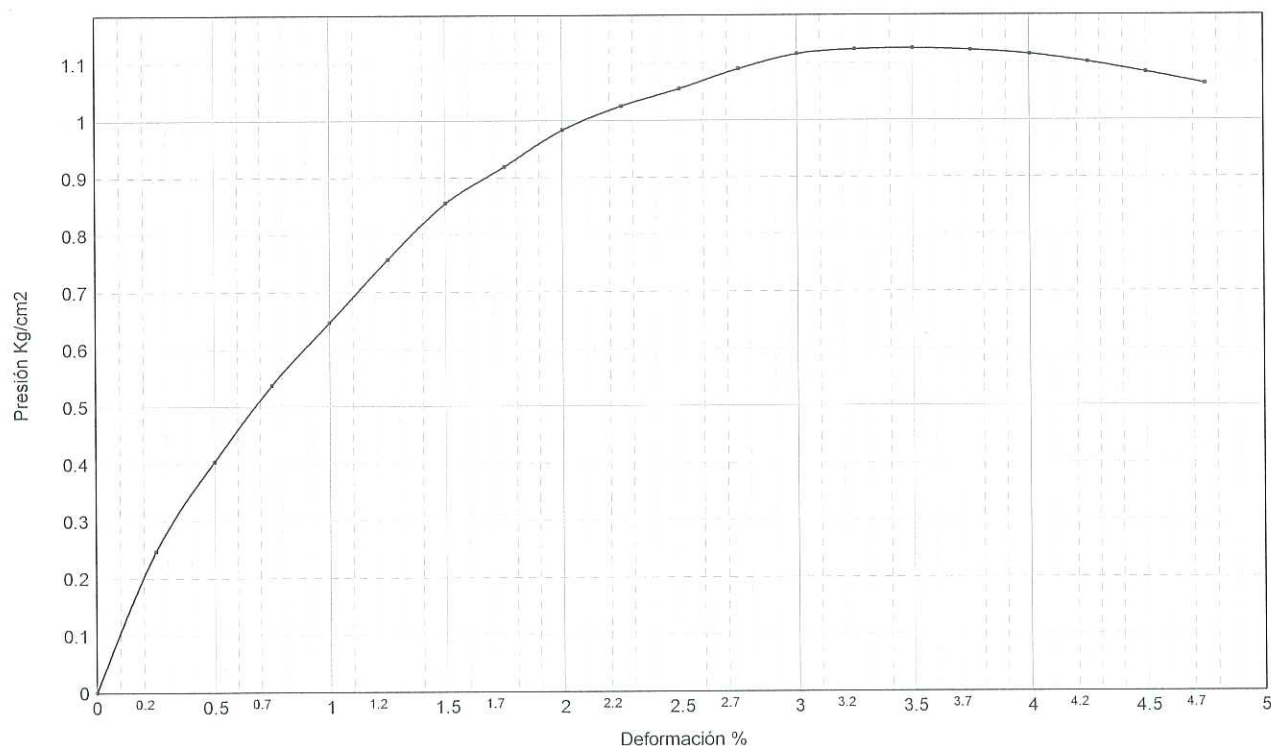
35.8

Densidad seca (g/cm³)

1.38

Resistencia (kg/cm²)

1.12



JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 24 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

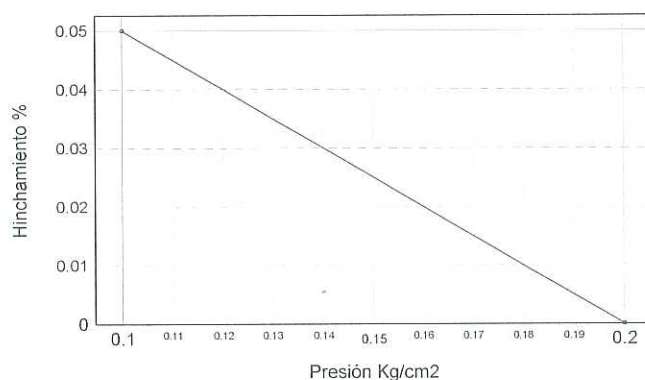
Geotecnia y Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez. 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en Coslada.

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID		O.E.: 3611
DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID		
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID		
CÓDIGO MUESTRA:	.2011/1848	
FECHA TOMA:	21/07/2011	FECHA REGISTRO: 21/07/2011
MODALIDAD DE MUESTREO: MP		
MATERIAL DE LA MUESTRA: MI		
DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 3.30 A 3.90		
CÓDIGO ACTA (gral-obra):	2011/2401-7	FECHA ACTA: 26/07/2011
S/REF-PROCEDENCIA: S-1		
LOCALIZACION:		
DATOS COMPLEMENTARIOS:		

Presión de hinchamiento S/UNE 103-602-96

FECHA INICIO/FIN		21/07/11	24/07/11
Humedad inicial	%	30.3	
Humedad final	%	33.2	
Densidad seca	g/cm ³	1.41	
Presión descarga	Kg/cm ²	0.2	0.1
Hinchamiento en descarga	%	0.00	0.05



JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 26 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

GEOCISA

Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia y Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez. 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en, Coslada.

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1848

FECHA TOMA: 21/07/2011

FECHA REGISTRO: 21/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: MI

DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 3.30 A 3.90

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2462-10

FECHA ACTA: 27/07/2011

S/REF-PROCEDENCIA: S-1

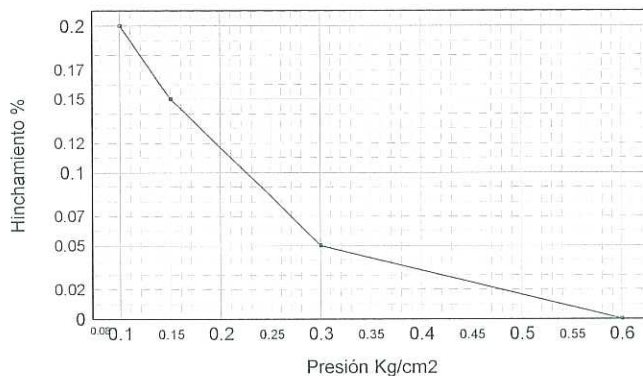
LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Presión de hinchamiento S/UNE 103-602-96

FECHA INICIO/FIN	22/07/11		27/07/11		
Humedad inicial	%	18.9			
Humedad final	%	29.5			
Densidad seca	g/cm³	1.49			
Presión descarga	Kg/cm²	0.6	0.3	0.15	0.1
Hinchamiento en descarga	%	0.00	0.05	0.15	0.20

Observaciones: Desecada



JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 27 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

GEOCISA

Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia y Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez. 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en Coslada

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1850

FECHA TOMA: 21/07/2011

FECHA REGISTRO: 21/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: MI

DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 9.20 A 9.80

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2402-8

FECHA ACTA: 26/07/2011

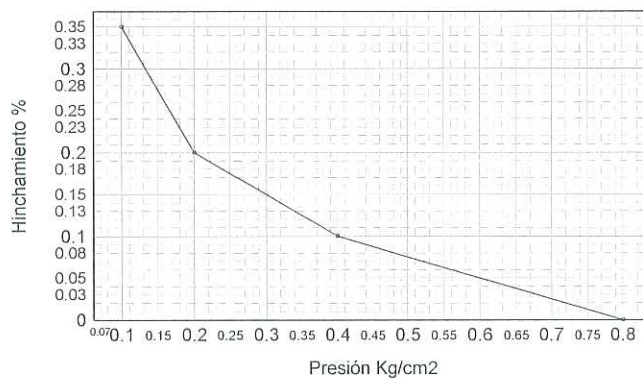
S/REF-PROCEDENCIA: S-1

LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Presión de hinchamiento S/UNE 103-602-96

FECHA INICIO/FIN	21/07/11		26/07/11		
Humedad inicial	%	38.5			
Humedad final	%	41.7			
Densidad seca	g/cm³	1.27			
Presión descarga	Kg/cm²	0.8	0.4	0.2	0.1
Hinchamiento en descarga	%	0.00	0.10	0.20	0.35



JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 26 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

GEOCISA
 Alonso Blanco, Juan-José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia y Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez. 10-12. 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en Coslada.

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1852

FECHA TOMA: 21/07/2011

FECHA REGISTRO: 21/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: MI

DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 14.30 A 14.90

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2403-9

FECHA ACTA: 26/07/2011

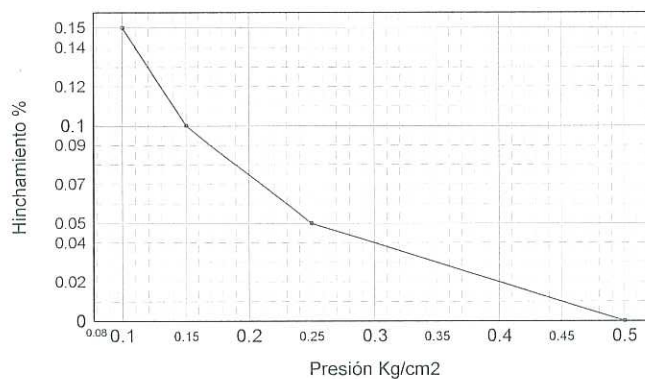
S/REF-PROCEDENCIA: S-1

LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Presión de hinchamiento S/UNE 103-602-96

FECHA INICIO/FIN	21/07/11		26/07/11		
Humedad inicial	%	33.2			
Humedad final	%	34.1			
Densidad seca	g/cm³	1.43			
Presión descarga	Kg/cm²	0.5	0.25	0.15	0.1
Hinchamiento en descarga	%	0.00	0.05	0.10	0.15



JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 26 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia y Cimientos S.A. C/Los Llanos de Jerez. 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en, Coslada

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER N°35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1852

FECHA TOMA: 21/07/2011

FECHA REGISTRO: 21/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: MI

DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 14.30 A 14.90

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2529-11

FECHA ACTA: 29/07/2011

S/REF-PROCEDENCIA: S-1

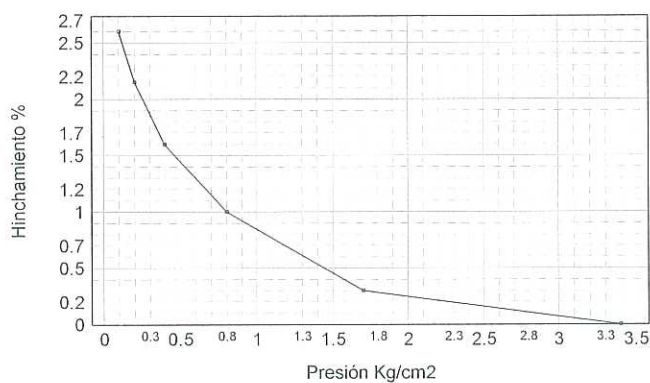
LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Presión de hinchamiento S/UNE 103-602-96

FECHA INICIO/FIN	22/07/11				29/07/11		
Humedad inicial	%	24.3					
Humedad final	%	33.0					
Densidad seca	g/cm³	1.48					
Presión descarga	Kg/cm²	3.4	1.7	0.8	0.4	0.2	0.1
Hinchamiento en descarga	%	0.00	0.30	1.00	1.60	2.15	2.60

Observaciones: Desecada



JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 29 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

GEOCISA
 Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia y Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez. 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en Coslada.

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1857

FECHA TOMA: 22/07/2011

FECHA REGISTRO: 22/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: MI

DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 3.20 A 3.80

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2530-12

FECHA ACTA: 29/07/2011

S/REF-PROCEDENCIA: S-2

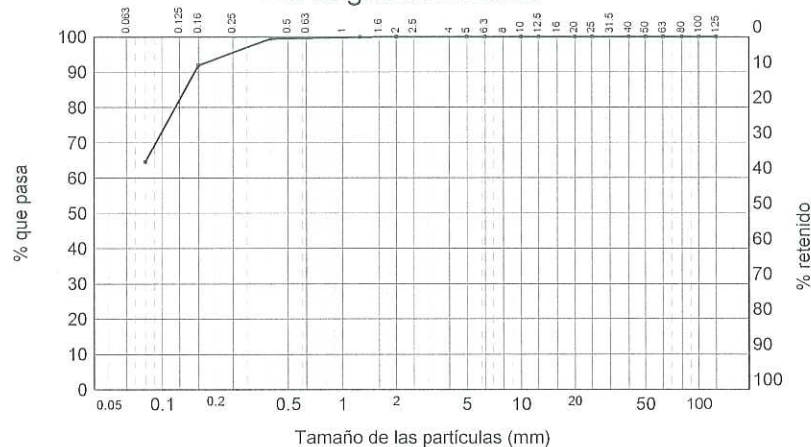
LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Granulometría UNE 103-101-95

Tamiz (mm)	Pasa (%)
125	100
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	100
5	100
2	100
1.25	100
0.4	99
0.16	92
0.08	64.6

Curva granulométrica



Límites de Atterberg S/UNE 103-103-94 y UNE 103-104-93

FECHA INICIO/FIN	27/07/11	28/07/11
Límite líquido	32.6	
Límite plástico	25.7	
Índice de plasticidad	6.9	

JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 29 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia y Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez. 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en, Coslada.

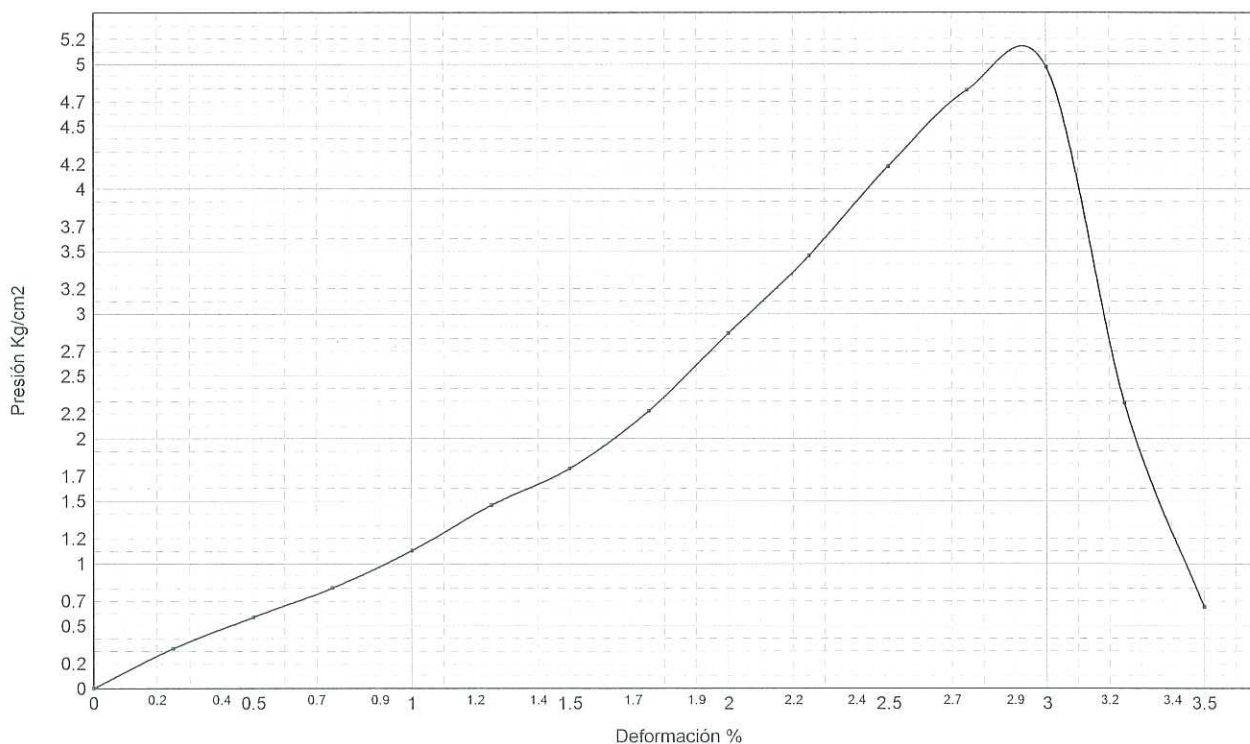
GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID		O.E.: 3611
DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID		
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID		
CÓDIGO MUESTRA: .2011/1857		
FECHA TOMA:	22/07/2011	FECHA REGISTRO: 22/07/2011
MODALIDAD DE MUESTREO: MP		
MATERIAL DE LA MUESTRA: MI		
DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 3.20 A 3.80		
CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2531-13		FECHA ACTA: 29/07/2011
S/REF-PROCEDENCIA: S-2		
LOCALIZACION:		
DATOS COMPLEMENTARIOS:		

Rotura a compresión simple, densidad y humedad S/UNE 103-300-93, 103-301-94, 103-400-93

Fecha Inicio/Fin	26/07/11	27/07/11
------------------	----------	----------

Diámetro (cm)	5.86
Altura (cm)	11.99
Humedad (%)	23.8
Densidad seca (g/cm³)	1.59
Resistencia (kg/cm²)	4.97



JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 29 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia y Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez. 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en Coslada

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1858

FECHA TOMA: 22/07/2011

FECHA REGISTRO: 22/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: SPT

DESCRIPCIÓN Y OTROS: SPT DE 6.40 A 7.00

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2532-14

FECHA ACTA: 29/07/2011

S/REF-PROCEDENCIA: S-2

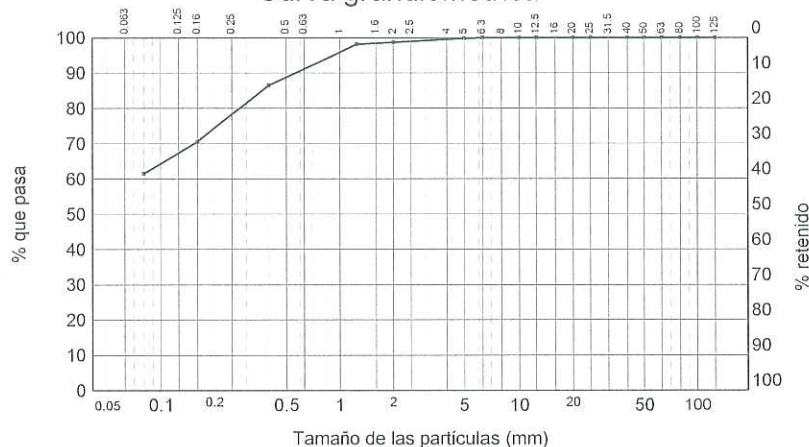
LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Granulometría UNE 103-101-95

Tamiz (mm)	Pasa (%)
125	100
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	100
5	100
2	99
1.25	98
0.4	87
0.16	71
0.08	61.5

Curva granulométrica



Límites de Atterberg S/UNE 103-103-94 y UNE 103-104-93

FECHA INICIO/FIN	27/07/11	28/07/11
Límite líquido	87.2	
Límite plástico	47.0	
Índice de plasticidad	40.2	

Determinación de la humedad de un suelo S/UNE 103-300-93

Humedad	%	64.2
---------	---	------

Observaciones: No se realizó la densidad por estar la muestra suelta.

JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 29 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

GEOCISA

Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

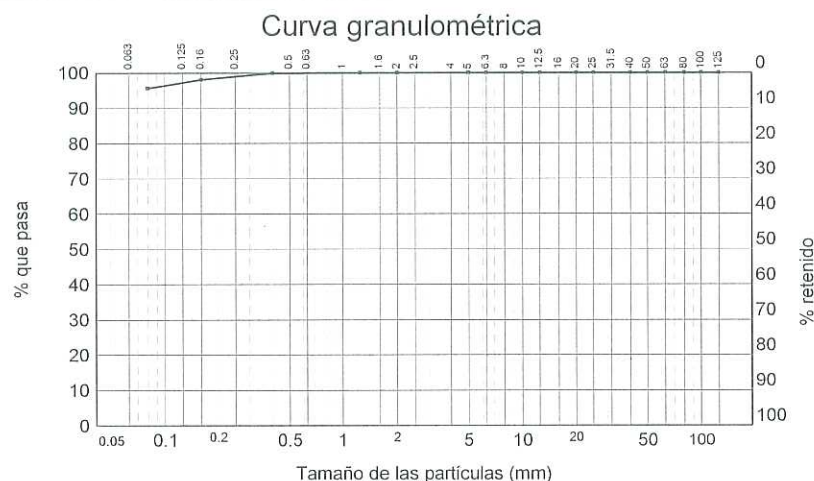
Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia y Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez. 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en, Coslada.

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID		O.E.: 3611
DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID		
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID		
CÓDIGO MUESTRA: .2011/1859		
FECHA TOMA:	22/07/2011	FECHA REGISTRO: 22/07/2011
MODALIDAD DE MUESTREO: MP		
MATERIAL DE LA MUESTRA: MI		
DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 9.40 A 10.00		
CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2533-15		FECHA ACTA: 29/07/2011
S/REF-PROCEDENCIA: S-2		
LOCALIZACION:		
DATOS COMPLEMENTARIOS:		

Granulometría UNE 103-101-95	
Tamiz (mm)	Pasa (%)
125	100
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	100
5	100
2	100
1.25	100
0.4	100
0.16	98
0.08	95.6



Límites de Atterberg S/UNE 103-103-94 y UNE 103-104-93		
FECHA INICIO/FIN	27/07/11	28/07/11
Límite líquido	103.6	
Límite plástico	39.6	
Índice de plasticidad	64.0	

Observaciones: Tiene algo de sepiolita

JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 29 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

GEOCISA

Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia v Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez. 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en Coslada.

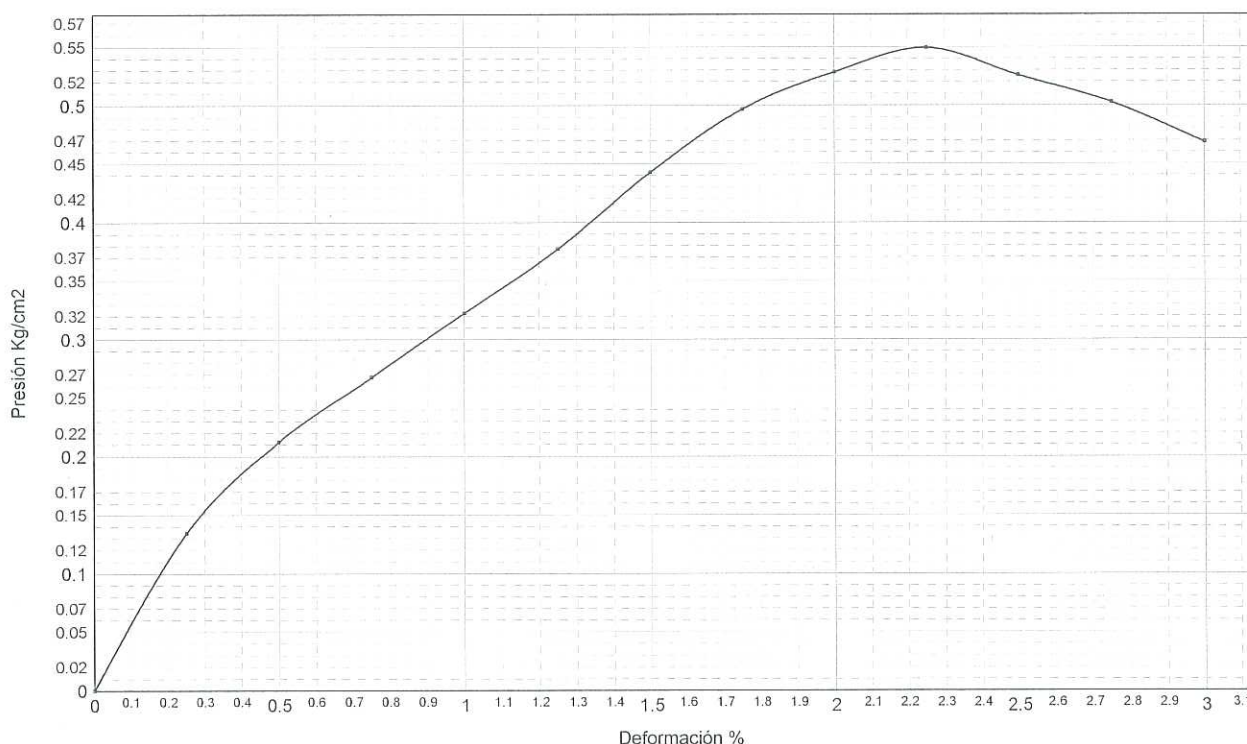
GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID		O.E.: 3611
DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID		
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID		
CÓDIGO MUESTRA:	.2011/1859	
FECHA TOMA:	22/07/2011	FECHA REGISTRO: 22/07/2011
MODALIDAD DE MUESTREO: MP		
MATERIAL DE LA MUESTRA: MI		
DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 9.40 A 10.00		
CÓDIGO ACTA (gral-obra):	2011/2534-16	FECHA ACTA: 29/07/2011
S/REF-PROCEDENCIA: S-2		
LOCALIZACION:		
DATOS COMPLEMENTARIOS:		

Rotura a compresión simple, densidad y humedad S/UNE 103-300-93, 103-301-94, 103-400-93

Fecha Inicio/Fin	26/07/11	27/07/11
------------------	----------	----------

Diámetro (cm)	5.88
Altura (cm)	11.96
Humedad (%)	48.2
Densidad seca (g/cm³)	1.12
Resistencia (kg/cm²)	0.55



JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 29 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

GEOCISA

Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia v Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez. 10-12. 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en Coslada.

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1862

FECHA TOMA: 22/07/2011

FECHA REGISTRO: 22/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: SPT

DESCRIPCIÓN Y OTROS: SPT DE 1.00 A 1.60

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2535-17

FECHA ACTA: 29/07/2011

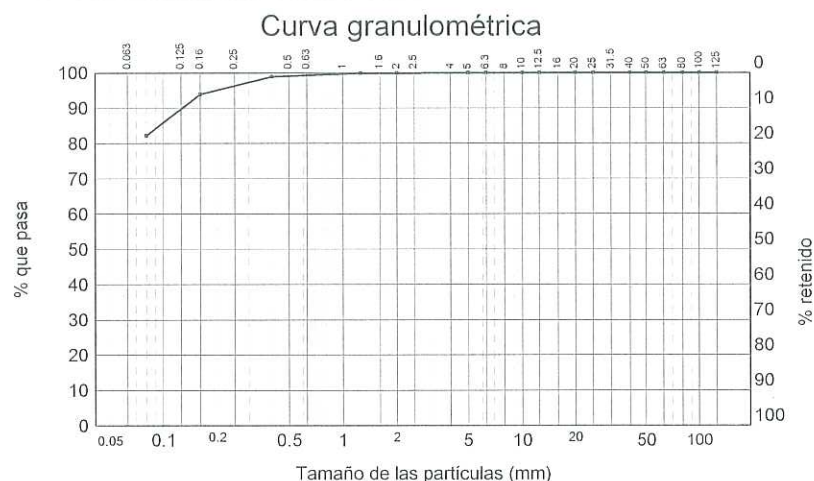
S/REF-PROCEDENCIA: S-3

LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Granulometría UNE 103-101-95

Tamiz (mm)	Pasa (%)
125	100
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	100
5	100
2	100
1.25	100
0.4	99
0.16	94
0.08	82.2



Límites de Atterberg S/UNE 103-103-94 y UNE 103-104-93

FECHA INICIO/FIN	27/07/11	28/07/11
Límite líquido	47.7	
Límite plástico	28.3	
Índice de plasticidad	19.4	

Determinación de la densidad y humedad de un suelo S/UNE 103-301-94 y 103-300-93

Humedad	%	22.5
Densidad seca	g/cm ³	1.63

JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 29 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

GEOCISA

Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia y Cimientos, S.A. C/Los Llanos de Jerez, 10-12, 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en, Coslada.

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1863

FECHA TOMA: 22/07/2011

FECHA REGISTRO: 22/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: MI

DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 3.90 A 4.50

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2536-18

FECHA ACTA: 29/07/2011

S/REF-PROCEDENCIA: S-3

LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Rotura a compresión simple, densidad y humedad S/UNE 103-300-93, 103-301-94, 103-400-93

Fecha Inicio/Fin

26/07/11

27/07/11

Diámetro (cm)

5.89

Altura (cm)

11.94

Humedad (%)

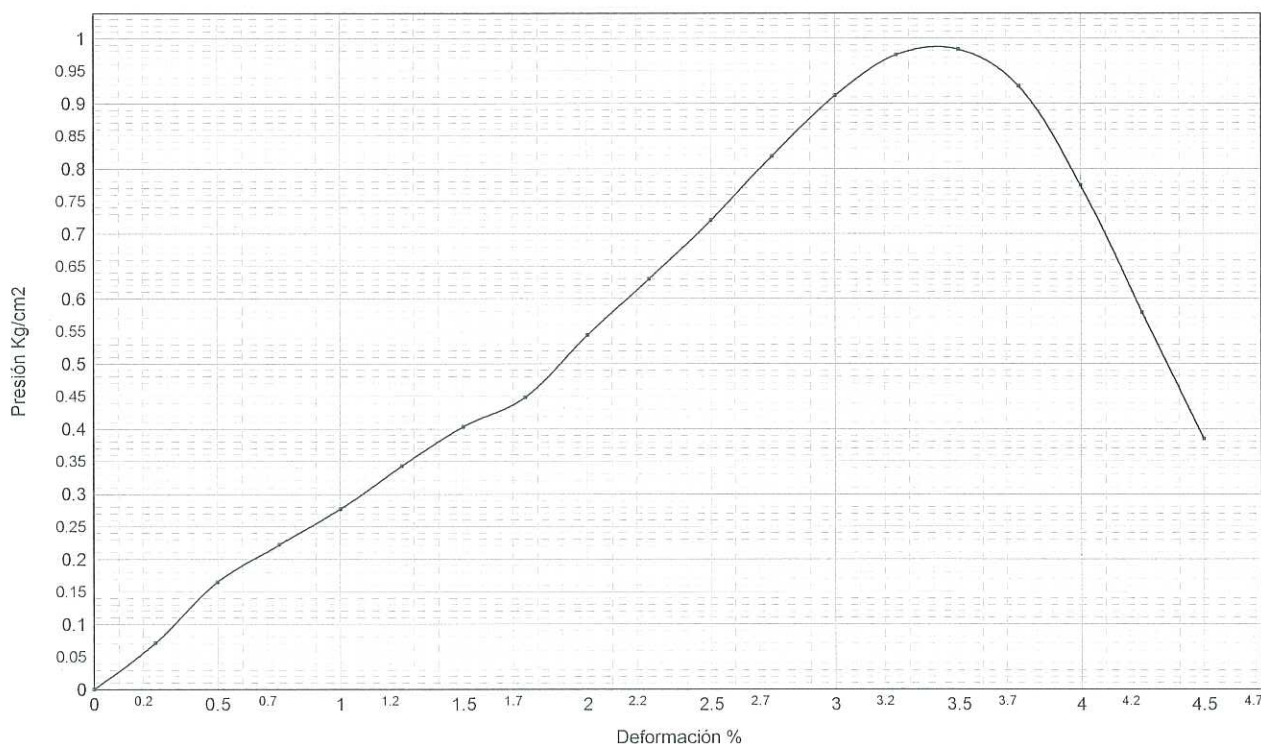
39.8

Densidad seca (g/cm³)

1.17

Resistencia (kg/cm²)

0.98



JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 29 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

GEOCISA

Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia v Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez, 10-12, 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en Coslada

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1864

FECHA TOMA: 22/07/2011

FECHA REGISTRO: 22/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: SPT

DESCRIPCIÓN Y OTROS: SPT DE 7.00 A 7.60

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2537-19

FECHA ACTA: 29/07/2011

S/REF-PROCEDENCIA: S-3

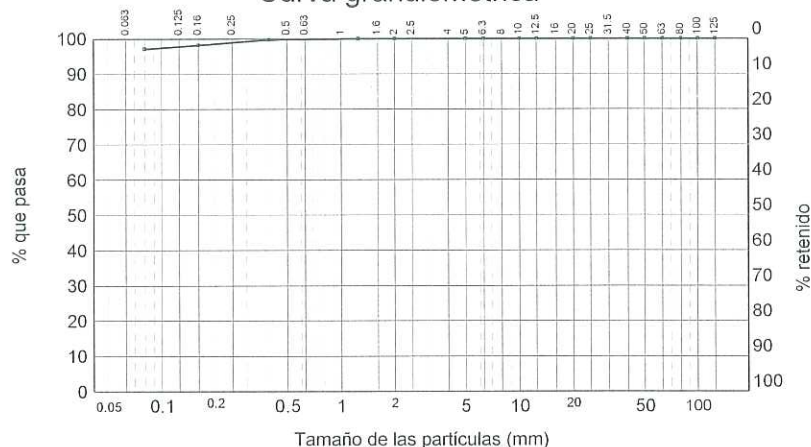
LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Granulometría UNE 103-101-95

Tamiz (mm)	Pasa (%)
125	100
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	100
5	100
2	100
1.25	100
0.4	100
0.16	98
0.08	97.1

Curva granulométrica



Límites de Atterberg S/UNE 103-103-94 y UNE 103-104-93

FECHA INICIO/FIN	27/07/11	28/07/11
Límite líquido	70.0	
Límite plástico	39.8	
Índice de plasticidad	30.2	

Determinación de la humedad de un suelo S/UNE 103-300-93

Humedad	%	39.6
---------	---	------

Observaciones: No se realizó la densidad por estar la muestra suelta.

JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 29 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

Alonso Blanco, Juan José

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1867

FECHA TOMA: 22/07/2011

FECHA REGISTRO: 22/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: MI

DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 14.60 A 15.18

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2538-20

FECHA ACTA: 29/07/2011

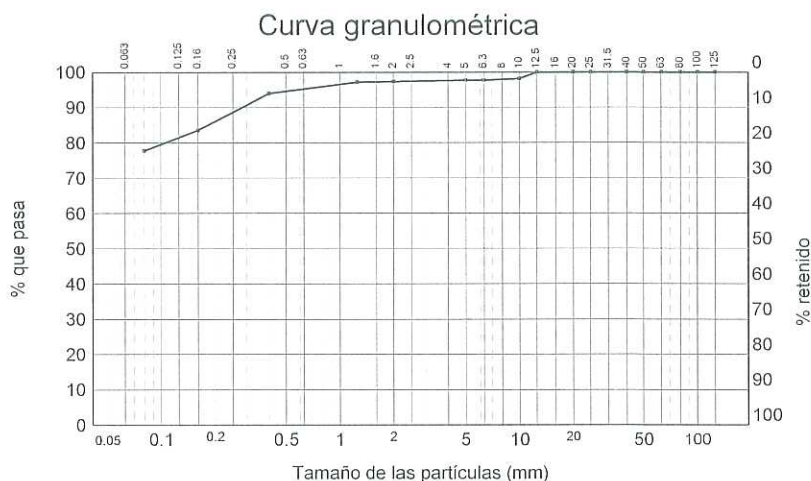
S/REF-PROCEDENCIA: S-3

LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Granulometría UNE 103-101-95

Tamiz (mm)	Pasa (%)
125	100
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	98
6.3	98
5	98
2	97
1.25	97
0.4	94
0.16	84
0.08	77.8



Límites de Atterberg S/UNE 103-103-94 y UNE 103-104-93

FECHA INICIO/FIN	27/07/11	28/07/11
Límite líquido	47.2	
Límite plástico	24.1	
Índice de plasticidad	23.2	

JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 29 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

GEOCISA
Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia v Cimientos. S.A. C/Los Llanos de Jerez. 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en Coslada.

GEOCISA**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID

O.E.: 3611

DIRECCIÓN: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,MADRID

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID

CÓDIGO MUESTRA: .2011/1867

FECHA TOMA: 22/07/2011

FECHA REGISTRO: 22/07/2011

MODALIDAD DE MUESTREO: MP

MATERIAL DE LA MUESTRA: MI

DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 14.60 A 15.18

CÓDIGO ACTA (gral-obra): 2011/2539-21

FECHA ACTA: 29/07/2011

S/REF-PROCEDENCIA: S-3

LOCALIZACION:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Rotura a compresión simple, densidad y humedad S/UNE 103-300-93, 103-301-94, 103-400-93

Fecha Inicio/Fin

26/07/11

27/07/11

Diámetro (cm)

5.85

Altura (cm)

11.91

Humedad (%)

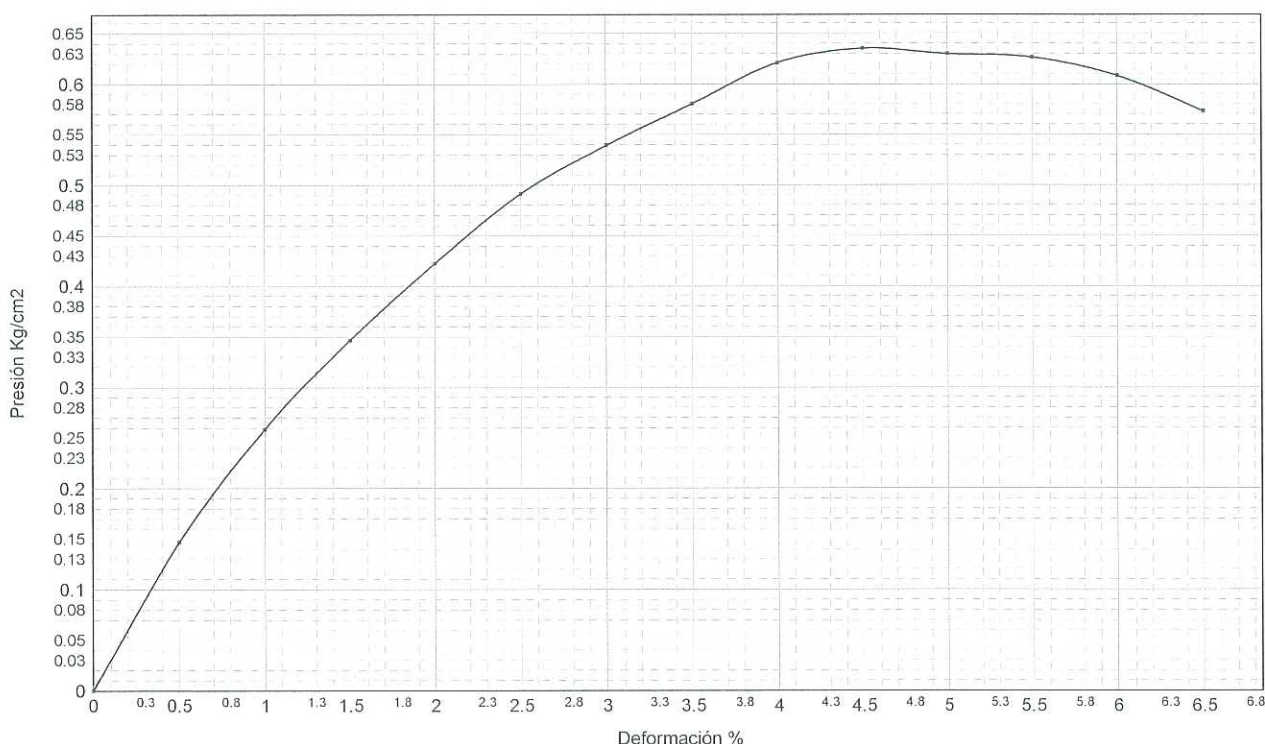
37.0

Densidad seca (g/cm³)

1.35

Resistencia (kg/cm²)

0.64



JEFE DE ÁREA GTL

Martínez García, María

Madrid, 29 de julio de 2011

DIRECTOR DE LABORATORIO

GEOCISA

Alonso Blanco, Juan José

Modelo: SUELOS_Rev.2

Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área GTL de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º

Geotecnia y Cimientos, S.A. C/Los Llanos de Jerez, 10-12- 28823 Coslada (Madrid) Teléfono 91 660 30 00 - Fax 91 671 64 60
Laboratorio Central de Geocisa en, Coslada.

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE EDUCACION DE LA COMUNIDAD DE MADRID		O.E.:3611
DIRECCIÓN PETICIONARIO: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35		
DIRECCIÓN OBRA: C/GENERAL DIAZ PORLIER Nº35;28001,Madrid		
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CP COSLADA MADRID		
CÓDIGO MUESTRA:	.2011/1863	
FECHA TOMA:	22/07/2011	FECHA REGISTRO: 22/07/2011
MODALIDAD DE MUESTREO: MP		
MATERIAL DE LA MUESTRA: MI		
DESCRIPCIÓN Y OTROS: MI DE 3.90 A 4.50		
CÓDIGO ACTA :	2011/2684	FECHA ACTA: 03/08/2011
S/REF-PROCEDENCIA: S-3		
LOCALIZACION:		
DATOS COMPLEMENTARIOS:		

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS, SEDIMENTOS Y LODOS

DETERMINACIÓN DE LA AGRESIVIDAD QUÍMICA DE SUELOS AL HORMIGÓN EHE-08. Capítulo 2. Artículo 8

CONTENIDO EN IONES SULFATO (UNE 83963)		
Fecha inicio ensayo		29/07/2011
Fecha fin ensayo		02/08/2011
Ión SO ₄ ²⁻	mg/Kg	192

ACIDEZ BAUMANN-GULLY (UNE 83962)		
Fecha inicio ensayo		29/07/2011
Fecha fin ensayo		02/08/2011
Grado de Acidez Baumann-Gully	ml/Kg	5,3

LOS ENSAYOS SUBCONTRATADOS SE INDICAN CON **

RESPONSABLE TÉCNICO

Fdo.: Eva González Arcenillas
(Lda. Ciencias Químicas)

Madrid, 3 de agosto de 2011

RESPONSABLE INORGÁNICA

Fdo.: Fernando López-Diéguez Samper
(Ldo. Ciencias Químicas)