



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TÉCNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG

FECHA: 2014-12-17

HOJA Nº 1 DE 29



**INFORME SOBRE EL RECONOCIMIENTO DEL
TERRENO Y ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL
PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL CENTRO DE
EDUCACIÓN Nº 22 EN UNA PARCELA SITUADA EN
CALLE DE LA OSA MENOR C/V CALLE ESTRELLA
POLAR DEL SECTOR 4 BIS "RESIDENCIAL-ESTE"
DE PARLA (MADRID)**

Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE
C/ Santa Hortensia, 30
28002 Madrid



VÉASE NOTA EN CONTRAPORTADA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	OBJETO Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	5
3.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	6
3.1.	Levantamiento topográfico	6
3.2.	Reconocimiento del terreno y ensayos in situ	6
3.3.	Ensayos de laboratorio	9
4.	CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO	10
4.1.	Entorno geológico general.....	10
4.2.	Naturaleza y estratigrafía del subsuelo detectado en los reconocimientos. Niveles freáticos	14
4.3.	Características geotécnicas.....	19
4.4.	Sismicidad y peligrosidad sísmica.....	23
5.	ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	24
5.1.	Condicionantes generales	24
5.2.	Análisis de las condiciones de cimentación	26
5.3.	Soleras y pavimentos exteriores (pistas deportivas).....	28

ANEJO Nº 1: PLANO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

ANEJO Nº 2: PLANO TOPOGRÁFICO CON LA SUPERPOSICIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS PREVISTAS Y SITUACIÓN DE PUNTOS DE RECONOCIMIENTO.
REGISTROS DE SONDEOS MECÁNICOS
REGISTROS DE PRUEBAS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

ANEJO Nº 3: PLANO DE SITUACIÓN DE PERFILES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS
PERFILES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

ANEJO Nº 4: COMPROBACIONES DE CÁLCULO

ANEJO Nº 5: ENSAYOS DE LABORATORIO

ANEJO Nº 6: DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA



1. INTRODUCCIÓN

Por encargo de la CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS, de la C.A.M, el Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC) ha realizado el reconocimiento del terreno y estudio geotécnico para el proyecto de ejecución del Centro de Educación nº 22 situado en la parcela O-13-17 en el ámbito Sector 4-bis "Residencial Este" de Parla (Madrid). Esta parcela está delimitada por las calles Estrella Polar y Estrella Denébola en sus lados cortos y por las calles Constelación de Perseo y Osa Menor, en sus lados largos.

De acuerdo con la información facilitada, la parcela objeto de estudio presenta un área aproximada de 22.400 m². En la actualidad la parcela en su mayor parte tiene una topografía sensiblemente horizontal, con una pendiente general suave comprendida entre el 0 % y el 5 %, ascendente hacia el Oeste, zonas con pendiente sensiblemente horizontal y algunos pequeños montículos de escombros.

En la figura nº 1 se muestra la situación aproximada de la parcela donde se ubicará el nuevo centro docente en una vista aérea.



Figura nº 1: Emplazamiento de la parcela en la que se ubicarán las dependencias del Centro de Educación Infantil. Fuente: www.madrid.org

Se ha efectuado un levantamiento topográfico, comprobándose que las cotas absolutas oscilan entre 628,5 y 626,0 siendo decrecientes hacia el noreste. En el Anejo nº 2 se incluye un plano topográfico con la superposición de las distintas unidades constructivas previstas.

De acuerdo con la información facilitada por el Arquitecto de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid, D. Guillermo Fernández Pardo, en el conjunto del centro docente se prevé la construcción de un edificio de Primaria de unos 1.752 m² de superficie en planta con morfología poligonal, de un edificio de Infantil de 1.266 m² de superficie de planta rectangular y unas pistas deportivas que ocuparan una superficie total del orden de 2.640 m².

El edificio de primaria constará de dos plantas sobre rasante y el de infantil de una planta sobre rasante, en ambos casos sin plantas de sótano. Las pistas deportivas estarán constituidas por dos unidades de las mismas dimensiones.

En la figura nº 2 se muestra la planta de la parcela en la que se incluye la disposición de los distintos edificios y pistas deportivas previstas.

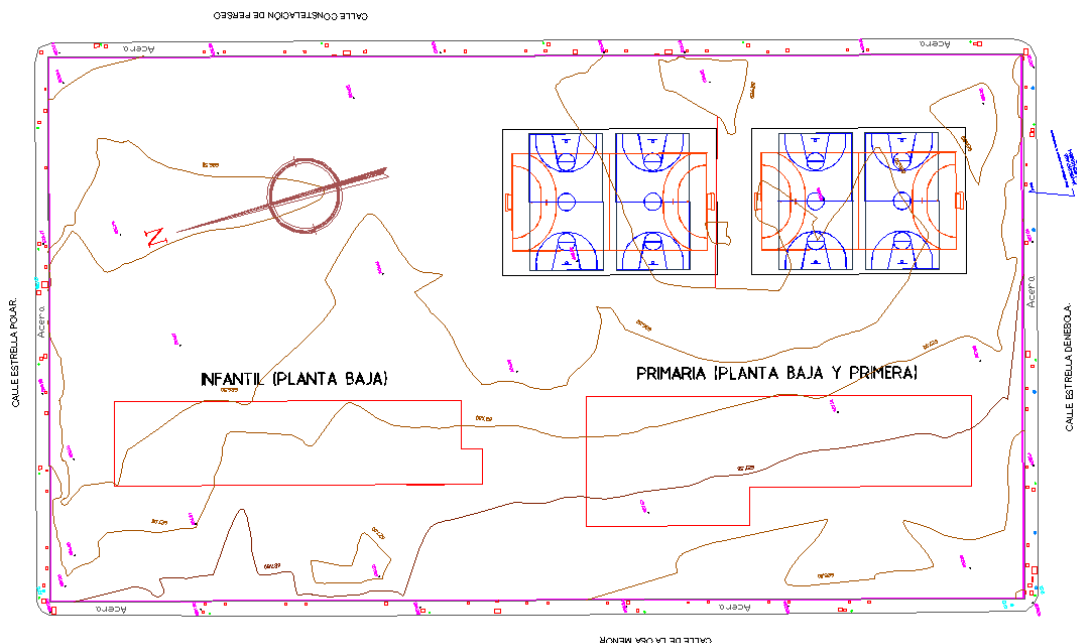


Figura nº 2: Planta de la parcela con la situación de las edificaciones y pistas deportivas previstas

De acuerdo con la información facilitada, teniendo en cuenta que la parcela es prácticamente plana, se prevé que la cota de piso terminado de planta baja de los edificios sea la 627,70 y para las pistas deportivas la cota de rasante sea la 626,70 m

De acuerdo con las especificaciones del Documento Básico SE-C Cimientos del Código Técnico de la Edificación, las distintas edificaciones se clasificarían como tipo C-1 (construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida superior a 300 m²). Respecto al terreno, puede considerarse de tipo T2 (Terrenos desfavorables, que presentan variabilidad).

El número de reconocimientos efectuado cumple las exigencias requeridas por el CTE.

En el presente informe se describen las actividades realizadas, se exponen y analizan los resultados obtenidos en el conjunto de reconocimientos y ensayos realizados, y se dan una serie de recomendaciones a tener en cuenta para el proyecto y construcción de las cimentaciones de los edificios, así como para el apoyo de las pistas deportivas.

2. OBJETO Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

El reconocimiento y estudio realizados han tenido por objeto determinar las características geotécnicas del subsuelo de la zona con el fin de determinar las tipologías, los parámetros de cálculo y las condiciones constructivas de las cimentaciones.

Para conseguir este objetivo, el estudio se abordó mediante la siguiente metodología:

- Levantamiento topográfico de la parcela.
- Reconocimiento de la naturaleza y estratigrafía del terreno mediante pruebas de penetración dinámica y sondeos con extracción continua de testigo, toma de muestras y realización de ensayos “in situ” en el interior de los mismos (ensayos SPT).
- Identificación, clasificación y determinación de las propiedades de los suelos detectados mediante ensayos de laboratorio sobre las muestras tomadas.
- Análisis de los resultados obtenidos y estudio de los parámetros y condicionantes geotécnicos a tener en cuenta en el proyecto y ejecución de las cimentaciones de los edificios y apoyo de las pistas deportivas.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

3.1. Levantamiento topográfico

Se ha efectuado un levantamiento topográfico de la parcela mediante la toma de datos con una estación total de la marca Leyca modelo TC-407.

Como resultado de los datos determinados, se ha confeccionado un plano topográfico con coordenadas UTM, en el sistema de referencia ED 50.

En el Anejo n° 1 se incluye se incluye un plano a escala 1:500 en formato A3.

3.2. Reconocimiento del terreno y ensayos in situ

Para la determinación de las características del terreno de cimentación de los edificios y pistas deportivas previstas, se han efectuado una serie de investigaciones in situ consistentes en la ejecución de cuatro (4) sondeos mecánicos con recuperación continua de testigo de profundidades comprendidas entre 6,60 m y 10,10 m y dos (2) pruebas continuas de penetración dinámica hasta alcanzar el rechazo.

En la tabla n° 1 se muestran los datos relativos a la posición, cota de embocadura, profundidad y cota máxima de los reconocimientos efectuados.

Tabla n° 1: Principales características de los reconocimientos efectuados

Reconocimiento	Ubicación	COORDENADAS UTM			Profundidad máxima de reconocimiento (m)	Cota máxima de reconocimiento
		X	Y	Z		
S-1	Edificio de Primaria	436346,00	445349,61	627,71	6,60	621,11
S-2		436362,39	4453520,30	627,34	10,10	617,24
S-3		436375,55	4453551,82	626,90	6,60	620,30
S-4	Edificio de Infantil	436389,67	4453615,67	627,02	6,60	620,42
P-1		436374,32	4453584,09	627,26	2,72	624,54
P-2		436396,30	4453641,44	626,60	7,25	619,35

En el Anejo nº 2 se ha incluido un plano en el que se muestra la posición de los reconocimientos in situ efectuados sobre la topografía actual y la ubicación de los distintos edificios y pistas deportivas previstas. En la figura nº 3 puede verse un fragmento de este plano.

Se puede comprobar que los reconocimientos efectuados están distribuidos por toda la parcela y dentro de la zona que ocuparán los distintos edificios.

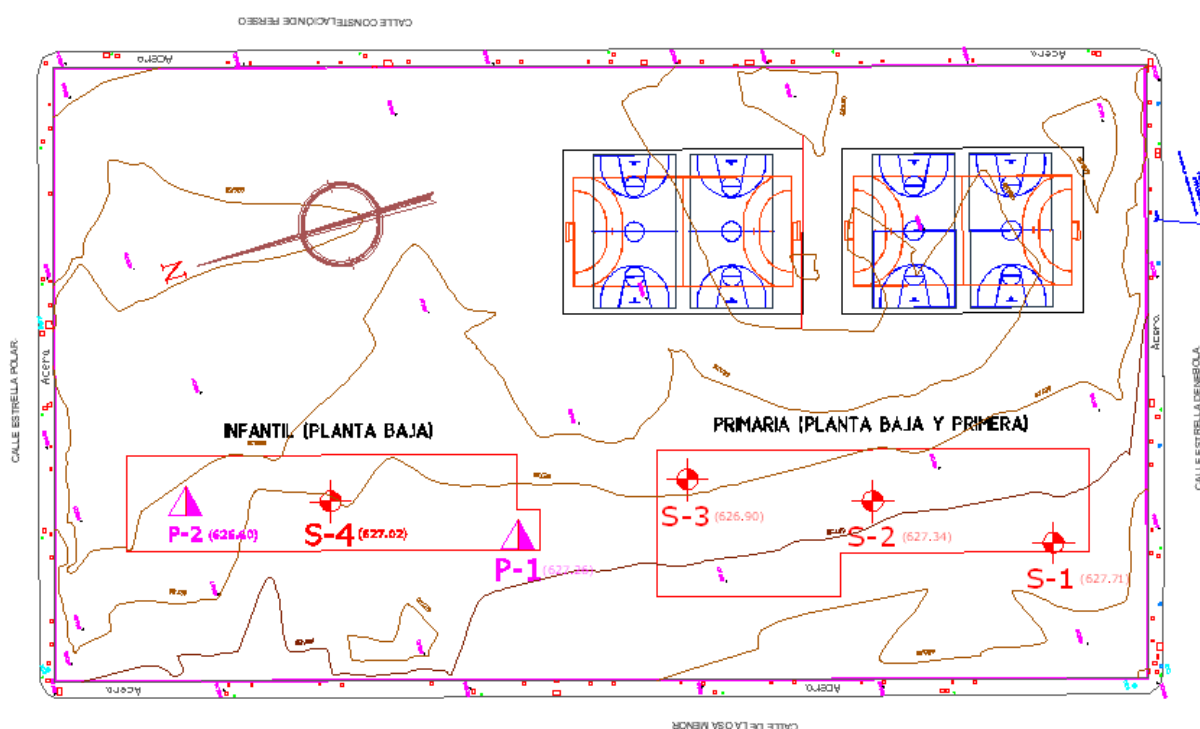


Figura nº 3: Posición de los puntos de reconocimiento, respecto a la ubicación de los distintos edificios e instalaciones previstas

Los sondeos se realizaron a rotación, en seco, con batería de tubo simple y corona de widia, los diámetros de perforación han sido de 101 mm y 86 mm. En ninguno de los sondeos fue necesario el empleo de revestimiento.

El testigo extraído se dispuso en cajas de plástico parafinado, ordenado en función de la profundidad, lo que permitió la adecuada identificación de los terrenos atravesados.

En el interior de los sondeos a distintas profundidades, se han realizado ensayos de penetración estándar SPT siguiendo las especificaciones de la Norma UNE-EN ISO

22476-3:2006. En el conjunto de los sondeos se han efectuado un total de once (11) ensayos de este tipo.

Asimismo, se ha procedido a la extracción de un total de cinco (5) muestras inalteradas con tomamuestras de pared gruesa bipartido, de 85 mm de diámetro, provisto de camisa interior. Este tomamuestras se hinca a percusión por el mismo sistema que el del ensayo SPT, anotándose igualmente el número de golpes cada 15 cm de avance.

Con el objetivo de determinar el índice N_{30} SPT equivalente a partir de los valores de golpeo obtenidos para la toma de muestras inalteradas, se considera la siguiente correlación, válida para el tipo de tomamuestras empleado en este caso, ($N_{30} \text{ SPT} = \frac{1}{2} N_{30} \text{ M. Inalterada}$).

Finalmente, en los tramos en los que no resultaba posible la extracción de muestras inalteradas, se protegieron fragmentos de testigo extraídos con la batería de perforación mediante láminas de plástico debidamente precintadas para que no se modificaran sus condiciones de humedad. En total se tomaron tres (3) muestras de este tipo.

En cuanto a las pruebas continuas de penetración dinámica, éstas se realizaron mediante un penetrómetro tipo DPSH de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 22476-2:2008.

Este ensayo consiste en la hincada de una puntaza cónica de 51 mm de diámetro soportada por un varillaje de 32 mm de diámetro. El golpeo se produjo con una maza de 63,5 kg de peso y altura de caída de 75 cm.

Durante la hincada se anotaba el número de golpes aplicados cada 20 cm de penetración N_{DPSH} .

El ensayo de penetración se dio por terminado cuando se alcanzó el "rechazo", esto es, cuando el número de golpes era igual o superior a 100.

En el Anejo nº 2 se han incluido los registros de sondeos donde se indica la descripción del terreno detectado, características de la perforación, datos de la toma de muestras y de los ensayos de penetración SPT. En este mismo anejo se incluyen los resultados de las pruebas de penetración dinámica. Asimismo, en el Anejo nº 6 se incluyen las fotografías de algunos de los emplazamientos de la maquinaria y de las cajas de testigo obtenido en los sondeos.

3.3. Ensayos de laboratorio

Sobre las muestras extraídas en los sondeos realizados, se han efectuado los siguientes ensayos:

20 Uds. Apertura y descripción de muestra.

7 Uds. Determinación de la humedad natural, según UNE 103300:1993.

7 Uds. Determinación del peso específico aparente.

5 Uds. Determinación de los límites de Atterberg (líquido y plástico), según UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993.

5 Uds. Análisis granulométrico por tamizado, según UNE 103101:1995.

2 Uds. Determinación del contenido de sulfatos en un suelo, según UNE 103200:1993.

1 Ud. Ensayo de presión de hinchamiento, según UNE 103602:1996.

1 Ud. Ensayo de corte directo, con consolidación y rotura con drenaje, según UNE 103401:1998.

Los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados se recogen en el Anejo nº 5.

Los ensayos de laboratorio se han realizado en el Laboratorio Central de INTEMAC, situado en Torrejón de Ardoz, Madrid, C/ Bronce 26 y 28 (28850), que está inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación del C.T.E. (Código Técnico de la Edificación) con número de referencia MAD-L-030, según Declaración Responsable presentada en la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid de fecha 25/3/2011”.

4. CARACTERISTICAS DEL TERRENO

4.1. Entorno geológico general

La zona objeto de estudio, se encuentra emplazada sobre materiales de origen sedimentario que conforman la submeseta Sur. Estos sedimentos se depositaron en condiciones de subsidencia lenta, en la fosa tectónica del Tajo, individualizada de las tierras periféricas a finales de la era mesozoica como consecuencia de los primeros movimientos alpinos. La gran cuenca sedimentaria así constituida, de tipo endorreico, posibilitó la acumulación de importantes espesores de sedimentos a lo largo del Terciario.

En las condiciones climáticas de sensible aridez entonces predominantes, la naturaleza de los depósitos está muy vinculada a la situación del área de sedimentación respecto a la zona de procedencia. Los abanicos aluviales originados en el borde de cuenca (sierra de Guadarrama en el entorno de Madrid), aportaron sedimentos fundamentalmente terrígenos (facies detríticas), mientras que en las zonas más distantes de los abanicos aluviales se formaron flujos de barro que constituyeron sedimentos arcillosos (facies intermedias o de transición). En las zonas más interiores de la cuenca se produjeron encharcamientos temporales donde la intensa evaporación originó yesos y otros minerales evaporíticos (facies centrales).

No obstante, debido a las características dinámicas intermitentes del medio, son frecuentes las alternancias litológicas de los sedimentos. Estos cambios de facies se manifiestan por frecuentes heterogeneidades granulométricas de los estratos, que tiende a formar lentejones. La existencia de “canales” penetrantes en las facies más centrales explica la presencia de materiales arenosos interestratificados en otros mucho más finos.

En el entorno de la ciudad de Parla se yuxtaponen las facies detríticas (Toscos) e intermedias o de transición (Peñuela), con el resultado de una complejidad litológica de los materiales que constituyen el subsuelo. Estructuralmente la disposición de las formaciones estratigráficas es sensiblemente horizontal en su conjunto.

En las zonas Sur y Este de Madrid, en el paso del tosco a la peñuela, existe una capa de transición denominada transición tosco-peñuela. La base del tosco queda así situada hacia la cota 620 que se indica en la columna estratigráfica de la Figura nº 4, aunque pueden esperarse variaciones de más de una decena de metros según se incluyan o no determinados niveles de una u otra naturaleza.

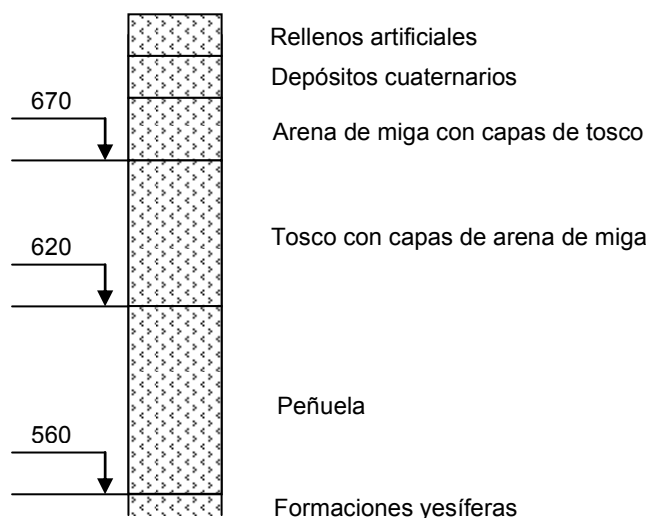


Figura nº 4: Columna estratigráfica típica de las zonas Sur y Este de Madrid (Escario 1970).
(Las cotas señaladas son sólo orientativas)

La edad geológica de estos sedimentos es Terciario Mioceno.

En estos suelos terciarios, son frecuentes los niveles de agua colgados, localizándose preferentemente en capas más arenosas situadas sobre capas arcillosas más impermeables.

Sobre todo este conjunto de materiales del terciario se depositaron posteriormente sedimentos cuaternarios, de origen aluvial en las zonas de ríos y arroyos, y coluvial al pie de los relieves importantes atacados por la erosión.

Recubriendo las formaciones anteriores se encuentran en ocasión depósitos recientes, originados por la actividad humana (rellenos antrópicos). Estos suelos presentan lógicamente un comportamiento mecánico muy inferior, debiendo ser detectada su presencia con suficiente precisión para tenerlos en cuenta en los proyectos de cimentaciones.

La cartografía geotécnica de la zona objeto de estudio mostrada en la figura nº 5 correspondiente del mapa geotécnico de la publicación “Síntesis Geotécnica de los Suelos de Madrid y su Alfoz” (Ventura Escario, 1985) indica que el subsuelo en la zona objeto de estudio, en el municipio de Parla, donde la cota absoluta del terreno investigado en los sondeos está comprendida aproximadamente entre la 628 y la 617, está constituido por la facies Intemedias, denominadas Transición Tosco-Peñuela y Peñuela.

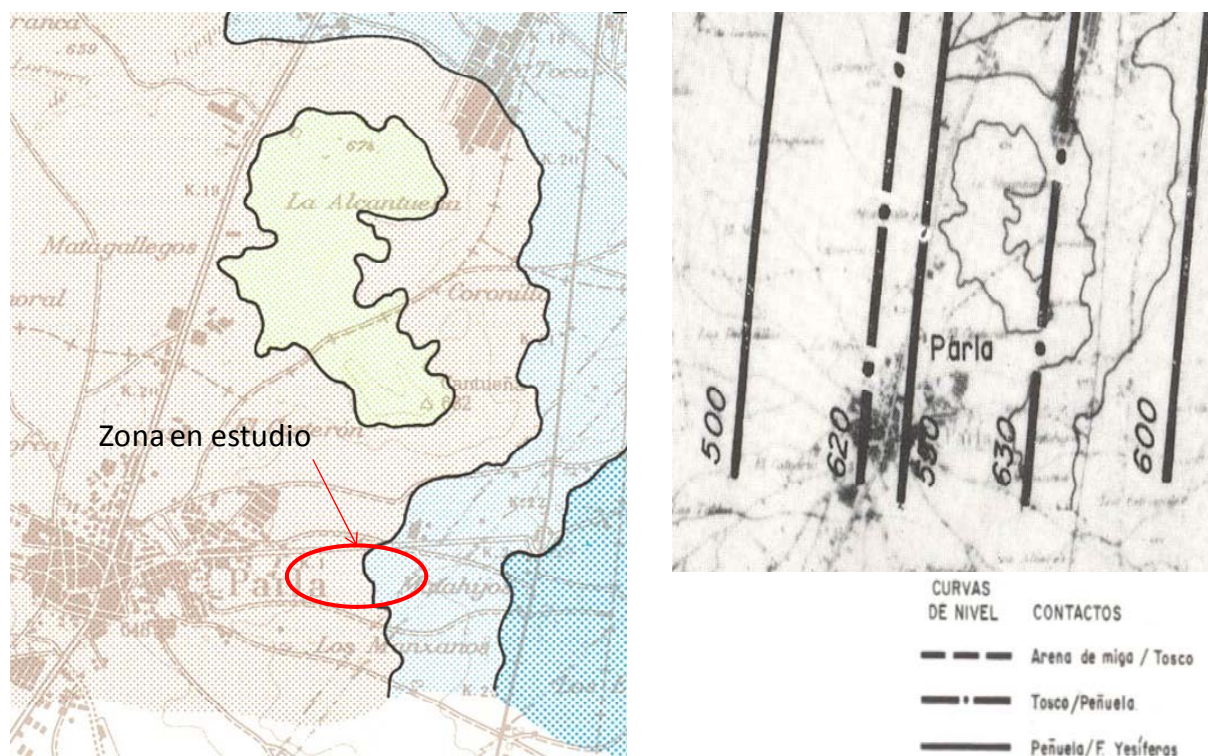


Figura nº 5: Plano de formaciones geológicas con la ubicación de la zona en estudio y Plano de cotas de contacto entre formaciones geológicas. (V. Escario, 1985)

De acuerdo con esta figura la parcela en estudio se encuentra en la zona ocupada por la formaciones de tosco y transición tosco peñuela (color marrón claro) y peñuelas (color azul claro).

Por otro lado se dispone de la cartografía geotécnica elaborada por la Comunidad Autónoma de Madrid que se muestra en la figura nº 6.



Figura nº 6: Mapa geotécnico Parla. Fuente: www.madrid.org

En este mapa geotécnico se indica que la parcela en estudio se encuentra sobre arenas arcósicas finas, arenas micáceas y lutitas verdosas y ocreas.

Las características geológicas generales de las formaciones que se detectan en la zona objeto de reconocimiento, son las siguientes:

Transición tosco-peñuela

En las zonas Sur y Este de Madrid, entre el tosco propiamente dicho y la peñuela típica, hay una capa (Escario, 1970) con un espesor de más de una decena de metros, cuando se encuentra bien desarrollada, formada por materiales bastante peculiares, entre los que se encuentran sepiolitas, bentonitas, sílex y materiales calcáreos y dolomíticos. Las sepiolitas y bentonitas son muy frecuentes, apareciendo entremezcladas o en estratos individualizados de espesores relativamente reducidos, en general no superiores a unos dos metros; normalmente se trata de lentejones superpuestos difíciles de correlacionar entre sondeos relativamente próximos. Esta capa se presenta en general entre las cotas 610 y 640 (más frecuentemente 620-630). En los sondeos efectuados para este estudio no se han detectado niveles individualizados de suelos sepiolíticos, bentoníticos o de sílex.

Peñuela

En las zonas Sur y Este de Madrid, por debajo del tosco y de la zona de transición, citada anteriormente, se encuentra la localmente denominada peñuela. Se trata de

arcillas litificadas (lutitas) de alta plasticidad, de color gris-verdoso-azulado, con episodios marrones. A veces son calcáreas, llegando a constituir las denominadas “cayuelas”, de color blanquecino, y con algunos niveles detríticos que pueden llegar a formar auténticos lentejones areniscosos, con frecuencia muy micáceos. Aparecen además en determinadas áreas niveles tabulares y segregaciones nodulares de sílex, frecuentemente asociadas a la cayuela.

Muy característicos en estas arcillas son los denominados “lisos”, constituidos por planos de fracturación claramente estriados, que parecen indicar pequeñas fallas en las que se acusa el movimiento relativo de un lado con relación al otro.

Intercalados en la peñuela normal, se encuentran capas de muy alta plasticidad, sílex y sepiolitas que constituyen niveles denominados activos.

4.2. Naturaleza y estratigrafía del subsuelo detectado en los reconocimientos. Niveles freáticos

De acuerdo con el conjunto de datos obtenidos en los reconocimientos se pueden distinguir los siguientes niveles en el subsuelo.

En primer lugar, en todos los sondeos efectuados, excepto en el sondeo S-4, aparece un recubrimiento de rellenos antrópicos. Estos rellenos están constituidos por arenas arcillosas o arcillas arenosas con algunas gravas, de colores marrones y verdosos en los que se distingue algún resto de escombros. Presentan un aspecto heterogéneo y compacidad variable, de floja a media.

El espesor de estos rellenos es variable, comprendido entre 0,90 m y 1,50 m.

Subyacente a estos rellenos en los sondeos S-1, S-2 y S-3 y desde superficie en el caso del sondeo S-4, se detecta un nivel de arcillas algo arenosas de grano medio o de arenas muy arcillosas con intercalaciones carbonatadas de color marrón oscuro y aspecto homogéneo, que responde previsiblemente a un relleno de aportación o a la parte superior muy alterada del terreno natural. La compacidad de estos materiales es media a densa. El espesor de estos materiales está comprendido entre 0,90 m y 1,10 m en el entorno del edificio de primaria y de 2,30 m en el edificio de infantil.

De acuerdo con la información disponible de la parcela en estudio, fotos aéreas de distintos años obtenidas de Google Earth®, se comprueba que en la parcela en estudio, durante la urbanización del sector, se construyó un vial por la zona central que posteriormente se dismanteló. En la figura n° 7, se muestran varias imágenes en las que se puede observar las transformaciones que se han producido en la parcela en estudio a lo largo de los años, hasta llegar a su estado actual, similar a la situación del año 2011.



Estado año 2003



Estado año 2006



Estado año 2007



Estado año 2011

Figura n° 7: Transformación que ha experimentado la parcela en estudio

En la fotografía de la figura nº 7 correspondiente al estado en el año 2007, se pueden apreciar acumulaciones de rellenos en distintos puntos procedentes de los vaciados de parcelas próximas o del propio desmantelamiento del vial preexistente.

Por otro lado, sobre las imágenes aéreas históricas del estado en los años 2006 y 2011 se ha superpuesto la ubicación de los edificios e instalaciones previstas, en las que se incluyen la posición de los reconocimientos, imágenes que se recogen en la figura nº 8.

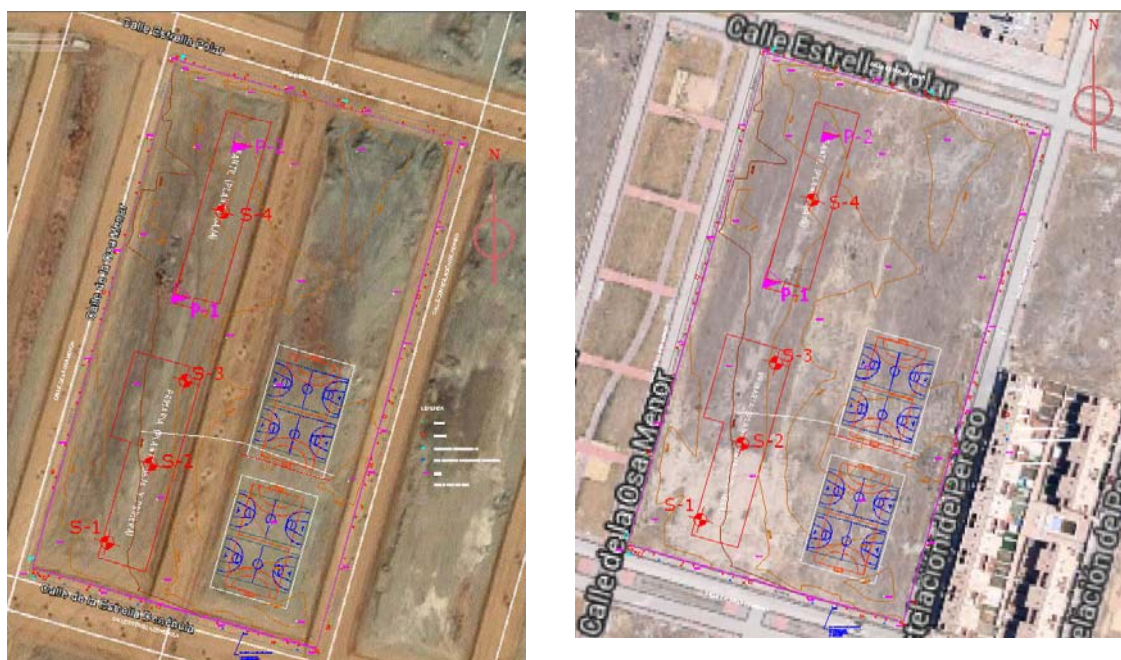


Figura nº 8: Superposición de las edificaciones e instalaciones futuras sobre una imagen de la parcela en los años 2003 y 2011. Fuente: Google Earth®

En esta figura se puede comprobar que tanto los edificios como las instalaciones deportivas previstas no se encuentran sobre la zona que ocupó el vial original, si bien cabe destacar que en los sectores de la parcela en la que se ubicarán los edificios e instalaciones se depositaron rellenos, especialmente hacia la parte suroeste, en la que se ubicará el edificio de primaria.

Por debajo del conjunto de rellenos antrópicos y/o parte superior del terreno natural alterado se comprueba la existencia de unos materiales correspondientes a las facies centrales de Madrid.

En todos los sondeos se detecta un nivel superior constituido fundamentalmente por limos arenosos carbonatados con intercalaciones milimétricas arcillosas, de color marrón verdoso que en algún caso en profundidad torna a gris. En alguno de los sondeos se han interceptado lentejones de arenas finas a muy finas limosas de espesor decimétrico. Esporádicamente, se detectan nódulos e intercalaciones milimétricas de arcilla endurecida. Este nivel se detecta en todos los sondeos hasta una profundidad comprendida entre 5,50 m y 5,90 m, excepto en el sondeo S-1, que se detecta hasta la máxima profundidad de investigación que ha sido de 6,60 m. Estos suelos de composición predominantemente granular presentan una compacidad elevada de media a densa.

Por debajo de este nivel de limos arenosos y hasta la máxima profundidad de investigación que ha sido de 10,10 m se detectan unos suelos de arcillas algo limosas de color gris y algún caso de tonalidad verdosa, que presentan una consistencia dura.

En la tabla nº 2 se muestra un resumen de los resultados obtenidos en los sondeos.

Tabla nº 2: Profundidades de aparición de las distintas unidades geotécnicas distinguidas (m)

	S-1		S-2		S-3		S-4	
	De:	A:	De:	A:	De:	A:	De:	A:
Rellenos artificiales	0,0	1,50	0,0	1,50	0,0	0,90	-	-
Posible relleno antrópico o parte superior alterada del terreno natural (Arcillas arenosas de color marrón oscuro)	1,50	2,50	1,50	2,40	0,90	2,00	0,0	2,30
Terciario. Limos arenosos marrón verdoso	2,50	6,60	2,40	5,90	2,00	5,50	2,30	5,60
Terciario. Arcillas algo limosas	-	-	5,90	10,10	5,50	6,60	5,60	6,60

Del mismo modo, en la tabla nº 3 se exponen los resultados de la tabla anterior expresados en cotas.

Tabla n° 3: Cotas de aparición de las distintas unidades geotécnicas distinguidas

	S-1		S-2		S-3		S-4	
	De:	A:	De:	A:	De:	A:	De:	A:
Rellenos artificiales	627,71	626,21	627,34	625,84	626,90	626,00	-	-
Posible relleno antrópico o parte superior alterada del terreno natural (Arcillas arenosas de color marrón oscuro)	626,21	625,21	625,24	624,94	626,00	624,90	627,02	624,72
Terciario. Limos arenosos marrón verdoso	625,21	621,11	624,94	621,44	624,90	621,40	624,72	622,82
Terciario. Arcillas algo limosas.	-	-	621,44	617,24	621,40	620,30	622,82	620,42

De la interpretación de las pruebas de penetración dinámica, se observa que el inicio del terreno natural de alta consistencia se encuentra a profundidades comprendidas entre 1,80 m (pruebas P-1) y de 2,20 m (prueba P-2), que corresponden a las cotas 625,46 a 624,20 respectivamente.

En cuanto a la presencia de agua en el terreno, en los sondeos S-2 y S-4 se detectó agua durante la perforación a una profundidad de 5,70 m y de 5,80 m respectivamente, que posteriormente se estabilizaron a una profundidad de 5,10 m (cota 622,24) y 5,20 m (cota 621,82) respectivamente. En el sondeo S-2, se dejó una tubería piezométrica instalada.

En el sondeo S-1 se comprobó la existencia de agua al transcurrir varias horas desde la finalización de la perforación, que finalmente se estabilizó a una profundidad de 5,10 m (cota 622,61). En el sondeo S-3 no se detectó agua, si bien en este caso se produjo la inestabilidad de las paredes del sondeo y no se pudo comprobar la existencia de nivel freático tras la perforación.

Teniendo en cuenta las cotas de aparición de los distintos niveles de suelo identificados en los sondeos, se comprueba que existe un nivel freático general en la zona de emplazamiento de las futuras edificaciones, que se encuentra en la parte inferior del

nivel limoarenoso del sustrato terciario, a profundidades en torno a 5,10 m y 5,20 m que corresponderían a cotas comprendidas entre 621,8 y 622,6, en función de la zona.

La permeabilidad estimada que presentan los materiales del sustrato terciario detectados en los sondeos, puede suponerse de $K = 10^{-5}$ cm/s y de $K = 10^{-7}$ cm/s para los limos arenosos de color marrón verdoso y las arcillas gris o gris verdosa respectivamente.

4.3. Características geotécnicas

A continuación se analizan las características geotécnicas de las distintas unidades geotécnicas diferenciadas, deducidas a partir de los resultados obtenidos en los ensayos in situ y de laboratorio.

Rellenos antrópicos y/o parte superior del terreno natural alterada.

Los rellenos antrópicos están constituidos por arenas de grano medio a grueso algo arcillosas o arcillas arenosas con alguna grava, en los que se distinguen restos de escombros, y presentan en general un aspecto heterogéneo. Subyacentes a estos rellenos, excepto en el sondeo S-4 que aparecen desde superficie, se detectan unos materiales de naturaleza arcillo arenosa de color marrón oscuro y aspecto homogéneo que pueden corresponder a la parte superior alterada del terreno natural suprayacente.

En los ensayos realizado sobre una muestra de estos suelos antrópicos o parte superior alterada del terreno natural, se ha obtenido un contenido en finos (partículas de tamaño inferior a 0,08 mm) del 61 %, de arenas (material de tamaño comprendido entre 0,08 mm y 5 mm) de 31 % y contenido en gruesos (porcentaje de material superior a 5 mm) del 8 %. Sobre la fracción fina de estos materiales se han efectuado una determinación de plasticidad, obteniendo valores de 73,9 y de 42,9 para el límite líquido e índice de plasticidad respectivamente. En el gráfico de plasticidad incluido en la figura n° 9, se representan los resultados obtenidos en esta determinación. De acuerdo con estos resultados, estos suelos están constituidos por arcillas muy arenosas de alta plasticidad.

Se han efectuado determinaciones de estado de estos suelos, obteniendo el peso específico aparente y seco y la humedad natural. Se han obtenido unos valores de 20,4 kN/m³ y de 16,6 kN/m³ para los pesos específicos aparente y seco respectivamente. Asimismo se ha obtenido un valor de 22,8% para la humedad natural.

Por otro lado, teniendo en cuenta las características plásticas de estos materiales, se ha efectuado un ensayo de presión de hinchamiento para evaluar la potencialidad expansiva del mismo. En este ensayo se ha obtenido una presión de hinchamiento de 80 kPa. De acuerdo con las características plásticas de estos materiales y los resultados obtenidos en los ensayos de presión de hinchamiento, se deduce que presentan una potencialidad expansiva de media a alta.

En cuanto a la compacidad, en las pruebas de penetración dinámica de tipo DPSH se han obtenido valores de golpeo N_{20} inferiores o iguales a 10 hasta una profundidad del orden de 1,40 m. Esta profundidad coincide aproximadamente con la base de los rellenos artificiales de carácter heterogéneo y pone manifiesto la reducida compacidad de estos materiales. A partir de 1,40 m de profundidad, los golpes de los ensayos DPSH y el índice N_{30} de los ensayos SPT, indica que la parte inferior de los rellenos o parte superior alterada del terreno natural presenta una compacidad media.

En cualquier caso, ya sea por la baja compacidad de los materiales superficiales o por la susceptibilidad a experimentar fenómenos de hinchamiento en el caso de los rellenos o parte superior alterada del terreno natural, las cimentaciones previstas deberán atravesar este nivel de rellenos antrópicos y/o de terreno natural alterado y empotrarse en el sustrato terciario que se describe a continuación.

Sustrato terciario.

Tal y como se indicó anteriormente, el sustrato terciario está constituido por un nivel superior de limos arenosos carbonatados con intercalaciones milimétricas arcillosas, de color marrón verdoso que en algún caso en profundidad torna a gris. Subyacente a este nivel y hasta la máxima profundidad de investigación se interceptan suelos de arcillas algo limosas de color gris y algún caso de tonalidad verdosa.

- Características de identificación

Para la identificación de estos materiales se han realizado un total de cuatro análisis granulométricos.

En tres muestras correspondientes a la parte superior de limos arenosos se han determinado valores del contenido en finos (partículas de tamaño inferior a 0,08 mm) entre 58 % y 6 %, con un valor medio de 32 %, el material de tamaño comprendido entre 0,08 mm y 5 mm está entre el 94 % y el 42 % con un valor medio de 68 %, siendo el

contenido en gruesos (porcentaje de material superior a 5 mm) inexistente. Este análisis pone de manifiesto el carácter granular de estos suelos.

Por otra parte, se ha efectuado un análisis granulométrico sobre una muestra correspondiente a la parte inferior de arcillas algo limosas en el que se obtuvo un valor de un 92 % de contenido en finos y un 8% de arenas (partículas de tamaño comprendido entre 0,08 mm y 5 mm).

Sobre la fracción fina de estos materiales se han efectuado determinaciones de su plasticidad.

Así, sobre tres muestras correspondientes a los limos arenosos, en una de ellas se obtuvo el resultado de no plástico y en las restantes se han determinado valores del límite líquido de 37,4 y 39,2 y del índice de plasticidad de 13,7 y 15,2. En el caso de la muestra de arcillas algo limosas, se obtuvo unos valores de 40,6 y 15,4 para el límite líquido e índice de plasticidad respectivamente. En el gráfico de la figura n° 9, se han representado los valores obtenidos en los ensayos de plasticidad.

GRÁFICO DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE

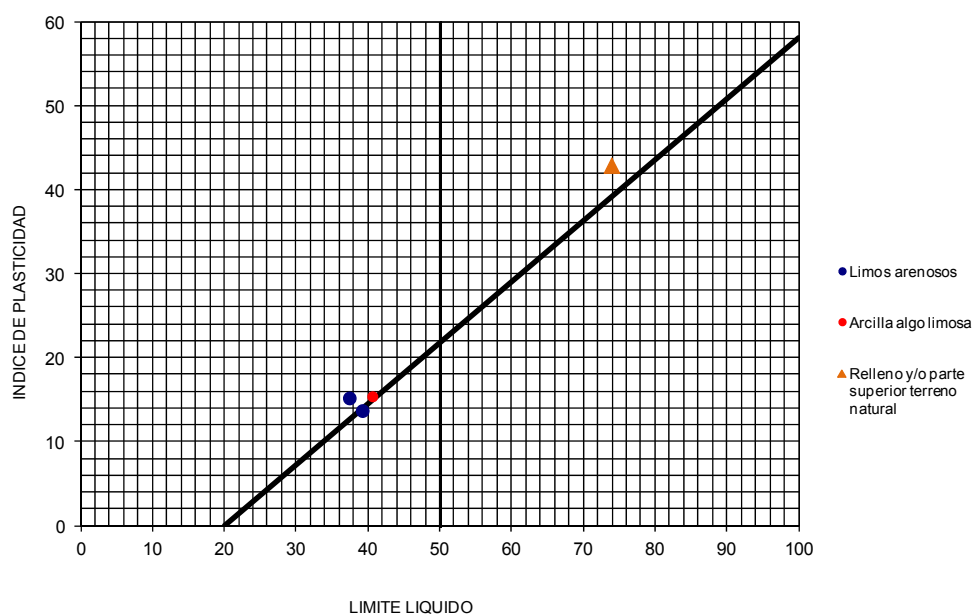


Figura n° 9: Resultados de plasticidad obtenidos.

De acuerdo con los resultados obtenidos en estos ensayos se deduce que estos suelos presentan una plasticidad reducida.

- Propiedades de estado y propiedades químicas.

Las propiedades de estado quedan definidas por el peso específico aparente, peso específico seco y humedad natural.

En cinco muestras ensayadas del nivel superior de limos arenosos se ha determinado un peso específico aparente comprendido entre $16,8 \text{ kN/m}^3$ y $20,6 \text{ kN/m}^3$, con un valor medio de $19,5 \text{ kN/m}^3$. El peso específico seco está comprendido entre $16,0 \text{ kN/m}^3$ y $16,9 \text{ kN/m}^3$, con un valor medio de $16,6 \text{ kN/m}^3$.

Para estas mismas muestras la humedad natural está comprendida entre 4,8 % y el 23,3 % con un valor medio de 14,1 %.

En la muestra de arcillas algo limosas se han obtenido unos valores de $20,4 \text{ kN/m}^3$ y $16,6 \text{ kN/m}^3$ para el peso específico aparente y seco respectivamente. La humedad natural en estos suelos arcillosos es de 22,8 %.

Por otra parte, con objeto de estudiar la potencialidad agresiva de estos materiales se han realizado ensayos de determinación del contenido en sulfatos solubles sobre dos muestras extraídas en los diferentes sondeos a profundidades de 3,30 m (cota 624,41) y 4,70 m (cota 622,3), obteniendo un porcentaje en sulfatos solubles en % SO_3 comprendido entre 0,026 y 0,030, con un valor medio de 0,028. Realizando la equivalencia de este valor medio en sulfatos (mg/kg suelo seco) se obtiene un valor de 336 mg/kg. Comparándolo estos valores con los establecidos en la Instrucción de Hormigón Estructural, que para ataque débil están comprendidos entre 2000-3000 (mg/kg suelo seco), se establece que no existe peligro de ataque químico al hormigón por sulfatos existentes en el suelo.

- Propiedades mecánicas

Para el estudio de las propiedades mecánicas de estos suelos se han realizado en laboratorio ensayos de corte directo. Asimismo también se cuenta con los resultados obtenidos en los ensayos del penetómetro tipo D.P.S.H. y en la hinca del tomamuestras utilizado para la extracción de muestras inalteradas y en los ensayos de penetración estándar SPT.

Se realizó un ensayo de corte directo sobre una muestra obtenida de limos algo arcillosos situada a una profundidad de 4,40 m (cota 623,0). El ensayo se efectuó con consolidación previa y rotura con drenaje, obteniéndose así los parámetros efectivos de 90,7 kPa para la cohesión y de 24,9° para el ángulo de rozamiento interno.

Los resultados obtenidos en el ensayo de corte directo son característicos de suelos de naturaleza cohesiva. En este caso la composición de la parte superior del sustrato terciario es predominantemente granular, si bien existen tramos que presentan nódulos arcillosos endurecidos o intercalaciones milimétricas arcillosas, como ocurre en el caso de esta muestra.

Por otro lado en los ensayos SPT y extracción de muestras inalteradas efectuados en el nivel superior de suelos limoarenosos, se deducen valores del índice N_{30} corregidos por efecto de la profundidad y longitud de varillaje, comprendidos entre 29 y rechazo.

En el caso del nivel inferior de arcillas limosas, los valores obtenidos del índice N_{30} (también corregidos, aunque se trate de suelos arcillosos), están comprendidos entre 30 y 59, con un valor medio de 42.

De acuerdo con estos resultados se puede concluir que en todo el nivel terciario los golpes son muy altos, de forma que la compacidad o consistencia (en función del contenido en finos) es densa y dura respectivamente.

Por otra parte en las pruebas continuas de penetración DPSH, se obtienen valores del índice N_{20} superiores a 20 y hasta rechazo, que confirman lo expuesto anteriormente.

4.4. Sismicidad y peligrosidad sísmica

Este capítulo incluye información acerca de las condiciones sísmicas regionales, siguiendo las indicaciones de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

El área del proyecto se encuentra en la población de Parla, dentro de la Comunidad Autónoma de Madrid, en la que del citado documento se deduce una aceleración básica inferior a 0,04 g, tal y como puede apreciarse en el Mapa de Peligrosidad Sísmica que se adjunta en la figura nº 10, al final de este apartado.

El terreno natural reconocido, se corresponde con un suelo de limos arenosos de compacidad media a densa y de arcillas de consistencia dura, y se incluye dentro del TIPO II, tal y como se señala en el capítulo 2.4. de la Norma. En este caso el coeficiente C es de 1,3, según indica la tabla 2.1. del mencionado capítulo.

Con todo ello, esta norma no es de obligado cumplimiento en el caso de construcciones de importancia normal.

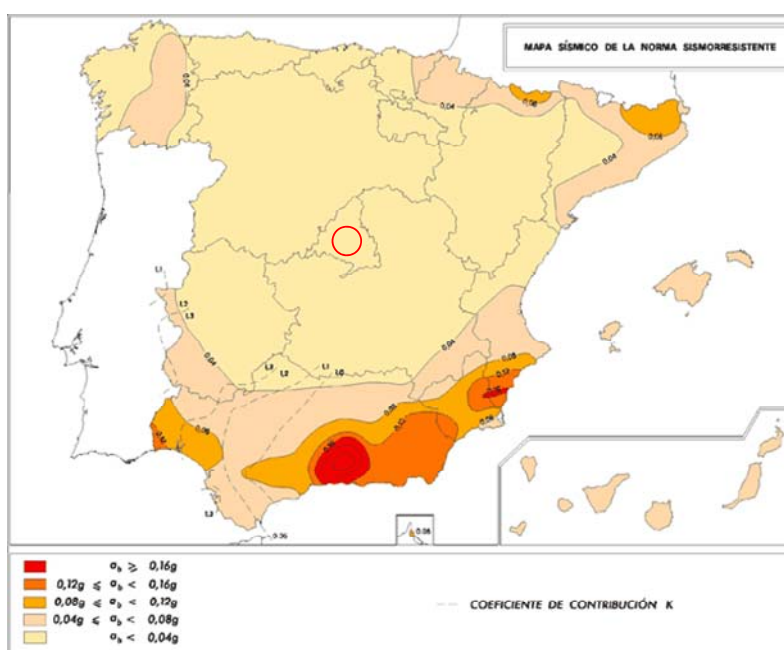


Figura nº 10: Mapa Sismico de la Norma Sismorresistente NCSE-02

5. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

5.1. Condicionantes generales

Para el proyecto de ejecución de la cimentación de los edificios y la construcción de las pistas deportivas, se deberán tener en cuenta los siguientes condicionantes:

- Se prevé la construcción de un edificio de Primaria y de Infantil que presentan una superficie de 1.752 m² y 1.266 m² respectivamente. El edificio de Primaria constará de dos plantas sobre rasante (planta baja y primera) y el edificio de Infantil solo de planta baja. En ambos casos no se contempla la construcción de planta de sótano. Las pistas deportivas presentan una superficie conjunta de 2.640 m².

- De acuerdo con la información facilitada por el Peticionario, se prevé que la cota de rasante de piso terminado de los edificios sea la 627,70 y la de las pistas deportivas sea la cota 626,70. En ambos casos queda en gran parte ligeramente por encima de la cota de la superficie actual de la parcela en las zonas de emplazamientos de los edificios. En este sentido, la cota actual del terreno en la zona ocupada por el edificio de Primaria, está comprendida entre las cotas 627,0 y 628,0, en el edificio de Infantil está comprendida entre la 626,5 y la 627,5 y en las pistas deportivas la cota actual del terreno en esta zona está en torno a la 625,5.
- El terreno de la parcela estudiada está formado por la siguiente sucesión de unidades geotécnicas:
 - Rellenos antrópicos areno arcillosos heterogéneos de compacidad floja. En el sondeo S-4 no se detecta este nivel.
 - Rellenos antrópicos y/o parte superior alterada del terreno natural de arcillas arenosas de color marrón, homogéneas y compacidad media. La cota de base del conjunto de rellenos antrópicos y/o parte superior alterada del terreno natural está comprendida entre 625,2 y 624,7.
 - Sustrato terciario constituido por un nivel superior de limos arenosos con intercalaciones arcillosas de compacidad densa. La cota de base de este nivel de limos arenosos está comprendida entre las cotas 621,1 y 622,8.

Subyacente a dicho nivel de limos arenosos y hasta la máxima profundidad de investigación, que ha sido la 617,24, se detectan suelos de arcillas limosas de consistencia densa.
- En todos los sondeos, excepto en el sondeo S-3, bien durante la perforación del sondeo o al transcurrir varias horas, se ha detectado la existencia de niveles de agua que se han estabilizado a una profundidad del orden de 5,10 m, que corresponde a las cotas comprendidas entre 622,6 y 621,8, en función de la posición de los sondeos dentro de la parcela, y que coincide aproximadamente con la parte inferior del nivel limoarenoso del sustrato terciario.

En los siguientes apartados se lleva a cabo un análisis de las condiciones de cimentación de los futuros edificios, así como de los condicionantes existentes para el diseño y ejecución de las pistas deportivas.

5.2 Análisis de las condiciones de cimentación

Teniendo en cuenta los condicionantes anteriormente expuestos, dada la existencia de un espesor de rellenos y la potencialidad expansiva que presentan las arcillas de la parte inferior de los rellenos o la parte superior alterada del terreno natural, no resultan adecuadas cimentaciones directas mediante zapatas.

Por lo tanto, es necesario contemplar un sistema de cimentación que atravesase el nivel de rellenos y el nivel de rellenos o parte superior alterada del terreno natural de arcillas arenosas de potencialidad expansiva media a alta y que transmita las cargas a niveles del terreno que no presenten este riesgo.

En este sentido, dada que la cota de aparición del terreno natural limo arenoso es relativamente constante (entre las cotas 625,2 y 624,7) y la cota actual de rasante del terreno está comprendida 628,5 y 626,0, se considera factible en este caso una solución de cimentación de tipo semiprofundo mediante pozos de hormigón en masa sobre los que apoyarían las zapatas estructurales.

Las cimentaciones deberán tener la profundidad necesaria para atravesar los niveles superiores de relleno antrópico heterogéneo y de relleno antrópico o parte superior del terreno natural de arcillas arenosas de color marrón oscuro, de forma que alcancen y queden convenientemente empotradas en el nivel de limos arenosos de color marrón verdoso.

Además será necesario garantizar un empotramiento adecuado en el nivel de limos arenosos de color marrón verdoso, del orden de 30 cm a 50 cm.

En este sentido, de forma orientativa, para los edificios previstos, teniendo en cuenta la cota media de rasante actual del terreno en la zona de los edificios que es la 627,0 y 627,5 para los edificios de Primaria e Infantil respectivamente, la cota media de aparición del sustrato terciario de limos arenosos que es la 625,0, y la longitud de empotramiento en el terreno natural antes indicada, la profundidad a alcanzar con los pozos será del orden de 2,5 m a 3,0 m.

En cualquier caso, durante la excavación de los pozos será necesario comprobar que el terreno de apoyo corresponde al nivel de limos arenosos de color marrón verdoso

descrito en los apartados anteriores, y que se alcanza el citado empotramiento mínimo en dicho terreno.

Para el diseño de la cimentación se adoptará para estos suelos una tensión admisible de 0,3 MPa.

Esta tensión se justifica a partir de la determinación de la presión de hundimiento mediante el método analítico, aplicando un factor de seguridad γ_R de 3. Para la determinación de la tensión de hundimiento, dado el carácter predominantemente granular del nivel de apoyo y la profundidad respecto a dicho nivel en la que se encuentra el nivel freático, se ha considerado, la hipótesis de largo plazo. En el cálculo se ha considerando de lado de la seguridad una profundidad de empotramiento en el terreno mínima de 1,0 m y se han adoptado unos valores de cohesión y ángulo de rozamiento interno de 10 kN/m² y 28° respectivamente. En el anejo n° 4, se expone el método de cálculo empleado para la determinación de la tensión de hundimiento.

En cuanto a los asientos de la cimentación esperables por la aplicación de las cargas, se pueden evaluar mediante el método de elástico apropiado para el terreno de cimentación constituido por limos arenosos algo arcillosos de compacidad densa. En este caso se considera el método elástico multicapa de Steinbrenner, suponiendo un modelo en el que la cimentación se apoya en una capa de limos arenosos de compacidad densa de 4 m de espesor bajo la cual se encuentra la capa de arcillas limosas de consistencia dura.

En estas condiciones, adoptando de lado de la seguridad unos valores del módulo de deformación de $E' \approx 45$ MPa y $E' \approx 100$ MPa para los niveles de suelos limoarenosos de compacidad densa y arcillas limosas de consistencia dura respectivamente, y un coeficiente de Poisson de 0,3, y suponiendo que se aplica una carga del orden de la carga admisible, para cimentaciones aisladas cuadradas de 1,50 m de ancho, se obtienen valores de asiento del orden de 9 mm. En el anejo n° 4, se expone el método de cálculo empleado para la determinación de este asiento.

Este valor se considera admisible, atendiendo a los criterios sobre limitaciones de asientos absolutos habitualmente considerados en proyectos de edificación.

Asimismo, se deberá comprobar que las distorsiones inducidas por los asientos diferenciales que puedan producirse entre cimentaciones próximas, bajo las tensiones de trabajo, son inferiores a los límites de distorsión habitualmente considerados en estructuras de este tipo.

En cuanto a la ejecución, la excavación de los pozos podrá efectuarse mediante medios mecánicos convencionales.

Una vez efectuada la excavación de los pozos, teniendo en cuenta el carácter expansivo de los rellenos y/o parte alterada del terreno natural de arcillas arenosas de color marrón oscuro existentes, para evitar posibles esfuerzos tangenciales de levantamiento a la cimentación a través de sus paredes laterales en el caso de aumentos de la humedad que dieran lugar a fenómenos de hinchamiento, es necesario proceder a la protección de las paredes de los pozos mediante una lámina de polietileno de alta densidad fijada a dichas paredes, en toda la profundidad del pozo. Una vez dispuesta esta lámina se procederá inmediatamente al hormigonado de los pozos con hormigón en masa hasta la cota de la zapata estructural. Estas operaciones deberán acometerse con la mayor brevedad posible para evitar modificaciones de humedad.

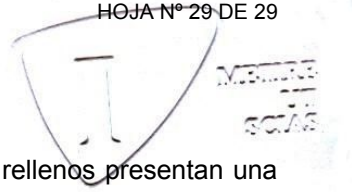
Para el relleno de los pozos excavados hasta llegar a la cota de la zapata estructural, se podrá emplear tal y como se define en el Anejo n° 18 de la EHE-08, un hormigón no estructural que presente una resistencia característica mínima de 15 MPa.

Finalmente, se deberá tener en cuenta que los elementos de cimentación en contacto con estos suelos no presentan problemas de agresividad frente a hormigones.

5.3 Soleras y pavimentos exteriores (pistas deportivas)

Con relación a las soleras de los edificios, hay que tener en cuenta la existencia en la mayor parte de la parcela de un relleno antrópico heterogéneo de baja compacidad, bajo el cual o directamente desde superficie, existe un relleno y/o parte superior del terreno natural de arcillas arenosas marrones de compacidad media y de carácter expansivo, por lo que se deberá evitar apoyar dichos elementos directamente en el terreno, efectuando el apoyo en los elementos de cimentación mediante forjados sanitarios.

En cuanto al apoyo del pavimento de las pistas deportivas, en los reconocimientos efectuados, se ha comprobado que los rellenos antrópicos y/o terreno natural alterado



presenta un espesor comprendido entre 2,00 m y 2,50 m. Estos rellenos presentan una compacidad variable que aumenta en profundidad, de floja a media, y además la parte inferior del relleno o terreno natural de alteración presenta características expansivas, por lo que hace que no resulten adecuados para ser utilizados como terreno de apoyo directo de estas pistas deportivas.

En este sentido, se recomienda efectuar la eliminación de los rellenos de al menos una espesor de 1,50 m y proceder a realizar una sustitución de estos rellenos por materiales granulares debidamente compactados en tongadas de espesor inferior a 30 cm.

Antes de disponer estos rellenos granulares, se deberá efectuar la compactación de la superficie de apoyo de los mismos con la mayor energía posible. Dado el carácter expansivo de la parte inferior de los rellenos o suelo natural alterado, una vez realizada la compactación de la base de apoyo, se procederá a disponer la primera tongada con la mayor brevedad posible para evitar modificaciones de humedad.

En el resto de pavimentos exteriores de la urbanización del colegio, se procederá de igual forma a la indicada en el pavimento de las pistas deportivas, efectuando la sustitución de los rellenos por material granular en las mismas condiciones indicadas anteriormente.

Este documento consta de 29 páginas numeradas y selladas, y seis anejos.

Madrid, 17 de Diciembre de 2014.

SECCIÓN DE
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS



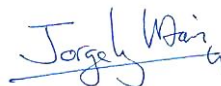
José Ángel Corbacho Vicioso
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

EL DIRECTOR DEL ÁREA DE
GEOTECNIA



Alberto Blanco Zorroza
Geólogo
Master en Ingeniería Geológica. UCM

VºBº
EL DIRECTOR DEL LABORATORIO CENTRAL



Jorge Ley Urzaiz
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 1

FECHA: 2014-12-17

Página 1 de 2

ANEJO Nº 1:

PLANO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



VÉASE NOTA EN CONTRAPORTADA

CALLE DE LA OSA MENOR

CALLE ESTRELLA POLAR.

CALLE CONSTELACIÓN DE PERSEO

LEYENDA

- FAROLA
- ARQUETA
- TAPA REGISTRO CANAL DE ISABEL II
- TAPA DE REGISTRO ALCANTARILLADO AYUNTAMIENTO
- 647.32 COTA
- CURVA DE NIVEL CADA 0.5 m

* Coordenadas en sistema ED50. Las cotas son aproximadas
Fecha de realización: 15 octubre 2014



		RECONOCIMIENTO DEL TERRENO Y ESTUDIO GEOTÉCNICO	
Referencia Intemac: I/LC-14010/EG		Petitionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE C.A.M.	
Fecha: DICIEMBRE 2014		Situación: Parcela O-13-17 Sector 4 bis "Residencial-Este" Parla (Madrid)	
		Nº Plano: 1de1	Nº Hoja: 1de1



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 2

FECHA: 2014-12-17

Página 1 de 8

ANEJO Nº 2:

**PLANO TOPOGRÁFICO CON LA SUPERPOSICIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES
CONSTRUCTIVAS PREVISTAS Y SITUACIÓN DE PUNTOS DE RECONOCIMIENTO**

REGISTROS DE SONDEOS MECÁNICOS

REGISTROS DE PRUEBAS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

VÉASE NOTA EN CONTRAPORTADA





PETICIONARIO.: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE C.A.M.

SITUACION.....: Parcela O-13-17. Sector 4 bis "Residencial-Este" Parla (Madrid)

REFE. INTERMAC: I/LC-14010/EG

REFERENCIA....:



COORDENADAS	X =	436346.00
	Y =	445349.61
	Z =	627.71

REGISTRO DE SONDEO

S-1

HOJA

DE1



TIPO DE PERFORACION - LEYENDA			<div>N.F. = NIVEL FREATICO</div>	SPT: ENSAYO ESTANDAR DE PENETRACION I: MUESTRA INALTERADA TP: TESTIGO PARAFINADO A: MUESTRA ALTERADA	L. PLASTICO ———— L. LIQUIDO ○ HUMEDAD	ENSAYOS TRIAXIALES:	ENSAYOS DE CORTE DIRECTO:
P = PERCUSION B = ROTACION BARRENA HELICOIDAL RS = ROTACION BATERIA SENCILLA	RD = ROTACION BATERIA DOBLE W = CORONA WIDIA D = CORONA DIAMANTE	S = EN SECO A = CON AGUA				T(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE T(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE T(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO	CD(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE CD(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE CD(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO



PETICIONARIO.: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE C.A.M.

SITUACION.....: Parcela O-13-17. Sector 4 bis "Residencial-Este" Parla (Madrid)

REFE. INTEMAC: I/LC-14010/EG

REFERENCIA....:

COORDENADAS	X =	436362.39
	Y =	4453520.30
	Z =	627.34



REGISTRO DE SONDEO

S-2

HOJA

DE1

OBSERVACIONES: Se detectó el nivel piezométrico durante la perforación a una profundidad de 5,70 m.
Se dejó instalada tubería piezométrica. En una medida efectuada con fecha de 01-12-2014 el nivel freático se encontraba a una profundidad de 5,10 m.
Realizado: Sondeos Macías Melgarejo S.L. Equipo: Sonda sobre camión CEFRE D-106. Supervisado: J.A. Corbacho.

TIPO DE PERFORACION - LEYENDA P = PERCUSION B = ROTACION BARRENA HELICOIDAL RS = ROTACION BATERIA SENCILLA RD = ROTACION BATERIA DOBLE W = CORONA WIDIA D = CORONA DIAMANTE S = EN SECO A = CON AGUA			N.F.  = NIVEL FREATICO	SPT: ENSAYO ESTANDAR DE PENETRACION I: MUESTRA INALTERADA TP: TESTIGO PARAFINADO A: MUESTRA ALTERADA	L. PLASTICO ————— L. LIQUIDO  HUMEDAD	ENSAYOS TRIAXIALES: T(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE T(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE T(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO	ENSAYOS DE CORTE DIRECTO: CD(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE CD(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE CD(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO
---	--	--	---	--	---	--	---



PETICIONARIO.: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE C.A.M.

SITUACION.....: Parcela O-13-17. Sector 4 bis "Residencial-Este" Parla (Madrid)

REFE. INTERMAC: I/LC-14010/EG


COORDENADAS	X =	436375.55
	Y =	4453551.82
	Z =	626.90

REGISTRO DE SONDEO

S-3

HOJA

1DE1



OBSERVACIONES: No se detectó el nivel piezométrico durante la perforación.

Realizado: Sondeos Macias Melgarejo S.L. Equipo: Sonda sobre camión CEFRE D-106. Supervisado: J.A. Corbacho.

TIPO DE PERFORACION - LEYENDA				SPT: ENSAYO ESTANDAR DE PENETRACION I: MUESTRA INALTERADA TP: TESTIGO PARAFINADO A: MUESTRA ALTERADA	L. PLASTICO ————— L. LIQUIDO 	ENSAYOS TRIAXIALES:	ENSAYOS DE CORTE DIRECTO:
P = PERCUSION B = ROTACION BARRENA HELICOIDAL RS = ROTACION BATERIA SENCILLA	RD = ROTACION BATERIA DOBLE W = CORONA WIDIA D = CORONA DIAMANTE	S = EN SECO A = CON AGUA				T(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE T(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE T(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO	CD(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE CD(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE CD(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO






PETICIONARIO...: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE C.A.M.	
SITUACION.....: Parcela O-13-17. Sector 4 bis "Residencial-Este" Parla (Madrid)	
REFE. INTEMAC: I/LC-14010/EG	COORDENA
REFERENCIA.....:	

S-4

HOJA

DE1



TIPO DE PERFORACION - LEYENDA P = PERCUSION B = ROTACION BARRENA HELICOIDAL RS = ROTACION BATERIA SENCILLA RD = ROTACION BATERIA DOBLE W = CORONA WIDIA D = CORONA DIAMANTE S = EN SECO A = CON AGUA			N.F.  = NIVEL FREATICO	SPT: ENSAYO ESTANDAR DE PENETRACION I: MUESTRA INALTERADA TP: TESTIGO PARAFINADO A: MUESTRA ALTERADA	L. PLASTICO ————— L. LIQUIDO  HUMEDAD	ENSAYOS TRIAXIALES: T(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE T(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE T(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO	ENSAYOS DE CORTE DIRECTO CD(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE CD(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE CD(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO
---	--	--	--	---	--	--	--



METIRE UT SCIAS

INTMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 2

FECHA: 2014-12-17

Página 7 de 8

PRUEBA DE PENETRACION DINAMICA

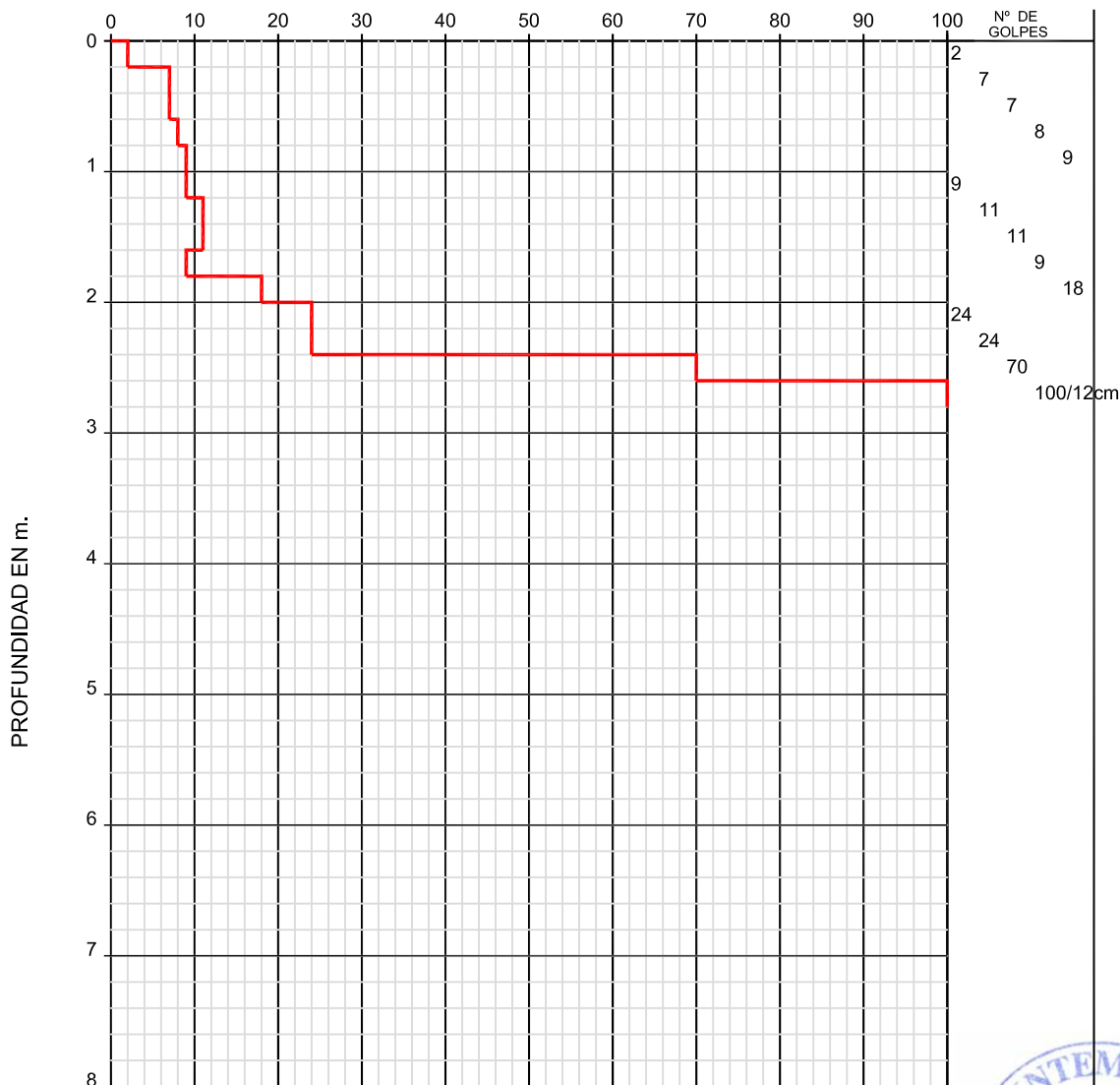
PRUEBA

P-1

PETICIONARIO:	CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE (C.A.M.)			HOJA 1DE1
SITUACION	Parcela O-13-17. Sector 4 bis "Residencial-Este" Parla (Madrid)			
REFERENCIA .:				
REFERENCIA INTEMAC	I/LC-14010/EG			

TIPO DE PRUEBA	D.P.S.H.	PUNTAZA	CONICA DE ø 51mm.
FECHA DE PRUEBA....	01-12-2014	PESO DE LA MAZA....	63.5 Kp
COTA	627.26	ALTURA DE CAIDA....	75.0 cm.

NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR 20 cm



OBSERVACIONES :

REALIZADO: SONDEOS MACIAS MELGAREJO S.L. REVISADO: J.A. CORBACHO





METIRE UT SCIAS

INTEMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 2

FECHA: 2014-12-17

Página 8 de 8

PRUEBA DE PENETRACION DINAMICA

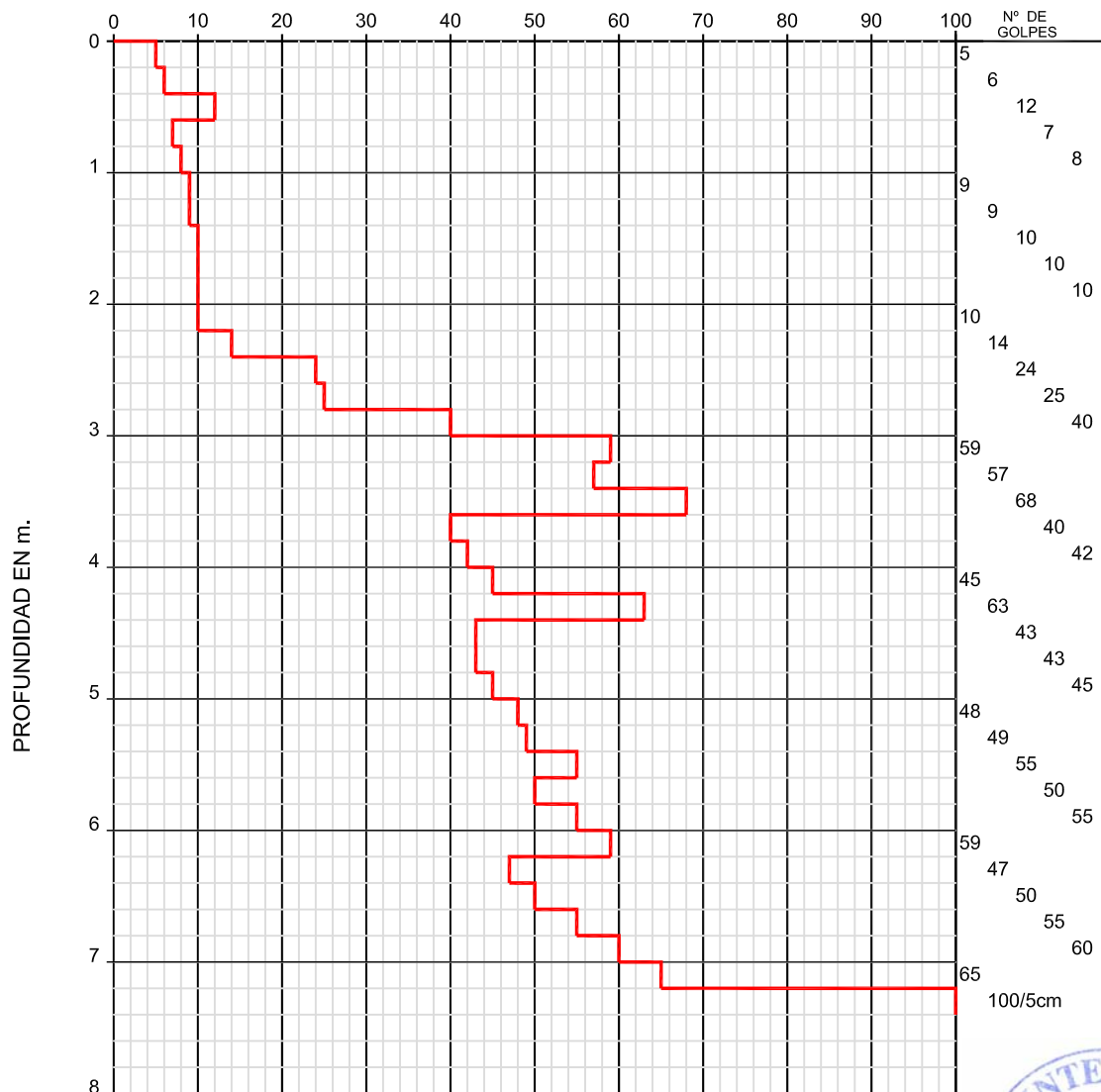
PRUEBA

P-2

PETICIONARIO:	CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE (C.A.M.)			HOJA 1DE1
SITUACION	Parcela O-13-17. Sector 4 bis "Residencial-Este" Parla (Madrid)			
REFERENCIA ..				
REFERENCIA INTEMAC	I/LC-14010/EG			

TIPO DE PRUEBA	D.P.S.H.	PUNTAZA	CONICA DE ø 51 mm.
FECHA DE PRUEBA...	01-12-2014	PESO DE LA MAZA.....	63.5 Kp
COTA	626.60	ALTURA DE CAIDA.....	75.0 cm.

NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR 20 cm



OBSERVACIONES :

REALIZADO: SONDEOS MACIAS MELGAREJO S.L. REVISADO: J.A. CORBACHO





METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 3

FECHA: 2014-12-17

Página 1 de 4

ANEJO Nº 3:

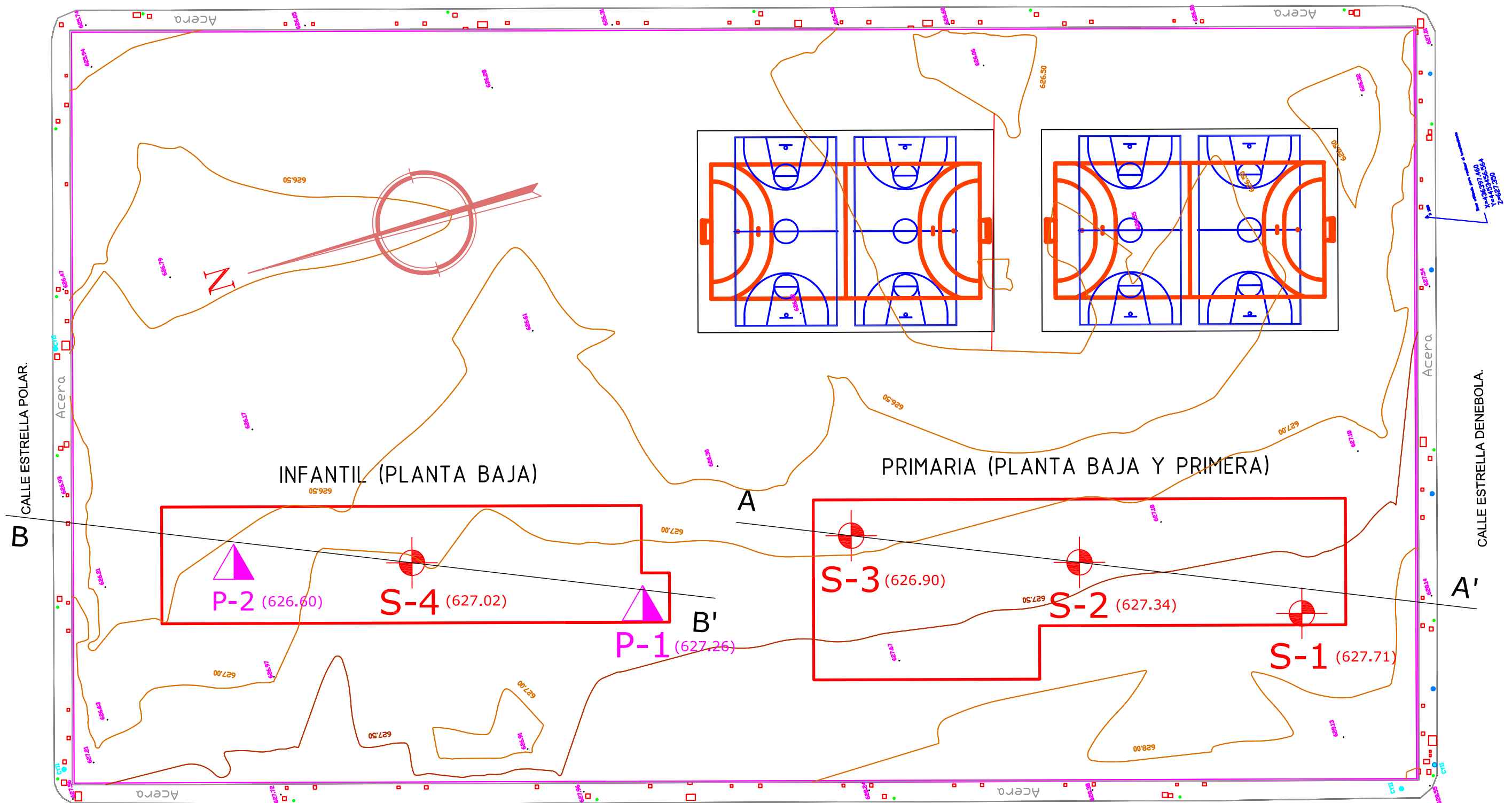
PLANO DE SITUACIÓN DE PERFILES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

PERFILES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS






VÉASE NOTA EN CONTRAPORTADA

CALLE CONSTELACIÓN DE PERSEO

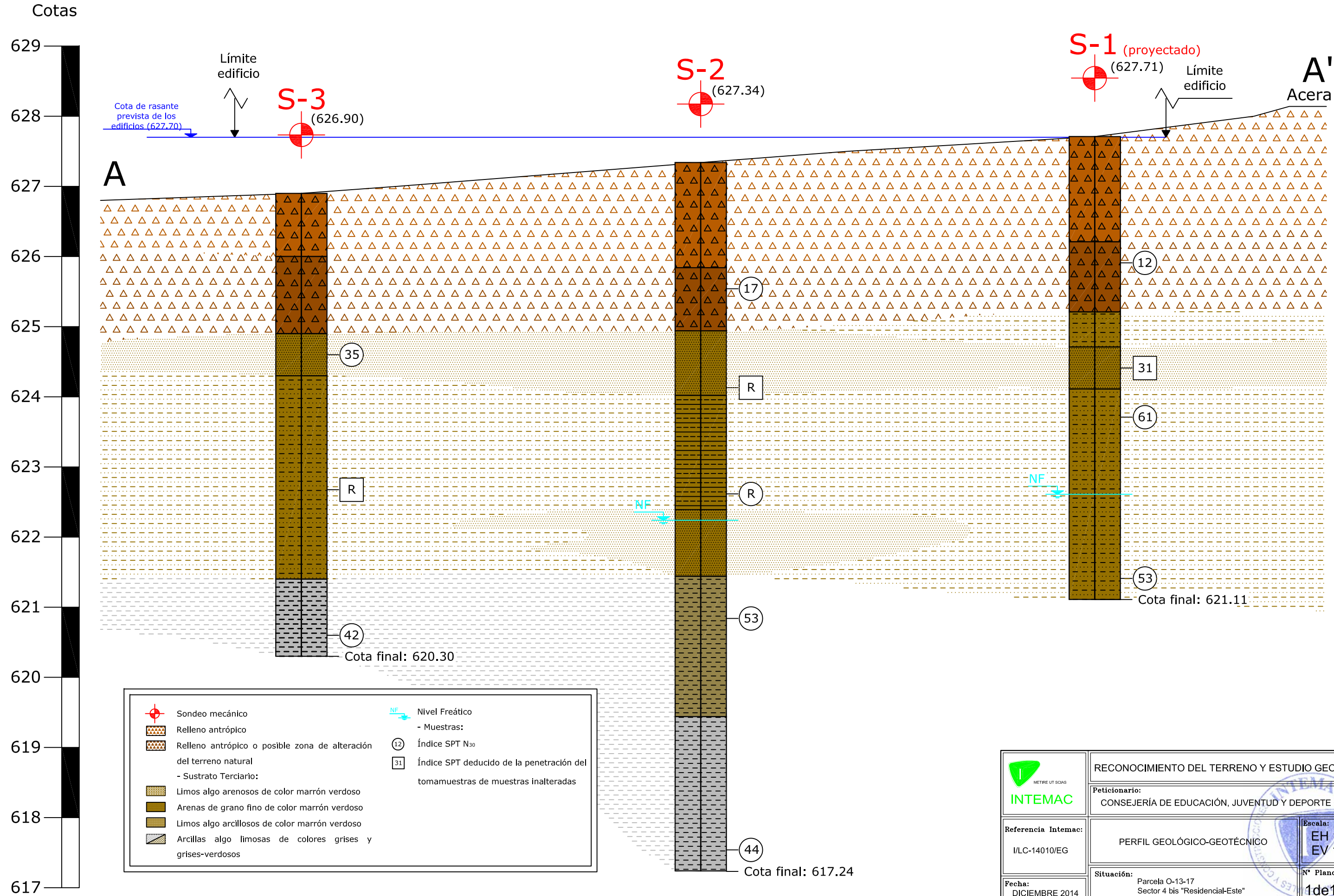


LEYENDA:

-  Sondeo mecánico con extracción de testigo
-  Prueba de penetración dinámica tipo DPSH

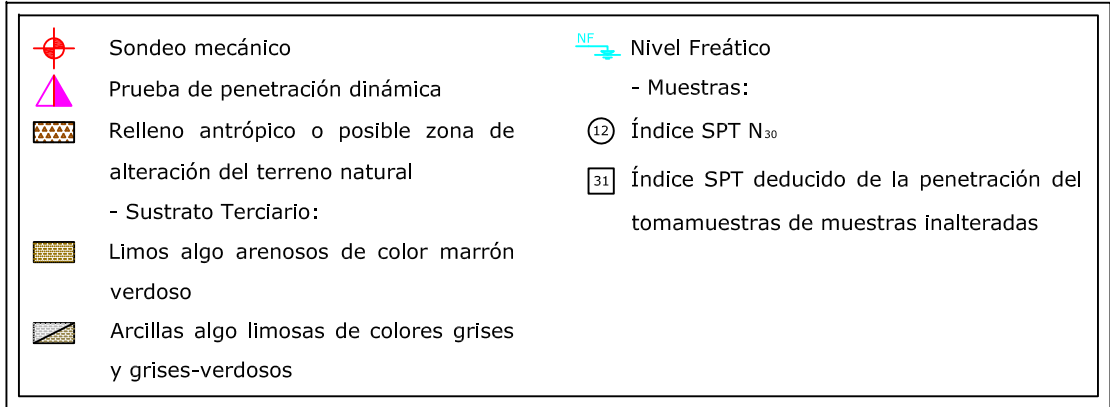
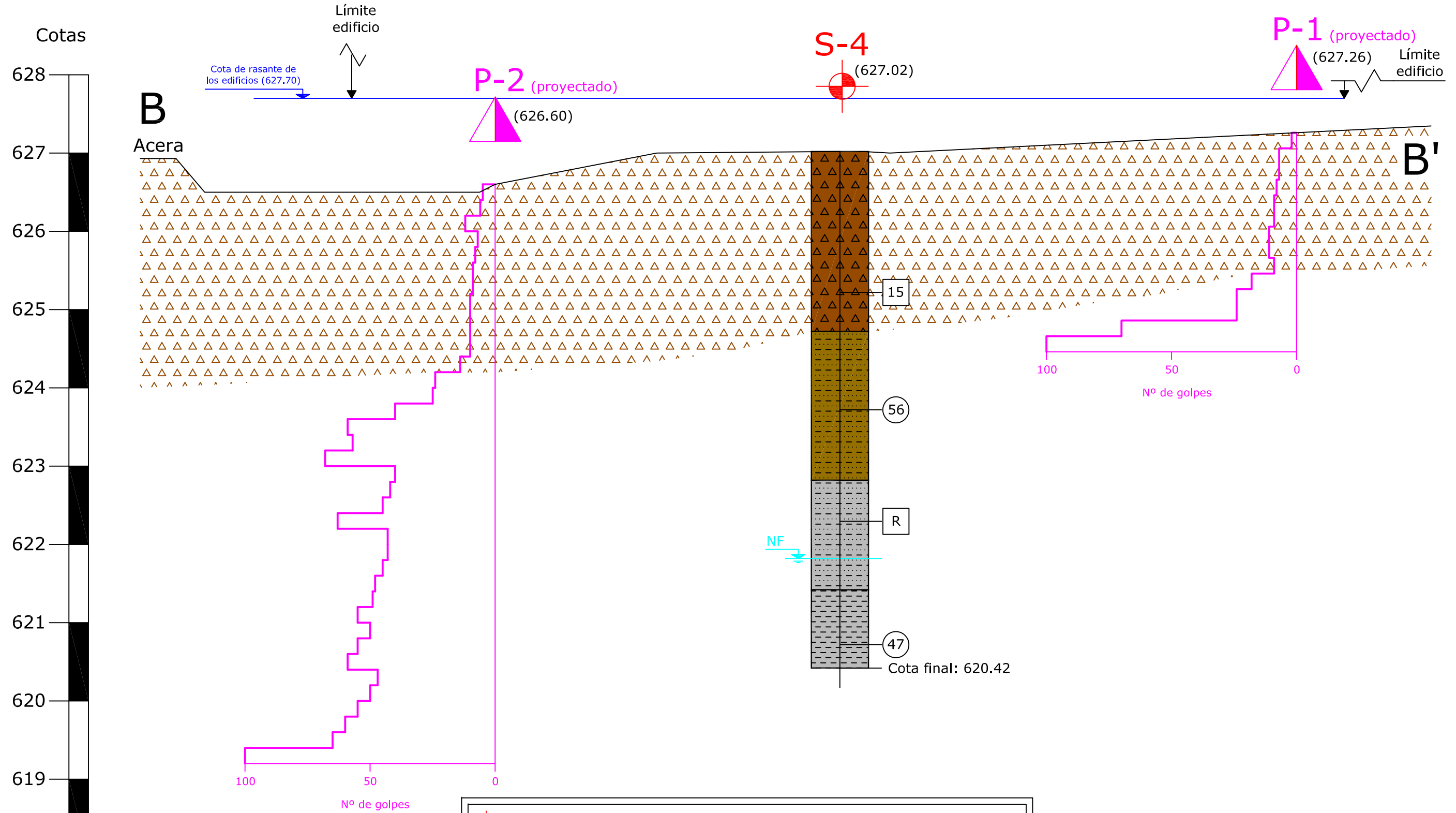
 METRE UT SCIAS INTEMAC	RECONOCIMIENTO DEL TERRENO Y ESTUDIO GEOTÉCNICO		
	Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE C.A.M.		
Referencia Intemac: I/LC-14010/EG	SITUACIÓN DE PERFILES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS		Escala: 1/600
Fecha: DICIEMBRE 2014	Situación: Parcela O-13-17 Sector 4 bis "Residencial-Este" Parla (Madrid)	Nº Plano: 1de1	NºHoja: 1de1

Edificio Primaria



	RECONOCIMIENTO DEL TERRENO Y ESTUDIO GEOTÉCNICO		
	Petionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE C.A.M.		
Referencia Intemac: I/LC-14010/EG	PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO		Escala: EH 1:300 EV 1:50
Fecha: DICIEMBRE 2014	Situación: Parcela O-13-17 Sector 4 bis "Residencial-Este" Parla (Madrid)	Nº Plano: 1de1	Nº Hoja: 1de1

Edificio Infantil



 INTEMAC METRIE UT SCIAS	RECONOCIMIENTO DEL TERRENO Y ESTUDIO GEOTÉCNICO		
	Petionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE C.A.M.		
	Referencia Intemac: I/LC-14010/EG		
Fecha: DICIEMBRE 2014	Situación: Parcela O-13-17 Sector 4 bis "Residencial-Este" Parla (Madrid)		Escala: EH 1:300 EV 1:50
	Nº Plano: 1de1		Nº Hoja: 1de1



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 4

FECHA: 2014-12-17

Página 1 de 3

ANEJO Nº 4:

COMPROBACIONES DE CÁLCULO



VÉASE NOTA EN CONTRAPORTADA



**CÁLCULO DE LA PRESIÓN DE HUNDIMIENTO DE
CIMENTACIONES DIRECTAS. MÉTODO ANÁLITICO
SEGÚN C.T.E.**

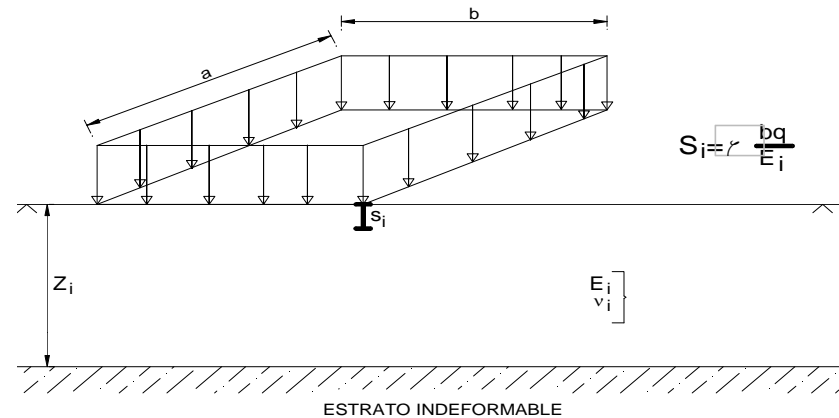
ASUNTO:	C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)		
HIPÓTESIS:	CIMENTACION CON POZOS.		
Prof. cimentación,D(m)= 1,00			
γ aparente(kN/m³) = 19,00			
γ sumergido (kN/m³) = 10,00			
Profundidad Nivel freático (m)= 5,10			
Hipótesis de cálculo: tensiones efectivas			
cu (kPa)=			
c (kPa)= 10,00		Nq=	14,72
ϕ (grados)= 28,0		Nc=	25,80
		N γ =	10,94
Forma de la cimentación:		rectangular	
		sq=	1,798
B= 1,50		sc=	1,200
L= 1,50		s γ =	0,700
$p_h(\text{MPa}) = q \cdot N_q \cdot s_q + c' N_c \cdot s_c + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma =$			
$= 0,50 + 0,31 + 0,11 = 0,92 \text{ Mpa}$			

(Factores de capacidad de carga según Hansen, considerados en CTE)



CÁLCULO DE ASIENTOS EN TERRENOS ESTRATIFICADOS. MÉTODO ELÁSTICO					
ASUNTO:					
CASO:					
CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN					
B	Dimensión menor de la cimentación (m) =	1,50			
L	Dimensión mayor de la cimentación (m) =	1,50			
q	Tensión transmitida en el plano de apoyo de la cimentación (MPa) =	0,30			
NIVELES DEL TERRENO DEFORMABLES SOBRE SUSTRATO INDEFORMABLE					
Nivel 1	Z ₁ (Profundidad del nivel deformable) (m) =	4	Nivel 3	Z ₃ (Profundidad del nivel deformable) (m) =	-
	E ₁ (Módulo de deformación) (MPa) =	45		E ₃ (Módulo de deformación) (MPa) =	
	ν ₁ (Coeficiente de Poisson) =	0,3		ν ₃ (Coeficiente de Poisson) =	
Nivel 2	Z ₂ (Profundidad del nivel deformable) (m) =	20	Nivel 4	Z ₄ (Profundidad del nivel deformable) (m) =	-
	E ₂ (Módulo de deformación) (MPa) =	100		E ₄ (Módulo de deformación) (MPa) =	
	ν ₂ (Coeficiente de Poisson) =	0,3		ν ₄ (Coeficiente de Poisson) =	
(*) $\zeta = C_1 \cdot F_1 + C_2 \cdot F_2$					
Nivel 1	C ₁	0,910	Nivel 3	C ₁	
	F ₁	0,342		F ₁	
	C ₂	0,520		C ₂	
	F ₂	0,052		F ₂	
	ζ ₁ (r)	0,3384		ζ ₂ (r)	
Nivel 2	C ₁	0,910	Nivel 4	C ₁	
	F ₁	0,514		F ₁	
	C ₂	0,520		C ₂	
	F ₂	0,012		F ₂	
	ζ ₁ (r)	0,3384		ζ ₃ (r)	
	ζ ₂ (r)	0,4735		ζ ₄ (r)	
Asiento en esquina					
$s = B \cdot q \cdot \left[\frac{\zeta_1}{E_1} + \frac{\zeta_2 - \zeta_1}{E_2} + \dots + \frac{\zeta_j - \zeta_{j-1}}{E_j} \right] =$					
0,40 cm					
Asiento en el centro (*)					
$S_{centro} \approx 4 \cdot S_{esq} (b/2, l/2) =$					
0,90 cm					

ASIENTO EN AL ESQUINA DE UNA CARGA UNIFORME EN RECTÁNGULO



(*) El asiento en el centro de la superficie cargada de un rectángulo de dimensiones B y L se obtiene por la superposición de los asientos en la esquina de cuatro rectángulos de dimensiones B/2 y L/2., por lo que los valores de ζ_i son diferentes a los indicados en la tabla los cuales corresponden al cálculo de asientos para un rectángulo de dimensiones de B y L



METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 5

FECHA: 2014-12-17

Página 1 de 24

ANEJO Nº 5:

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO



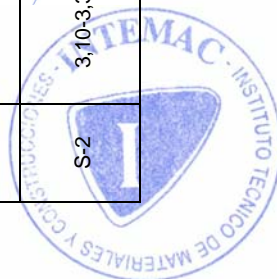
VÉASE NOTA EN CONTRAPORTADA



4.14.36 DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTEMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN Y REPRODUCCIÓN A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTEMAC.

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS DE SUELO

PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE										FECHA:	2014-12-01
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS: CENTRO DE EDUCACIÓN INFANTIL Nº 22 C/ OSA MENOR C/V CALLE ESTRELLA POLAR DEL SECTOR 4 BIS "RESIDENCIAL-ESTE" DE PARLA (MADRID)										REALIZADO:	C. RAMÍREZ
CÓDIGOS EQUIPOS: DG/EG-010, DG/EG-011 y HA-011										REVISADO:	J. A. CORBACHO
SONDEO Nº	PROFUNDIDAD DE EXTRACCIÓN (m)	TIPO	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA MUESTRA			DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	RESISTENCIA A CORTE-TORVANE SOIL TEST CL-600 (kp/cm ²)	RESISTENCIA CON MICROPENETROMETRO SOIL TEST CL-700 (kp/cm ²)	REACCIÓN DE LA MUESTRA CON ÁCIDO CLORHÍDRICO (En frío)		
			LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	COLOR						
S-1	1,50-2,10	SPT	-	-	MARRÓN OSCURO	RELLENOS: ARENAS MUY ARCILLOSAS CON ALGUNAS GRAVAS	-	-	NULA		
S-1	3,00-3,60	I	520	70	MARRÓN VERDOSO	ARENAS FINAS CON ALGO DE LIMOS	-	-	SUAVE		
S-1	4,40-5,00	SPT	-	-	MARRÓN VERDOSO	LIMOS ALGO ARENOSOS	-	-	NULA		
S-1	6,00-6,60	SPT	-	-	MARRÓN VERDOSO	LIMOS ALGO ARCILLOSOS	-	-	NULA		
S-2	1,50-2,10	SPT	-	-	MARRÓN OSCURO	RELLENOS: ARENAS ARCILLOSAS CON ALGUNAS GRAVILLAS	-	-	NULA		
S-2	3,10-3,32	SPT	-	-	MARRÓN VERDOSO	ARENAS ALGO LIMOSAS	-	-	SUAVE		





4.14.36 DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTEMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN Y REPRODUCCIÓN A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTEMAC.

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS DE SUELO

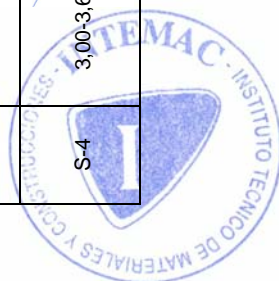
PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE											
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS: CENTRO DE EDUCACIÓN INFANTIL Nº 22 C/ OSA MENOR C/V CALLE ESTRELLA POLAR DEL SECTOR 4 BIS "RESIDENCIAL-ESTE" DE PARLA (MADRID)											
CÓDIGOS EQUIPOS: DG/EG-010, DG/EG-011 y HA-011											
SONDEO Nº	PROFUNDIDAD DE EXTRACCIÓN (m)	TIPO	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA MUESTRA				DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	RESISTENCIA A CORTE-TORVANE SOILTEST CL-600 (kp/cm ²)	RESISTENCIA CON MICROPENETROMETRO SOILTEST CL-700 (kp/cm ²)	REACCIÓN DE LA MUESTRA CON ÁCIDO CLORHÍDRICO (En frío)	
			LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	COLOR						
S-2	4,20-4,50	TP	330	88	MARRÓN VERDOSO		LIMOS ALGO ARENOSOS	-	8,5	NULA	
S-2	4,50-4,95	SPT	-	-	MARRÓN VERDOSO		LIMOS ALGO ARENOSOS	-	-	NULA	
S-2	5,50-5,90	TP	360	88	MARRÓN VERDOSO		LIMOS Y ARENAS FINAS	-	5,0	NULA	
S-2	6,20-6,80	SPT	-	-	VERDE GRISACEO		ARCILLAS CON ALGO DE LIMO	-	-	NULA	
S-2	7,40-7,90	TP	500	71	VERDE GRISÁCEO		ARCILLAS CON ALGO DE LIMO	-	6,0	NULA	
S-2	7,90-8,50	SPT	-	-	GRIS VERDOSO		ARCILLAS ALGO LIMOSAS	-	-	NULA	



4.14.36 DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTEMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN Y REPRODUCCIÓN A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTEMAC.

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS DE SUELO

PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE										FECHA: 2014-12-01		REALIZADO: C. RAMÍREZ		REVISADO: J. A. CORBACHO		REACCIÓN DE LA MUESTRA CON ÁCIDO CLORHÍDRICO (En frío)
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS: CENTRO DE EDUCACIÓN INFANTIL Nº 22 C/ OSA MENOR C/V CALLE ESTRELLA POLAR DEL SECTOR 4 BIS "RESIDENCIAL-ESTE" DE PARLA (MADRID)																
CÓDIGOS EQUIPOS: DG/EG-010, DG/EG-011 y HA-011										DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		RESISTENCIA A CORTE-TORVANE SOILTEST CL-600 (kp/cm ²)		RESISTENCIA CON MICROPENETROMETRO SOILTEST CL-700 (kp/cm ²)		
SONDEO Nº	PROFUNDIDAD DE EXTRACCIÓN (m)	TIPO	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA MUESTRA			DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				RESISTENCIA A CORTE-TORVANE SOILTEST CL-600 (kp/cm ²)		RESISTENCIA CON MICROPENETROMETRO SOILTEST CL-700 (kp/cm ²)				
			LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	COLOR											
S-2	9,50-10,10	SPT	-	-	GRIS VERDOSO	ARCILLAS ALGO LIMOSAS				-		-		NULA		
S-3	2,00-2,60	SPT	-	-	GRIS VERDOSO	ARENAS LIMOSAS CON ALGO DE ARCILLA				-		-		SUAVE		
S-3	4,00-4,45	I	370	71	MARRÓN VERDOSO	ARCILLAS LIMOSAS CON ALGO DE ARENA				-		3,5		NULA		
S-3	6,00-6,60	SPT	-	-	VERDE GRISACEO	ARCILLAS ALGO LIMOSAS				-		-		NULA		
S-4	1,50-2,10	I	600	70	MARRÓN OSCURO	RELLENOS: ARCILLAS ARENOSAS CON ALGUNA GRAVA DISPERSA				-		10,0		NULA		
S-4	3,00-3,60	SPT	-	-	GRIS VERDOSO	LIMOS Y ARENA FINA CARBONATADA				-		-		MUY FUERTE		





METIRE UT SCIAS

INTMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 5

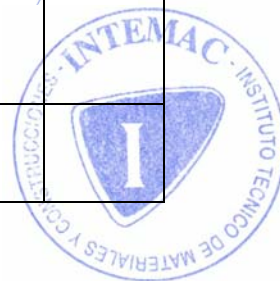
FECHA: 2014-12-17

Página 5 de 24

4.14.36 DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN Y REPRODUCCIÓN A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTMAC.



APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS DE SUELO

PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE									
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS: CENTRO DE EDUCACIÓN INFANTIL Nº 22 C/ OSA MENOR C/V CALLE ESTRELLA POLAR DEL SECTOR 4 BIS "RESIDENCIAL-ESTE" DE PARLA (MADRID)									
CÓDIGOS EQUIPOS: DG/EG-010, DG/EG-011 y HA-011									
SONDEO Nº	PROFUNDIDAD DE EXTRACCIÓN (m)	TIPO	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA MUESTRA			DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	RESISTENCIA A CORTE-TORVANE SOIL TEST CL-600 (kp/cm ²)	RESISTENCIA CON MICROPENETROMETRO SOIL TEST CL-700 (kp/cm ²)	REACCIÓN DE LA MUESTRA CON ÁCIDO CLORHÍDRICO (En frío)
			LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	COLOR				
S-4	4,50-4,93	I	430	71	VERDE GRISÁCEO	LIMOS ARCILLOSOS CON ALGO DE ARENA FINA	-	3,5	NULA
S-4	6,00-6,60	SPT	-	-	VERDE GRISÁCEO	ARCILLAS ALGO LIMOSAS	-	-	NULA





Ref.Intemac: I/LC-14010/EG



Ref.Intemac: I/LC-14010/EG





METIRE UT SCIAS

INTEMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 5

FECHA: 2014-12-17

Página 8 de 24

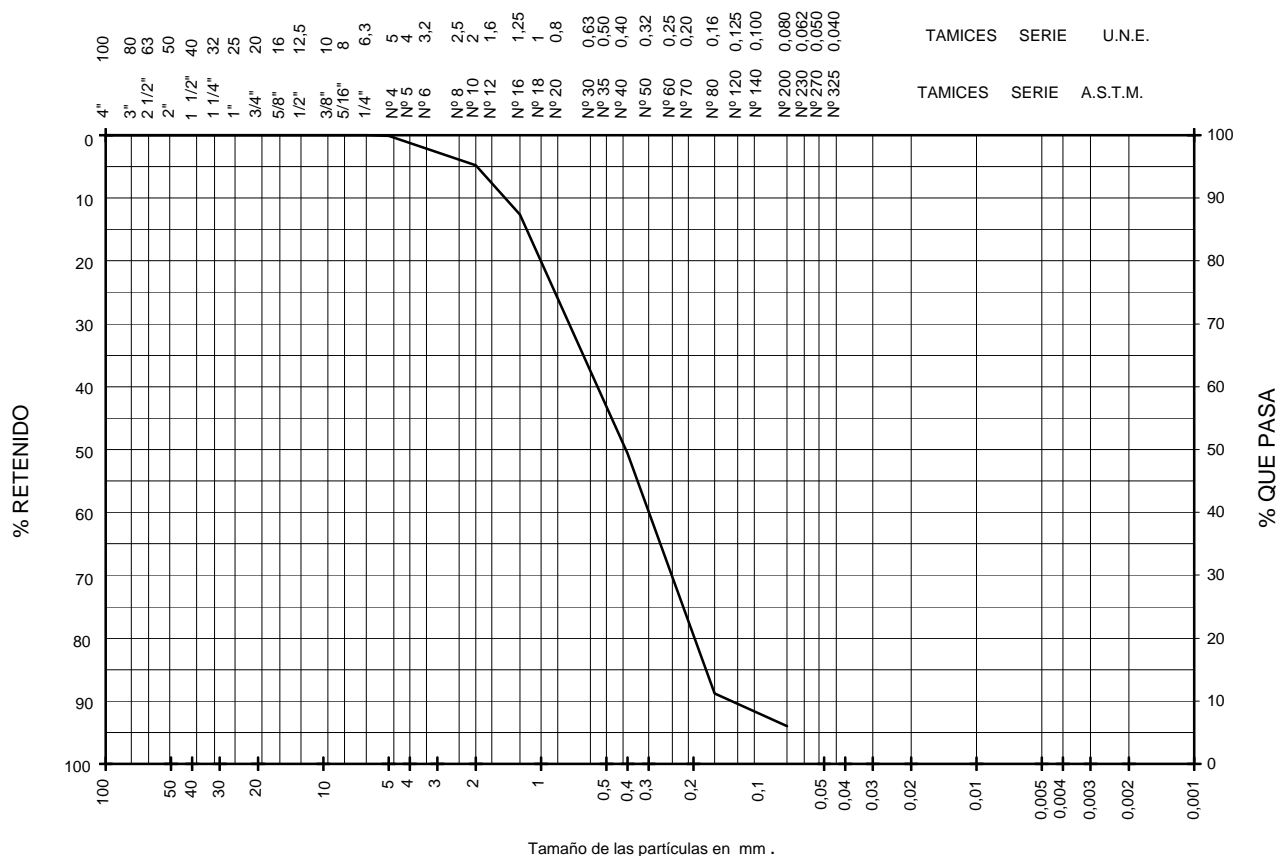
ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103101:1995

Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.
Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)
Muestra: S-1 de 3,00 - 3,60 m.
F.de toma:
F.de ensayo: 03-12-14

Referencia:
Ref.Intemac: I/LC-14010/EG

Operador: C.Ramírez
Revisado: J.A.Corbacho



ABERTURA		Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	U.N.E.	Grs en parte	Grs en	Gramos	%
"	mm.	finca ensayada	muestra total		
4 "	100				
3 "	80				
2 1/2 "	63				
2 "	50				
1 1/2 "	40				
1 "	25				
3/4 "	20				
1/2 "	12,5				
3/8 "	10				
1/4 "	6,3			843,0	100,0
nº 4	5,0		1,0	842,0	99,9
nº 10	2,0		39,0	803,0	95,3
nº 16	1,25	8,3	66,6	736,4	87,3
nº 40	0,40	39,8	319,6	416,8	49,4
nº 80	0,16	40,1	322,0	94,8	11,2
nº 200	0,08	5,5	44,2	50,6	6,0

Código de equipos: DG/EG-122,,,194;DG/EG-100;DG/EG-120;DG-05;DG/EG-06;DG/EG-118;DG/EG-207;DG/EG-104;DG/EG-002,,,004;DG/EG-271



METIRE UT SCIAS

INTEMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 5

FECHA: 2014-12-17

Página 9 de 24

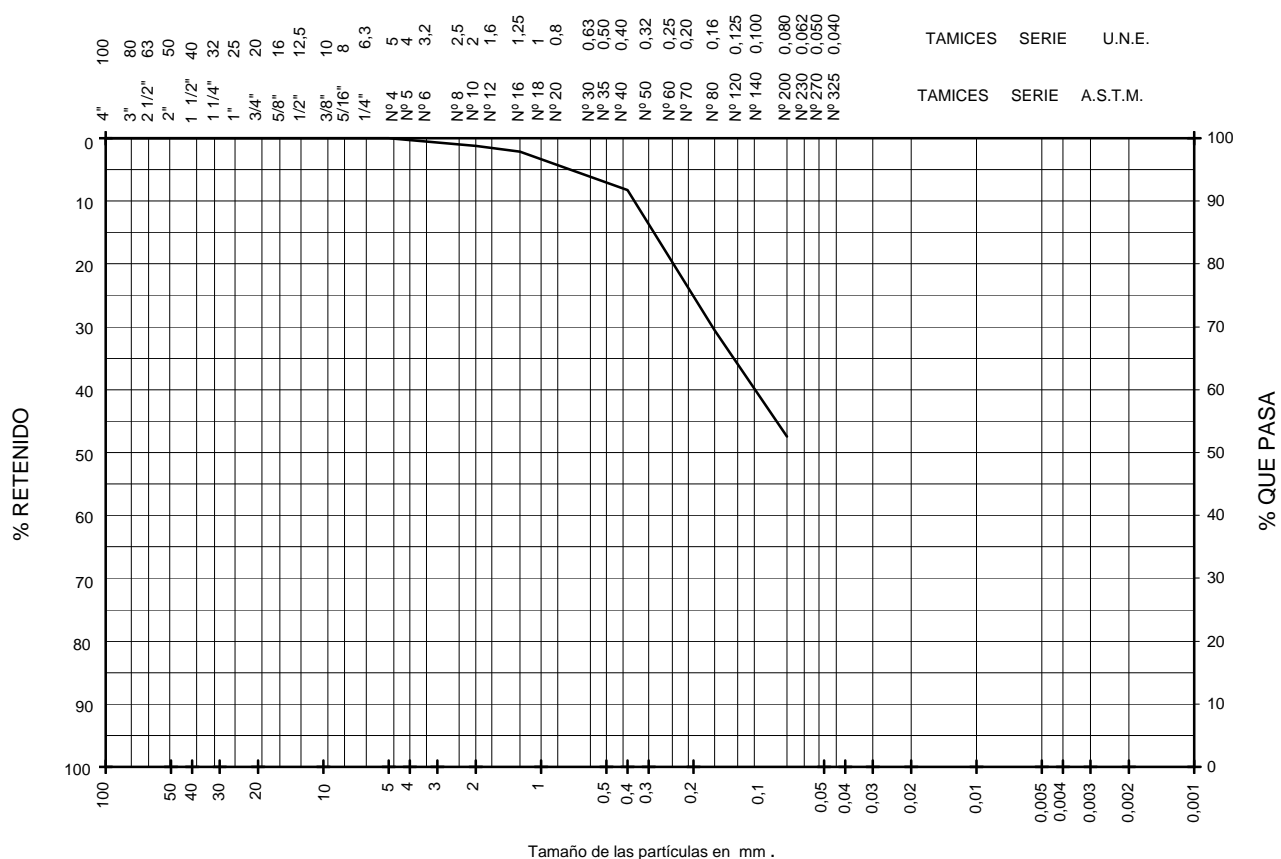
ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103101:1995

Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.
Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)
Muestra: S-2 de 4,20 - 4,50 m.
F.de toma:
F.de ensayo: 03-12-14

Referencia:
Ref.Intemac: I/LC-14010/EG

Operador: C.Ramírez
Revisado: J.A.Corbacho



ABERTURA		Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
ASTM "	U.N.E. mm.	Grs en parte fina ensayada	Grs en muestra total	Gramos	%
4 "	100				
3 "	80				
2 1/2 "	63				
2 "	50				
1 1/2 "	40				
1 "	25				
3/4 "	20				
1/2 "	12,5				
3/8 "	10				
1/4 "	6,3				
nº 4	5,0			100,0	100,0
nº 10	2,0		1,2	98,8	98,8
nº 16	1,25	1,0	1,0	97,8	97,8
nº 40	0,40	6,1	6,0	91,8	91,8
nº 80	0,16	22,6	22,3	69,5	69,5
nº 200	0,08	17,1	16,9	52,6	52,6

Código de equipos: DG/EG-122,,,194;DG/EG-100;DG/EG-120;DG-05;DG/EG-06;DG/EG-118;DG/EG-207;DG/EG-104;DG/EG-002,,,004;DG/EG-271



METIRE UT SCIAS

INTEMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 5

FECHA: 2014-12-17

Página 10 de 24

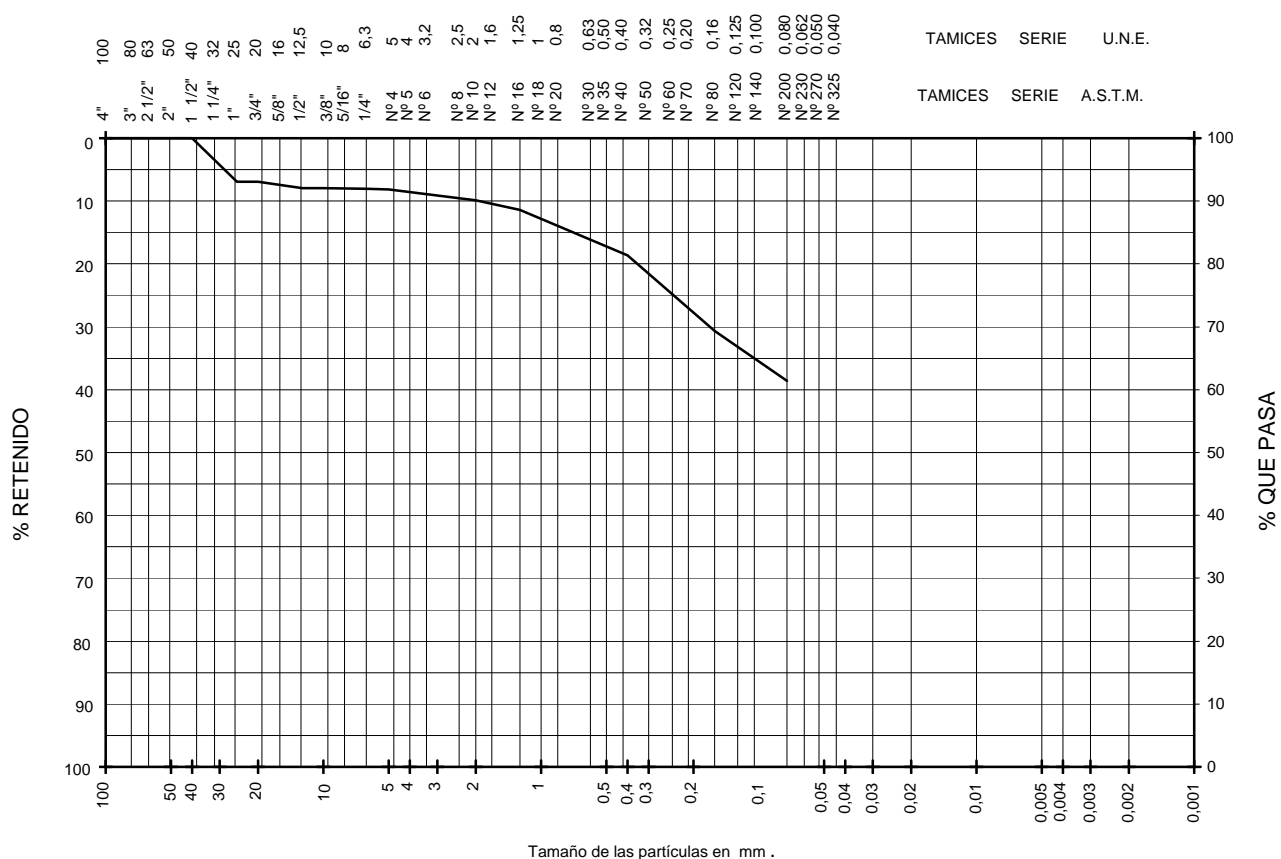
ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103101:1995

Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.
Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)
Muestra: S-4 de 1,50 - 2,10 m.
F.de toma:
F.de ensayo: 03-12-14

Referencia:
Ref.Intemac: I/LC-14010/EG

Operador: C.Ramírez
Revisado: J.A.Corbacho



ABERTURA		Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	U.N.E.	Grs en parte	Grs en	Gramos	%
"	mm.	finca ensayada	muestra total		
4 "	100				
3 "	80				
2 1/2 "	63				
2 "	50				
1 1/2 "	40			820,0	100,0
1 "	25		57,0	763,0	93,0
3/4 "	20		0,0	763,0	93,0
1/2 "	12,5		8,0	755,0	92,1
3/8 "	10		0,0	755,0	92,1
1/4 "	6,3		1,0	754,0	92,0
nº 4	5,0		1,0	753,0	91,8
nº 10	2,0		14,0	739,0	90,1
nº 16	1,25	1,7	12,6	726,4	88,6
nº 40	0,40	8,0	59,1	667,3	81,4
nº 80	0,16	13,3	98,3	569,0	69,4
nº 200	0,08	8,9	65,8	503,3	61,4

Código de equipos: DG/EG-122,,,194;DG/EG-100;DG/EG-120;DG-05;DG/EG-06;DG/EG-118;DG/EG-207;DG/EG-104;DG/EG-002,,,004;DG/EG-271



METIRE UT SCIAS

INTEMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 5

FECHA: 2014-12-17

Página 11 de 24

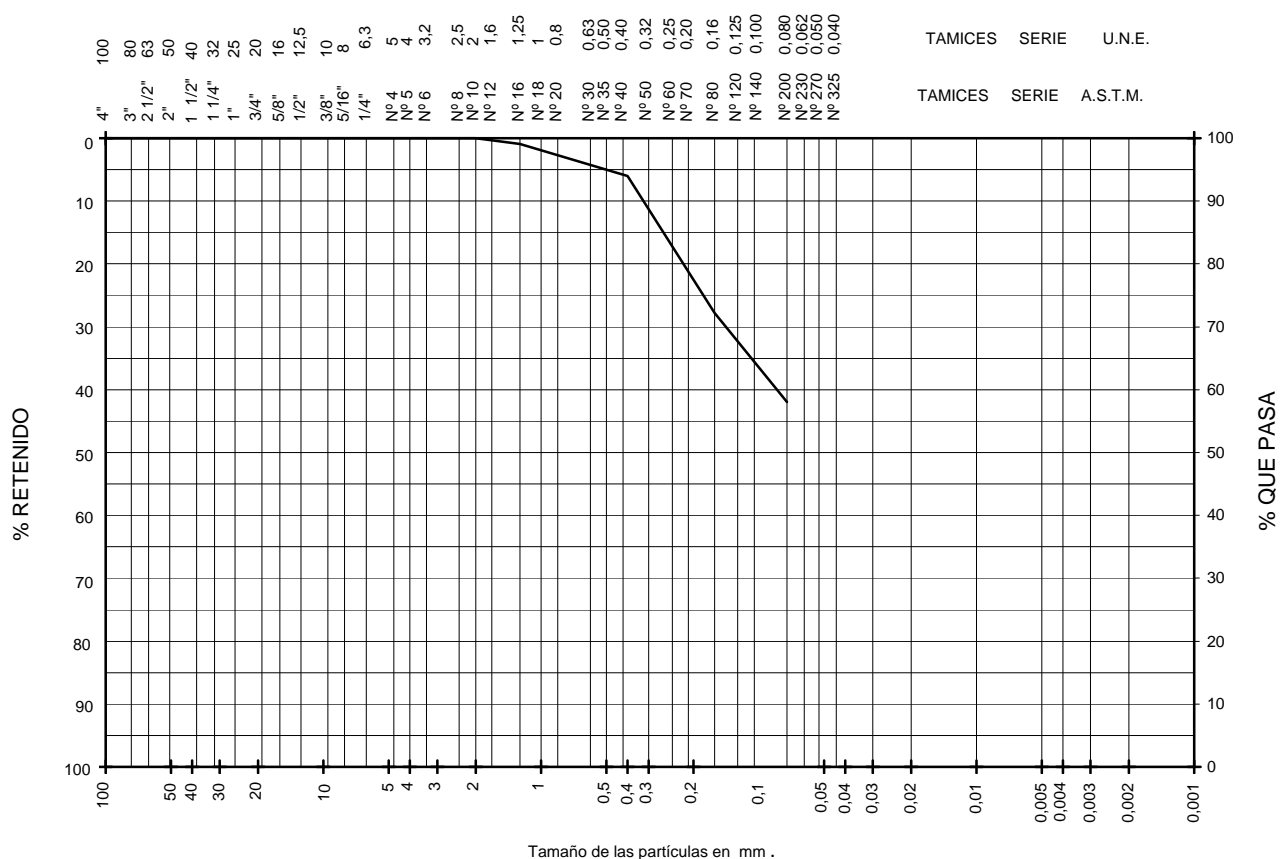
ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103101:1995

Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.
Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)
Muestra: S-4 de 4,50 - 4,93 m.
F.de toma:
F.de ensayo: 03-12-14

Referencia:
Ref.Intemac: I/LC-14010/EG

Operador: C.Ramírez
Revisado: J.A.Corbacho



ABERTURA		Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	U.N.E.	Grs en parte	Grs en	Gramos	%
"	mm.	finca ensayada	muestra total		
4 "	100				
3 "	80				
2 1/2 "	63				
2 "	50				
1 1/2 "	40				
1 "	25				
3/4 "	20				
1/2 "	12,5				
3/8 "	10				
1/4 "	6,3				
nº 4	5,0				
nº 10	2,0			100,0	100,0
nº 16	1,25	0,9	0,9	99,1	99,1
nº 40	0,40	5,1	5,1	94,0	94,0
nº 80	0,16	21,8	21,8	72,2	72,2
nº 200	0,08	14,2	14,2	58,0	58,0

Código de equipos: DG/EG-122,,,194;DG/EG-100;DG/EG-120;DG-05;DG/EG-06;DG/EG-118;DG/EG-207;DG/EG-104;DG/EG-002,,,004;DG/EG-271



METIRE UT SCIAS

INTEMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 5

FECHA: 2014-12-17

Página 12 de 24

LIMITES DE ATTERBERG

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.

Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)

Muestra: S-1 de 3,00 - 3,60 m.

F. de toma:

F. de Ensayo: 10-12-14

Referencia:

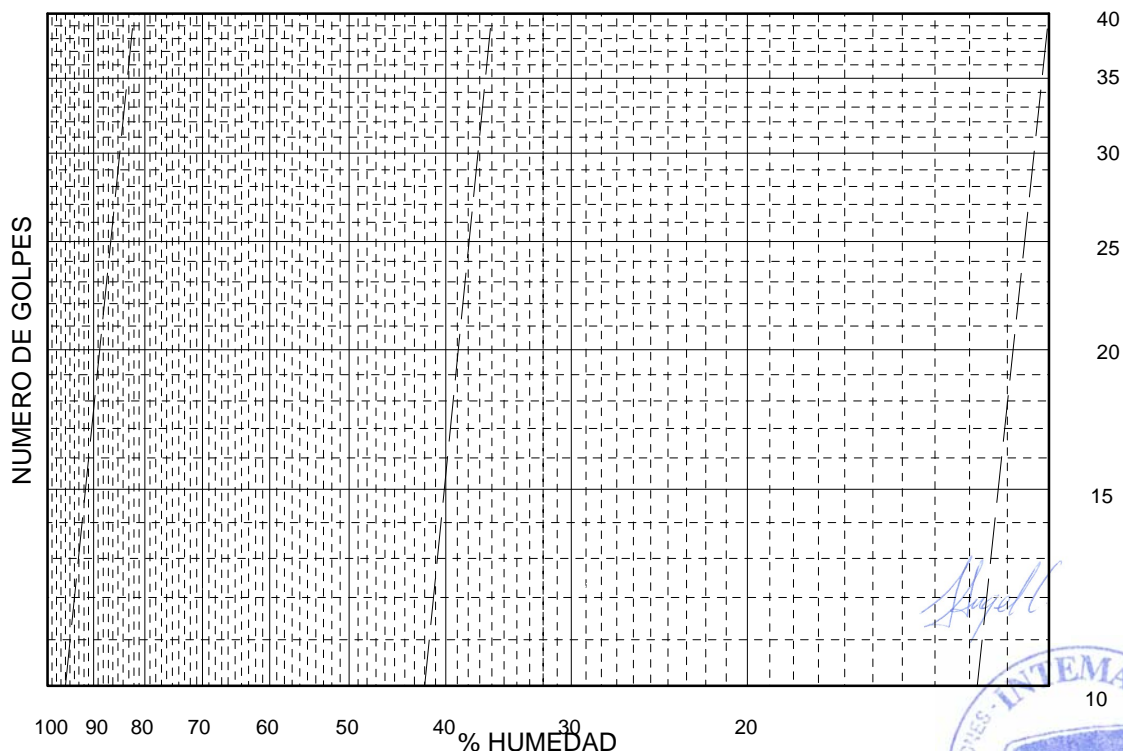
Ref.Intemac: I/LC-14010/EG

Operador: C.Ramírez

Revisado: J.A.Corbacho

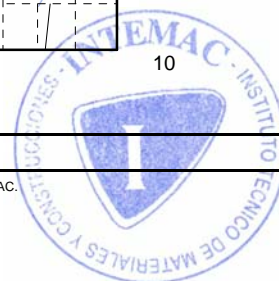
LIMITE LIQUIDO Según UNE 103-103-94 NLT 105-98	Referencia tara	6	33		
	Nº de golpes				
	Tara + Suelo + Agua				
	Tara + Suelo				
	Tara	13,73	13,77		

LIMITE PLASTICO Según UNE 103-104-93 NLT 106-98	Referencia tara	40	36		
	Tara + Suelo + Agua				
	Tara + Suelo				
	Tara	13,20	8,86		

L.LIQUIDO: ----**L.PLASTICO:** ----**I.PLASTICIDAD:** NO PLÁSTICO

Código de Equipos: DG/EG-035;DG/EG-197;DG/EG-115; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009;DG/EG-224; DG/EG-271

DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTEMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTEMAC.





METIRE UT SCIAS

INTEMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 5

FECHA: 2014-12-17

Página 13 de 24

LIMITES DE ATTERBERG

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.

Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)

Muestra: S-2 de 4,20 - 4,50 m.

F. de toma:

F. de Ensayo: 04-12-14

Referencia:

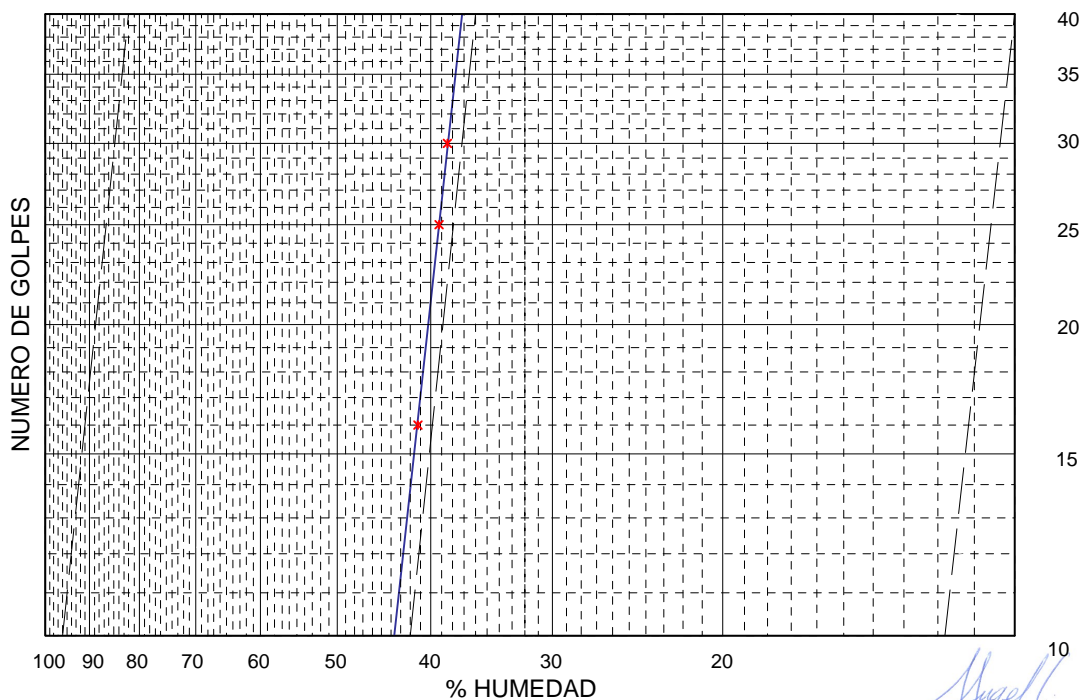
Ref.Intemac: I/LC-14010/EG

Operador: C.Ramírez

Revisado: J.A.Corbacho

LIMITE LIQUIDO Según UNE 103103:1994	Referencia tara	12	20		
	Nº de golpes	30	16		
	Tara + Suelo + Agua	32,50	37,51		
	Tara + Suelo	26,93	30,55		
	Tara	12,45	13,68		

LIMITE PLASTICO Según UNE 103104:1993	Referencia tara	40	36		
	Tara + Suelo + Agua	16,84	12,93		
	Tara + Suelo	16,10	12,10		
	Tara	13,20	8,85		

L.LIQUIDO: 39,2**L.PLASTICO: 25,5****I.PLASTICIDAD: 13,7**

Código de Equipos: DG/EG-035;DG/EG-197;DG/EG-115; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009;DG/EG-224; DG/EG-271

DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTEMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTEMAC.





METIRE UT SCIAS

INTEMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 5

FECHA: 2014-12-17

Página 14 de 24

LIMITES DE ATTERBERG

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.

Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)

Muestra: S-2 de 7,40 - 7,90 m.

F. de toma:

F. de Ensayo: 10-12-14

Referencia:

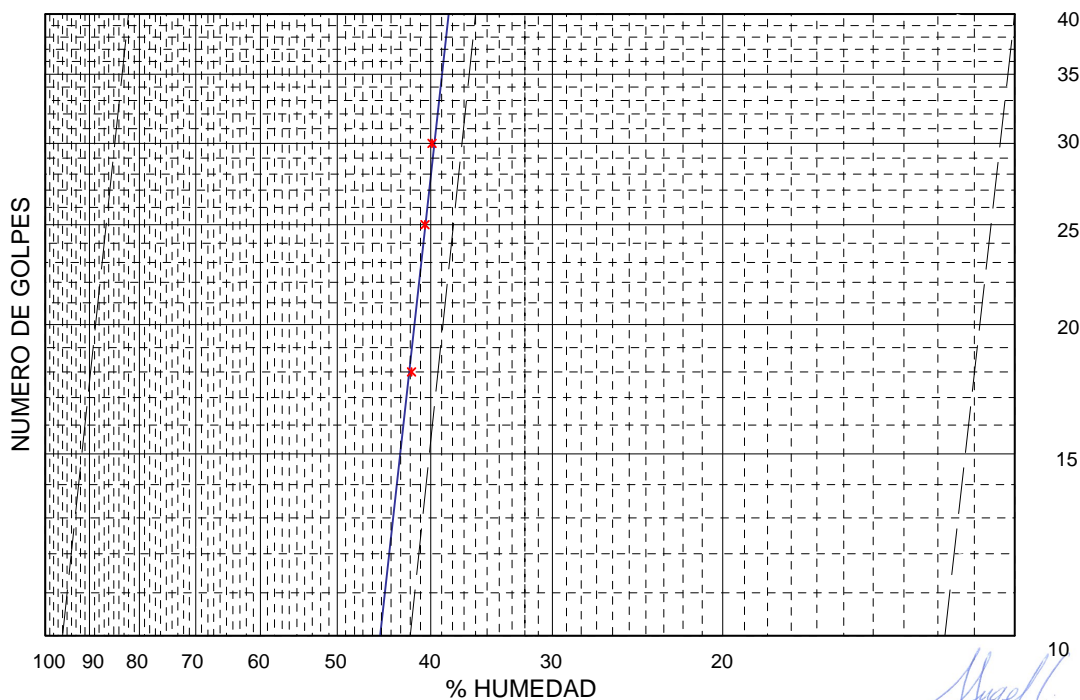
Ref.Intemac: I/LC-14010/EG

Operador: C.Ramírez

Revisado: J.A.Corbacho

LIMITE LIQUIDO Según UNE 103103:1994	Referencia tara	39	33		
	Nº de golpes	30	18		
	Tara + Suelo + Agua	32,25	33,64		
	Tara + Suelo	27,02	27,24		
	Tara	13,92	11,97		

LIMITE PLASTICO Según UNE 103104:1993	Referencia tara	57	3		
	Tara + Suelo + Agua	17,70	16,07		
	Tara + Suelo	16,89	15,30		
	Tara	13,66	12,25		

L.LIQUIDO: 40,6**L.PLASTICO: 25,2****I.PLASTICIDAD: 15,4**

Código de Equipos: DG/EG-035;DG/EG-197;DG/EG-115; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009;DG/EG-224; DG/EG-271

DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTEMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTEMAC.





METIRE UT SCIAS

INTEMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 5

FECHA: 2014-12-17

Página 15 de 24

LIMITES DE ATTERBERG

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.

Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)

Muestra: S-4 de 1,50 - 2,10 m.

F. de toma:

F. de Ensayo: 10-12-14

Referencia:

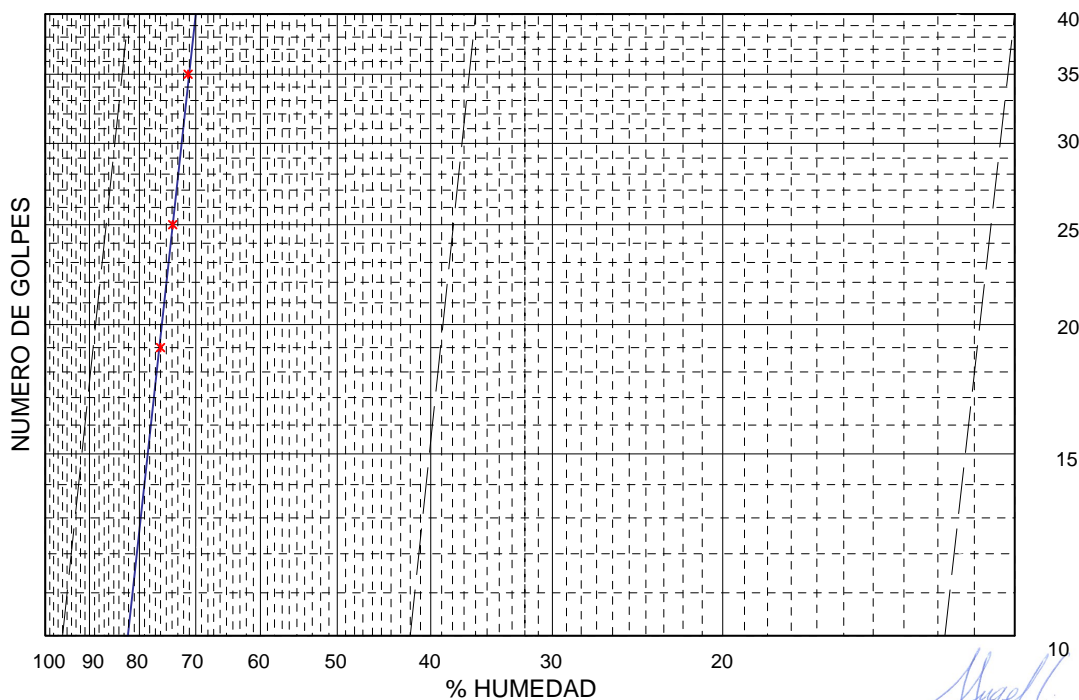
Ref.Intemac: I/LC-14010/EG

Operador: C.Ramírez

Revisado: J.A.Corbacho

LIMITE LIQUIDO Según UNE 103103:1994	Referencia tara	12	20		
	Nº de golpes	19	35		
	Tara + Suelo + Agua	33,90	34,79		
	Tara + Suelo	24,63	26,01		
	Tara	12,44	13,68		

LIMITE PLASTICO Según UNE 103104:1993	Referencia tara	22	35		
	Tara + Suelo + Agua	11,96	16,18		
	Tara + Suelo	11,25	15,32		
	Tara	8,95	12,56		

L.LIQUIDO: 73,9**L.PLASTICO: 31,0****I.PLASTICIDAD: 42,9**

Código de Equipos: DG/EG-035;DG/EG-197;DG/EG-115; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009;DG/EG-224; DG/EG-271

DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTEMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTEMAC.





METIRE UT SCIAS

INTEMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 5

FECHA: 2014-12-17

Página 16 de 24

LIMITES DE ATTERBERG

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.

Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)

Muestra: S-4 de 4,50 - 4,93 m.

F. de toma:

F. de Ensayo: 04-12-14

Referencia:

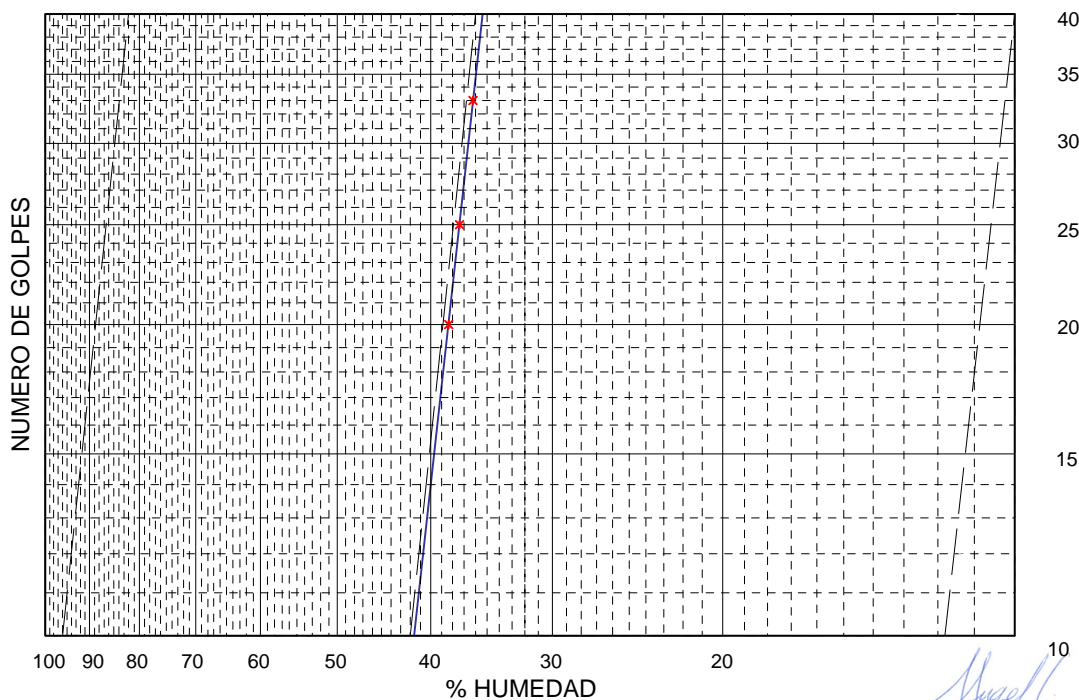
Ref.Intemac: I/LC-14010/EG

Operador: C.Ramírez

Revisado: J.A.Corbacho

LIMITE LIQUIDO Según UNE 103103:1994	Referencia tara	35	22		
	Nº de golpes	20	33		
	Tara + Suelo + Agua	35,78	30,80		
	Tara + Suelo	29,34	24,99		
	Tara	12,56	8,95		

LIMITE PLASTICO Según UNE 103104:1993	Referencia tara	6	33		
	Tara + Suelo + Agua	17,28	17,43		
	Tara + Suelo	16,62	16,78		
	Tara	13,73	13,77		

L.LIQUIDO: 37,4**L.PLASTICO: 22,2****I.PLASTICIDAD: 15,2**

Código de Equipos: DG/EG-035;DG/EG-197;DG/EG-115; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009;DG/EG-224; DG/EG-271

DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTEMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTEMAC.





METIRE UT SCIAS

INTEMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 5

FECHA: 2014-12-17

Página 17 de 24

DETERMINACION DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA

UNE 103300:1993

Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.
 Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)

Referencia:
 Ref.Intemac: I/LC-14010/EG

Muestra: S-1 de 3,00 - 3,60 m.

Muestra: S-2 de 4,20 - 4,50 m.

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	1426,1
t+s	Tara +Suelo	1385,3
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	40,8
t	Tara	542,9
s=(t+s)-t	Suelo	842,4
w= a/s x100	Humedad %	4,8

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	1625,4
t+s	Tara +Suelo	1435,3
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	190,1
t	Tara	541,8
s=(t+s)-t	Suelo	893,5
w= a/s x100	Humedad %	21,3

Muestra: S-2 de 5,50 - 5,90 m.

Muestra: S-2 de 7,40 - 7,90 m.

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	1400,7
t+s	Tara +Suelo	1269,9
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	130,8
t	Tara	521
s=(t+s)-t	Suelo	748,9
w= a/s x100	Humedad %	17,5

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	1331
t+s	Tara +Suelo	1176,9
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	154,1
t	Tara	501,4
s=(t+s)-t	Suelo	675,5
w= a/s x100	Humedad %	22,8

Muestra: S-3 de 4,00 - 4,45 m.

Muestra: S-4 de 1,50 - 2,10 m.

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	1492,9
t+s	Tara +Suelo	1337,8
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	155,1
t	Tara	672,7
s=(t+s)-t	Suelo	665,1
w= a/s x100	Humedad %	23,3

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	1681,1
t+s	Tara +Suelo	1508,8
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	172,3
t	Tara	678,9
s=(t+s)-t	Suelo	829,9
w= a/s x100	Humedad %	20,8

Operador: C.Ramírez

Código de equipos: DG-05;DG-06;DG/EG-100;DG/EG-118;DG/EG-207;DG/EG-002..004; DG/EG122..194;DG/EG-271

DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTEMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN Y REPRODUCCION A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTEMAC.



DETERMINACION DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA

UNE 103300:1993

Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.
Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)

Referencia:
Ref.Intemac: I/LC-14010/EG

Muestra: S-4 de 4,50 - 4,93 m.

Muestra:

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	2010,6
t+s	Tara +Suelo	1846,4
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	164,2
t	Tara	1092,4
s=(t+s)-t	Suelo	754
w= a/s x100	Humedad %	21,8

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	
t+s	Tara +Suelo	
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	
t	Tara	
s=(t+s)-t	Suelo	
w= a/s x100	Humedad %	

Muestra:

Muestra:

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	
t+s	Tara +Suelo	
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	
t	Tara	
s=(t+s)-t	Suelo	
w= a/s x100	Humedad %	

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	
t+s	Tara +Suelo	
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	
t	Tara	
s=(t+s)-t	Suelo	
w= a/s x100	Humedad %	

Muestra:

Muestra:

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	
t+s	Tara +Suelo	
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	
t	Tara	
s=(t+s)-t	Suelo	
w= a/s x100	Humedad %	

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	
t+s	Tara +Suelo	
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	
t	Tara	
s=(t+s)-t	Suelo	
w= a/s x100	Humedad %	

Operador: C.Ramírez

Código de equipos: DG-05;DG-06;DG/EG-100;DG/EG-118;DG/EG-207;DG/EG-002..004; DG/EG122..194;DG/EG-271

DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTEMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN Y REPRODUCCION A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTEMAC.



CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS

UNE 103201:1996

UNE 103201:1996 ERRATUM

Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.

Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)

Muestra: S-1 de 3,00 - 3,60 m.

F. de toma:

F. de Ensayo: 05-12-14

Referencia:

Ref.Intemac: I/LC-14010/EG

Operador: C.Ramírez

Revisado: J.A.Corbacho

g	Gramos de suelo en recipiente de agitación	5,0
C	Peso del crisol	10,2142
F	Peso del filtro calcinado	-
C + F + SO₄Ba	Crisol + Filtro + SO ₄ Ba	10,2164
$P_p = (C + F + SO_4Ba) - (C + F)$	Peso del precipitado de SO ₄ Ba	0,0022
$P_m = (250 \text{ cm}^3 / 500 \text{ cm}^3) * g$	Peso de la muestra analizada	2,5
$\% SO_3 = ((P_p * 0,34299) / P_m) * 100$	% SO₃	0,030
SO₄²⁻	SO ₄ ²⁻ en mg. / Kg de suelo seco.	362

OBSERVACIONES:





METIRE UT SCIAS

INTEMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 5

FECHA: 2014-12-17

Página 20 de 24

CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS

UNE 103201:1996

UNE 103201:1996 ERRATUM

Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.

Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)

Muestra: S-4 de 4,50 - 4,93 m.

F. de toma:

F. de Ensayo: 05-12-14

Referencia:

Ref.Intemac: I/LC-14010/EG

Operador: C.Ramírez

Revisado: J.A.Corbacho

g	Gramos de suelo en recipiente de agitación	5,0
C	Peso del crisol	9,6417
F	Peso del filtro calcinado	-
C + F + SO₄Ba	Crisol + Filtro + SO ₄ Ba	9,6436
$P_p = (C + F + SO_4Ba) - (C + F)$	Peso del precipitado de SO ₄ Ba	0,0019
$P_m = (250 \text{ cm}^3 / 500 \text{ cm}^3) * g$	Peso de la muestra analizada	2,5
$\% SO_3 = ((P_p * 0,34299) / P_m) * 100$	% SO₃	0,026
SO₄²⁻	SO ₄ ²⁻ en mg. / Kg de suelo seco.	313

OBSERVACIONES:

Código de equipos: DG-05; QV-01; QV-270; DG/EG-068; DG/EG-118; DG/EG-143; DG/EG-194; DG/EG-038

DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTEMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN Y REPRODUCCIÓN A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTEMAC.





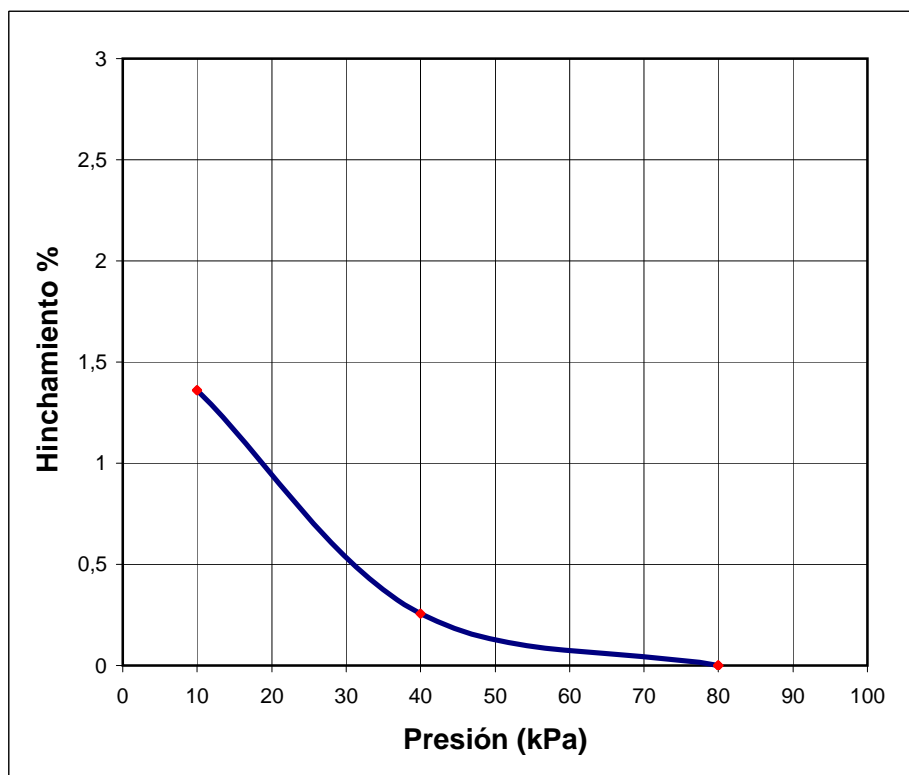
ENSAYO PARA CALCULAR LA PRESION DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDOMETRO

UNE 103602:1996

Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.
Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)
Muestra: S-4 de 1,50 - 2,10 m.
F.de toma:
F.de ensayo: 15-12-14

Referencia:
Ref.Intemac: I/LC-14010/EG
Operador: C.Ramírez
Revisado: J.A.Corbacho

Humedad inicial, % (W_i) 24,5
Humedad Final, % (W_f) 34,7
Densidad Seca inicial, g/cm^3 1,35
Presión de hinchamiento, Kpa (P_h) 80
Hinchamiento en descarga a 10 Kpa, % 1,36



OBSERVACIONES:





METIRE UT SCIAS

INTEMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 5

FECHA: 2014-12-17

Página 22 de 24

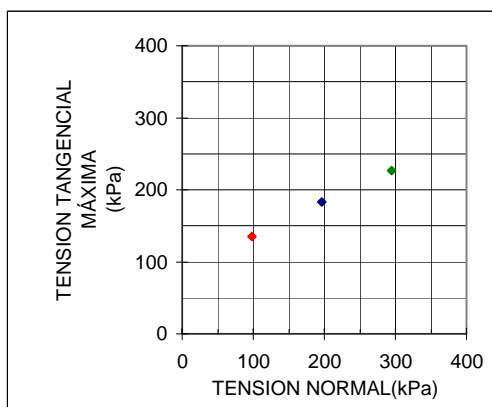
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

UNE 103401:1998

Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.
Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)
Muestra: S-2 de 4,20 - 4,50 m.
F.de toma:
F.de ensayo: 02-12-14

Referencia:
Ref.Intemac: I/LC-14010/EG
Operador: C.Ramírez
Revisado: J.A.Corbacho

PROBETA	DENSIDAD APARENTE	HUMEDAD(%)	
		INICIAL	FINAL
σ (kPa)			
98,07	1,84	19,4	26,4
196,14	1,91	17,4	25,4
294,21	1,90	17,7	25,4

**PROBETA:**

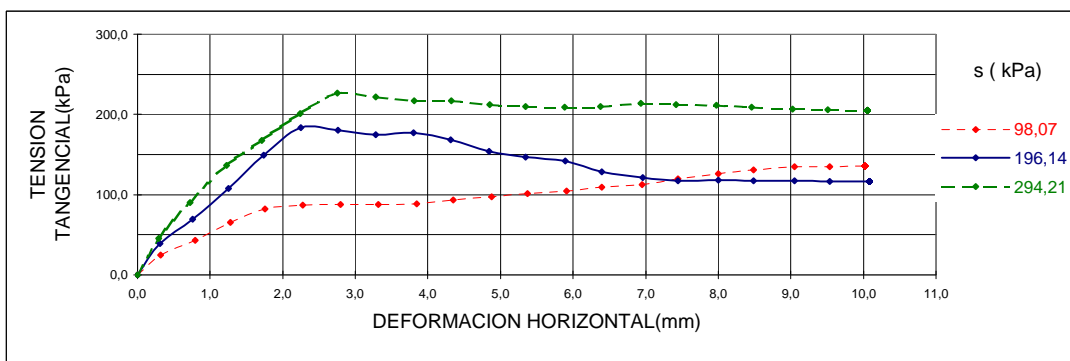
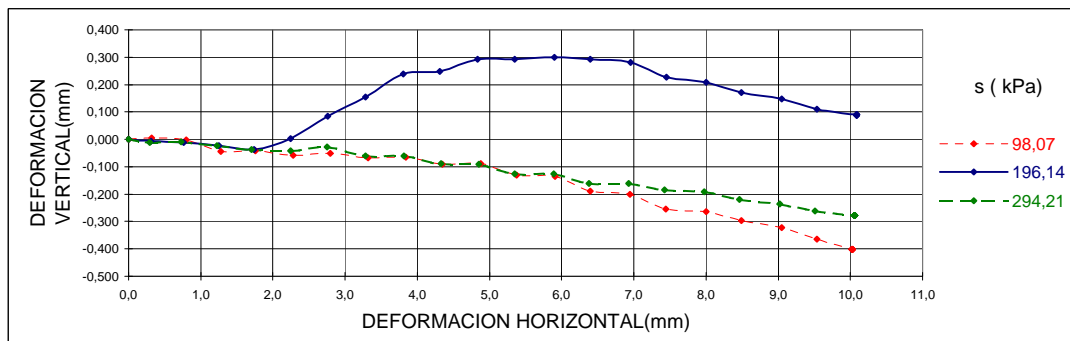
DIAMETRO(mm): 59,99
ALTURA(mm): 19,67

TIPO DE ENSAYO:

Inundado, con consolidación previa

TIEMPO DE CONSOLIDACION: 24 horas

VELOCIDAD DE DEFORMACION: 0,034 m.m./minuto



Código de equipos: DG-065; DG - 06; DG/EG - 118; DG/EG - 271





METIRE UT SCIAS

INTEMAC**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG - ANEJO 5

FECHA: 2014-12-17

Página 23 de 24

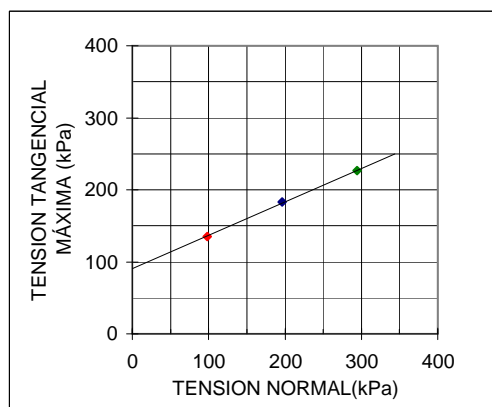
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

UNE 103401:1998

Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA C.A.M.
Obra: C.E.I. Nº 22 (PARLA ESTE)
Muestra: S-2 de 4,20 - 4,50 m.
F.de toma:
F.de ensayo: 02-12-14

Referencia:
Ref.Intemac: I/LC-14010/EG
Operador: C.Ramírez
Revisado: J.A.Corbacho

PROBETA	DENSIDAD APARENTE	HUMEDAD(%)	
		INICIAL	FINAL
σ (kPa)	INICIAL(g/cm ³)		
98,07	1,84	19,4	26,4
196,14	1,91	17,4	25,4
294,21	1,90	17,7	25,4

**PROBETA:**

DIAMETRO(mm): 59,99
ALTURA(mm): 19,67

TIPO DE ENSAYO:

Inundado, con consolidación previa

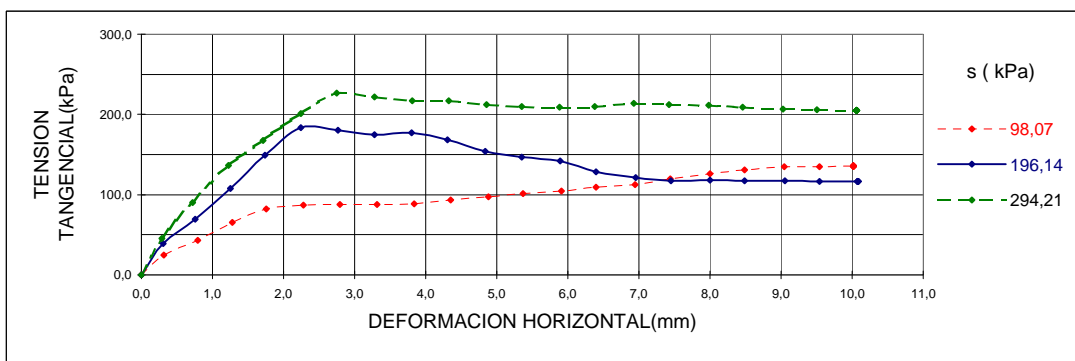
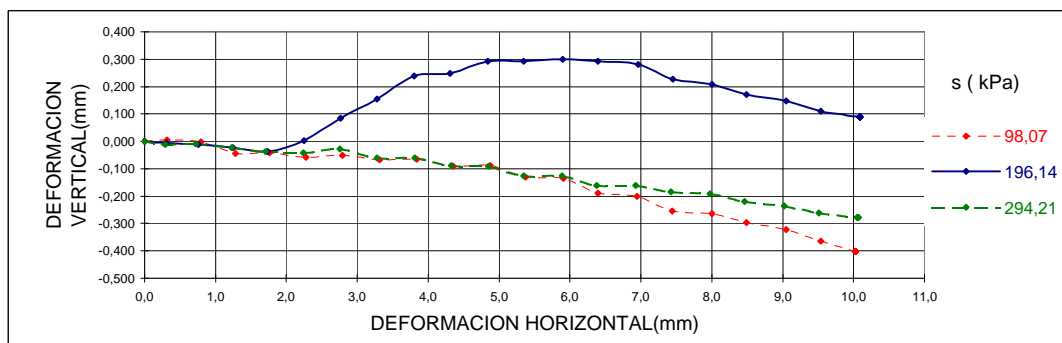
TIEMPO DE CONSOLIDACION: 24 horas

VELOCIDAD DE DEFORMACION: 0,034 m.m./minuto

ANGULO ROZAMIENTO

INTERNO(°): 24,9

COHESION(kPa): 90,65



Código de equipos: DG-065; DG - 06; DG/EG - 118; DG/EG - 271



LABORATORIO DE ENSAYO

Los ensayos a que se refiere el presente informe han sido realizados por el Laboratorio Central de INTEMAC, situado en Torrejón de Ardoz, Madrid, C/ Bronce nº 26 y 28 (CP. 28850).

El Laboratorio está inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación del C.T.E. (Código Técnico de la Edificación) con número de referencia MAD-L-030, según Declaración Responsable presentada en la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid de fecha 25/3/2011.

El Laboratorio dispone también de otras homologaciones, acreditaciones o reconocimientos de distintos organismos, en áreas específicas de su campo de actuación, que pueden ponerse de manifiesto a solicitud del Peticionario.





METIRE UT SCIAS

INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO: I/LC-14010/EG – ANEJO 6

FECHA: 2014-12-10

Página 1 de 7

ANEJO Nº 6:
DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA



VÉASE NOTA EN CONTRAPORTADA

VISTAS GENERALES DE LA PARCELA



Vista panorámica de la parcela de la calle Estrella Polar (Noreste de la parcela)



Vista de la parcela desde la calle Estrella Denébola (Suroeste de la parcela)

SONDEO S-1



Emplazamiento sondeo S-1

CAJAS DE TESTIGOS



SONDEO S-2



Emplazamiento sondeo S-2

CAJAS DE TESTIGOS



SONDEO S-3



Emplazamiento sondeo S-3

CAJAS DE TESTIGOS



SONDEO S-4



Emplazamiento sondeo S-4

CAJAS DE TESTIGOS



EMPLAZAMIENTO PENETRÓMETRO P-1



EMPLAZAMIENTO PENETRÓMETRO P-2





METIRE UT SCIAS

INTMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

NOTA IMPORTANTE

Este documento se emite bajo las condiciones siguientes:

- 1° Se prohíbe la reproducción total o parcial.
- 2° Se considera documento confidencial y secreto. El Instituto no facilitará información relativa a este expediente a terceras personas, salvo autorización escrita del Peticionario o en los casos previstos por las leyes.
- 3° En lo referente a las actividades de ensayo realizadas en los Laboratorios de INTMAC, los resultados de los ensayos tienen valor únicamente en relación con las muestras ensayadas.
- 4° El Instituto emplea, para la realización e interpretación de los ensayos y pruebas, el personal y los medios adecuados en cada caso, pero no acepta más responsabilidades ni obligaciones que la repetición gratuita de los ensayos sobre nuevas muestras en el caso de fallos ajenos a su intención.
- 5° La existencia de este documento emitido por INTMAC no faculta al cliente a utilizar el mismo ni el nombre de INTMAC como forma de colaboración en medios publicitarios.
- 6° El hecho de encargar un trabajo supone la aceptación de estas condiciones por el cliente.