



getinsa-euroestudios



Cliente: **COMUNIDAD DE MADRID. Consejería de Educación e Investigación**
C/ Hortensia nº 30, 1ª Planta.
28002 Madrid

Contrato: Estudio geotécnico para la IES Arganda del Rey. Arganda del Rey (Madrid)

Contenido: Informe Estudio de Geotécnico y Anexos

Fecha: 12/12/2019

N/Ref: Obra: 8163 / Exp.: 4307 / EG-085-19

TPF GETINSA EUROESTUDIOS, S.L.

C/ Ramón de Aguinaga, nº 8
28028 Madrid
NIF: B-84840685



Estudio Geotécnico para el nuevo IES Arganda del Rey Arganda del Rey (Madrid).

REF. Nº: EG – 085– 19

Noviembre - Diciembre 2019

CLIENTE: Consejería de Educación e Investigación de la
Comunidad de Madrid

DIRECCIÓN: C/ Santa Hortensia, nº 30, 1ª Planta
28002 Chamartín (Madrid).

El presente informe contiene la exposición de los resultados de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio efectuados, así como, cuando proceda, las recomendaciones técnicas relativas a los trabajos desarrollados. Siguiendo la normativa correspondiente, los ensayos han sido efectuados directamente sobre los materiales objeto de estudio y/o sobre las muestras tomadas "in situ", y/o sobre las muestras remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y aplicación de procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la zona, producto o material indicado en el apartado correspondiente.

Los resultados se consideran como propiedad del Cliente, y sin autorización previa, TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S. L. se abstendrá de comunicarlos a un tercero. TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L. no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento de TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S. L., debiendo reflejarse en ella íntegramente todos los resultados obtenidos en los ensayos.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. TRABAJOS REALIZADOS	4
2.1. SONDEOS MECÁNICOS _____	4
2.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (S.P.T.) Y MUESTRAS INALTERADAS (M.I.)	5
2.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H. _____	6
2.4. ENSAYOS DE LABORATORIO _____	8
3. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	10
3.1. SITUACIÓN GEOLÓGICA GENERAL _____	10
3.2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS _____	10
3.3. HIDROGEOLOGÍA _____	20
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21
4.1. CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN _____	21
4.2. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES _____	21
4.3. EXPANSIVIDAD _____	22
4.4. SOLUCIONES A LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL _____	23
4.5. EXCAVABILIDAD _____	26
4.6. AGRESIVIDAD DEL SUELO AL HORMIGÓN _____	26
4.7. ACCIONES SÍSMICAS _____	27
4.8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA EJECUCIÓN DEL VIAL _____	27

ANEXOS:

- Anexo 1: PLANOS. SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS Y CORTES GEOLÓGICO – GEOTÉCNICOS.
 Anexo 2: REGISTRO DE LOS SONDEOS Y LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.
 Anexo 3: ACTAS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO.
 Anexo 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.



1. INTRODUCCIÓN

Por encargo de **CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID**, TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L. ha realizado el presente Estudio Geotécnico para el nuevo IES Arganda del Rey, situado en un solar en la Avenida de París, 4 en la localidad madrileña de Arganda del Rey. Para la realización del presente estudio geotécnico se han realizado dos (2) sondeos, (3) sondeos cortos en sustitución de las calicatas y tres (3) ensayos de penetración dinámica D.P.S.H.

Según la información facilitada la superficie de la parcela es de aproximadamente 20.000 m². El edificio que se proyecta consistirá en 9 aulas de ESO, 4 aulas específicas, área administrativa, sala de profesores, departamentos, laboratorios y pistas. Se trata de un edificio entre dos y tres plantas de altura, con una superficie total construida de aproximadamente 3.000 m² y una pista deportiva.

La parcela en estudio tiene una forma más o menos triangular, y una topografía más o menos homogénea en la zona donde se va a edificar.

El objeto de este informe es exponer los resultados del presente estudio, describiendo los trabajos y reconocimientos efectuados, así como la composición y características del subsuelo deducidos a partir de éstos, determinar la presencia y situación del nivel freático y presentar los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio.

Finalmente, efectuado el análisis de toda la información obtenida, se darán las recomendaciones oportunas para la ejecución de la cimentación más idónea.



2. TRABAJOS REALIZADOS

En primer lugar, se ha examinado la información facilitada, así como toda aquella documentación bibliográfica y cartográfica que se ha recopilado de la geología general del área de estudio.

A continuación, se ha llevado a cabo una campaña de reconocimiento para la interpretación geotécnica del terreno de la zona objeto de estudio. La campaña global de reconocimientos consta de dos (2) sondeos, tres (3) sondeos cortos (en sustitución de las calicatas) y tres (3) ensayos de penetración dinámica D.P.S.H.

2.1. SONDEOS MECÁNICOS

Los sondeos se han realizado durante los días 25 y 26 de noviembre de 2019. Se han llevado a cabo dos (2) sondeos largos y tres (3) sondeos cortos (en sustitución de las calicatas) a rotación con recuperación de testigo continuo, alcanzando una profundidad máxima de investigación de 6,0 m. (sondeos S-1 y S-2).

Los trabajos de perforación se han realizado con una sonda ROLATEC RL 400 montada sobre camión, siendo el diámetro mínimo de perforación de 98 mm. En el registro de los sondeos, incluido en el **Anexo 2. REGISTRO DE LOS SONDEOS Y DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH**, se indican las diferentes litologías y características de la perforación. La denominación y la profundidad final de los sondeos se incluyen en la **Tabla 1**.

Tabla 1: Denominación y profundidad alcanzada en los sondeos mecánicos.

Denominación	Profundidad (m.)
S – 1	6,0
S – 2	6,0
C – 1	3,0
C – 2	3,0
C – 3	3,0



A lo largo de la perforación, en función de los diferentes materiales atravesados por las mismas, se han realizado ensayos de penetración estándar. Los testigos de terreno extraídos durante la perforación han sido convenientemente almacenados y referenciados en cajas de plástico diseñadas para tal fin. Las fotografías del emplazamiento del sondeo, así como de las cajas de los testigos se incluyen en el **Anexo 4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**.

2.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (S.P.T.) Y MUESTRAS INALTERADAS (M.I.)

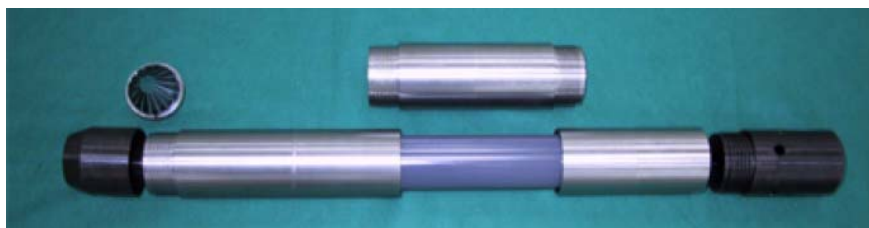
El ensayo de penetración estándar (SPT) consiste en la hincada de una cuchara estándar mediante los golpes propinados por una maza de 63,5 Kg que cae libremente desde una altura de 76,2 cm (el dispositivo de golpeo empleado fue automático). Se marcan en el varillaje unas señales de forma que queden entre sí cuatro espacios de 15 cm cada uno. El resultado del ensayo se obtiene al contar el número de golpes necesarios para profundizar cada tramo de 15 cm la cuchara en el suelo. La primera serie de golpes no se tiene en cuenta por considerar que el hueco del sondeo está alterado como consecuencia de la perforación. Se cuentan las dos series siguientes cuya suma del valor N_{SPT} .



Fotografía 1. Cuchara estándar utilizada para el ensayo de penetración estándar S.P.T.

En suelos que necesitan más de 50 golpes para un avance de 15 cm se registra la longitud de hincada para estos 50 golpes y se indica que se ha obtenido “rechazo” (R).

Para conseguir la adecuada identificación de los materiales del subsuelo, especialmente cuando estos presentan características cohesivas, se ha procedido a extraer muestras inalteradas del terreno. Para ello, se utiliza una cuchara o tubo tomamuestras que es hincado en el terreno, con el mismo dispositivo de hincada que en el ensayo SPT, para ser luego retirado con la muestra inalterada en su interior.



Fotografía 2. Tomamuestras de pared gruesa para obtener muestras inalteradas del terreno.

De acuerdo con la información obtenida en las labores anteriormente descritas, se han realizado una serie de perfiles geológico – geotécnicos que se presentan en el **Anexo 1. PLANOS. SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS Y CORTES GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO**, y una serie de perfiles litológicos que se recogen en el **Anexo 2. REGISTRO DE LOS SONDEOS Y DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA**, al final de la presente memoria.

En la **Tabla 2** se presenta la nomenclatura y la profundidad de las diferentes muestras recogidas en el ensayo a rotación.

Tabla 2: Sondeo, denominación, profundidad y muestreo realizado en el sondeo mecánico.

Sondeo	Denominación	Profundidad (m.)
S – 1	MI – 1	1,2 – 1,8
	SPT – 1	3,6 – 4,2
S – 2	MI – 1	1,8 – 2,4
	SPT – 1	3,6 – 4,2

2.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.

Durante la prospección geotécnica llevada a cabo el día 26 de noviembre de 2019, se han realizado tres (3) ensayos de penetración dinámica. El mismo equipo empleado para la



realización de los sondeos (ROLATEC RL 400 montada sobre camión) ha sido el empleado para la realización de las penetraciones dinámicas D.P.S.H. Dicho equipo está provisto con un dispositivo de golpeo automático, adaptándose los parámetros del ensayo a los especificados para el tipo D.P.S.H.

El ensayo de penetración dinámica tipo D.P.S.H. consiste en la hinca de una puntaza cilíndrocónica (de sección 20 cm²) mediante golpeo producido por una maza de 63,5 Kg. Que cae libremente desde una altura de 75 cm. El resultado se obtiene al contar el número de golpes necesarios para profundizar 20 cm. De varillaje con su correspondiente puntaza en el suelo.

La secuencia se repite hasta alcanzar la profundidad de la investigación deseada, o bien hasta obtener el rechazo de la hinca (entendiendo por rechazo un valor de 100 golpes sin profundizar en el terreno). Cada secuencia de golpes necesarios para profundizar 20 cm. De varillaje en el subsuelo se identifica por la letra N_{DPSH}, a la que se asocia el número de golpes obtenido en el correspondiente intervalo de ensayo.

Este ensayo permite obtener un registro continuado de la resistencia a la penetración (en los sondeos se obtiene puntualmente), dato de gran utilidad en suelos predominantemente granulares.

Se puede valorar la compacidad de un terreno en función del número de golpes (N_{SPT} ó N_{DPSH}) según las correlaciones propuestas por Terzaghi y Peck (1955) en las **Tablas 3 y 4**.

Tabla 3: Valoración de la compacidad del terreno según N_{DPSH} y N_{SPT} para Terrenos Granulares.

COMPACIDAD	MUY SUELTO	SUELTO	MODERADAMENTE DENSO	DENSO	MUY DENSO
DPSH (N _{DPSH})	< 3	3 – 7	8 – 20	21 – 34	> 34
SPT(N _{SPT})	< 4	4 – 10	11 – 30	31 – 50	> 50

Tabla 4: Valoración de la consistencia del terreno según N_{DPSH} y N_{SPT} para Terrenos Cohesivos.

CONSISTENCIA	MUY BLANDA	BLANDA	MEDIA	FIRME	MUY FIRME	DURA
DPSH (N _{DPSH})	1	1 – 3	3 – 5	5 – 10	10 – 20	> 20
SPT(N _{SPT})	< 2	2 – 4	4 – 8	8 – 15	15 – 30	> 30



En la **Tabla 5** se adjunta la nomenclatura empleada para los ensayos y la profundidad a la que se ha obtenido el rechazo.

Tabla 5: Denominación y profundidad de rechazo de los ensayos de penetración dinámica D.P.S.H.

Denominación	Profundidad (m.)
P-1	9,65 (Rechazo)
P-2	8,7 (Rechazo)
P-3	8,69 (Rechazo)

Los registros de los Ensayos de Penetración Dinámica pueden consultarse en el **Anejo 2:** REGISTRO DE LOS SONDEOS Y DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.

2.4. ENSAYOS DE LABORATORIO

La **Tabla 6** muestra la cantidad y el tipo de ensayos de laboratorio que han sido realizados para la elaboración de este estudio.

Tabla 6: Ensayos de laboratorio realizados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Rocas de TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L., en la actual campaña.

ENSAYOS DE LABORATORIO	UNIDADES
APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS (ASTM-D2488)	6
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103101/95)	6
LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103/94 Y 103104/94)	6
HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103300/93)	4



DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 104602/96)	2
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELO (UNE 103 400/93)	1
PRÓCTOR MODIFICADO (UNE 103 501/94)	2
ÍNDICE CBR (UNE 103 502/95)	2
CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA (UNE 103 204/93)	2
CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (UNE 103 205/19)	2
COLAPSO (UNE 103 406/06)	2
HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103 601/96)	2
ANÁLISIS DE CONTENIDO EN SULFATOS EN UN SUELO (EHE 08)	4
ACIDEZ BAUMANN – GULLY (EHE 08)	4

Los ensayos realizados, que corresponden a la identificación, clasificación y caracterización geotécnica de los diferentes materiales detectados, han sido efectuados siguiendo los métodos y la normativa vigente. Los resultados se presentan en el **Anexo 3. ACTAS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO.**



3. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

3.1. SITUACIÓN GEOLÓGICA GENERAL

Como ya se ha comentado anteriormente, en la parcela objeto de estudio se proyecta la construcción del nuevo IES Arganda del Rey 1ª Fase, en una parcela situada en la Avenida París, nº 14 en la localidad madrileña de Arganda del Rey.

La superficie del terreno de la parcela es bastante homogénea y no presenta medianeras ni con viales colindantes ni con edificaciones adyacentes. En el **Anexo 1. PLANOS. SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS Y CORTES GEOLÓGICO – GEOTÉCNICOS**, se incluye un plano de situación de los ensayos realizados.

La bibliografía específica de la zona a estudiar es la proporcionada por la Hoja 583 *Arganda*, del Mapa Geológico de España 1:50.000. Esta Hoja se sitúa en la cubeta central de Tajo, dentro de la depresión terciaria de Castilla la Nueva, y en el borde sur de la región de la Alcarria.

Presenta pues caracteres morfoestructurales y litologías típicas de las zonas centrales de dicha depresión, de las cuales destacan la morfología tabular en páramos o en mesetas sobre estratos horizontales con ríos encajados en profundos valles, y una monótona litología calcáreo-evaporítica.

Los materiales que aparecen en la Hoja pertenecen al relleno sedimentario de la cubeta central de la depresión terciaria del Tajo. Corresponden en su mayor a sedimentos detrítico-evaporíticos depositados en una cuenca endorreica bajo condiciones de aridez climática, durante el mioceno, coronados por una serie detrítico-caliza de ambiente fluvio-lacustre y depositado en condiciones muy diferentes a los anteriores. Estos materiales se encuentran recubiertos por extensos depósitos cuaternarios, bajo forma de suelos, depósitos coluviales y eólicos y diversos depósitos de origen fluvial.

La zona de estudio corresponde a margas grises con intercalaciones yesíferas del mioceno inferior.

3.2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

En base a los resultados de la campaña actual de reconocimiento del terreno realizada en la zona de estudio, se distinguen los siguientes niveles geotécnicos:



N-0: TIERRA VEGETAL

N-1: MARGAS GRISES

En la **Tabla 7** se muestra la profundidad a la que se ha detectado cada uno de estos niveles en los reconocimientos realizados.

Tabla 7: Profundidad a la que han sido detectados los distintos niveles geotécnicos

RECONOCIMIENTO	PROFUNDIDAD (M.)	
	NIVEL N-0	NIVEL N-1
S-1	De 0,0 a 0,1	A partir de 0,1
S-2	De 0,0 a 0,15	A partir de 0,15
C-1	---	A partir de 0,0
C-2	De 0,0 a 0,7	A partir de 0,7
C-3	De 0,0 a 0,3	A partir de 0,3

En el **Anexo 2. REGISTRO DE LOS SONDEOS Y DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.**, se describen, de forma más detallada, los materiales detectados en los sondeos. La estratigrafía se incluye también en el perfil Geológico – Geotécnico del **Anexo 1. PLANOS. SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS Y CORTES GEOLÓGICO – GEOTÉCNICOS**.

A continuación, se describen las principales características geotécnicas que definen cada uno de los niveles diferenciados en el subsuelo investigado.



N-0: TIERRA VEGETAL

Con el término de tierra vegetal englobamos todos los suelos orgánicos, son todos aquellos materiales que han sido mezclados con raíces, restos vegetales y restos orgánicos. Se trataría del mismo material infrayacente removilizado y mezclado con restos vegetales y materia orgánica. Se ha prospectado desde cota de embocadura de los sondeos y se continúa hasta una profundidad variable entre 0,0 m. en el sondeo C-3 y hasta 0,7 m. en el sondeo C-3.

En cualquier caso, dado el carácter orgánico de este tipo de materiales, no se descarta que puedan presentar un espesor mayor o menor en diferentes puntos de los terrenos en estudio.

Por otra parte, las normas y códigos prohíben o desaconsejan la cimentación sobre tierra vegetal. Este nivel no es apto para soportar cargas y por tanto ninguna cimentación podrá realizarse sobre él.

N-1: MARGAS GRISES

Este nivel aparece por debajo del nivel N-0, Tierra vegetal, y se continúan hasta el final de las prospecciones geotécnicas realizadas. El espesor de este nivel no ha podido determinarse, porque no se ha alcanzado el muro de la formación pero, aun así, aunque desconocemos su potencia bajo la cota de los ensayos realizados, por los datos bibliográficos y de otros estudios realizados por TPF GETINSA – EUROESTUDIOS, S.L. en la zona, podemos estimar el espesor de este nivel como suficiente para suponer que mantendrá unas características más o menos homogéneas y similares a las encontradas, al menos en una profundidad suficiente para caracterizar correctamente la zona de influencia de la cimentación.

Se trata de un nivel formado por margas de color gris con intercalaciones de yeso. Se aprecian tonalidades de color más oscuro, presenta una consistencia firme y humedad.

En función de los resultados de las pruebas realizadas 'in situ' y de los ensayos de laboratorio, el nivel N-1 puede caracterizarse mediante los siguientes parámetros geotécnicos:

Identificación y estado:

- Humedad natural (4 *datos*): 24,36 – 33,5 %. Con una humedad media de 28,2 %.



- Análisis granulométrico por tamizado (6 *datos*):

Contenido de fracción fina (pasa por tamiz 0,080 UNE): 37,9 – 62,1 %. Con una media de 51,97 %.

Contenidos de arena (pasa por 2 UNE y retiene 0,080 UNE): 11,9 – 26,7 %. Con una media de 20,07 %.

Contenido de gravas (retiene tamiz 2 UNE): 22,0 – 40,0 %. Con una media de 28,0 %.

- Límites de Atterberg (6 *datos*): Se considera únicamente la fracción fina, que es la empleada para el ensayo de los límites de Atterberg.

Límite Líquido: 35,9 – 43,2

Límite Plástico: 23,9 – 26,9

Índice de Plasticidad: 13,0 – 19,0

A continuación, en la **Figura 1**, se muestra, gráficamente, las muestras ensayadas del Nivel **N-1** en la carta de Casagrande.

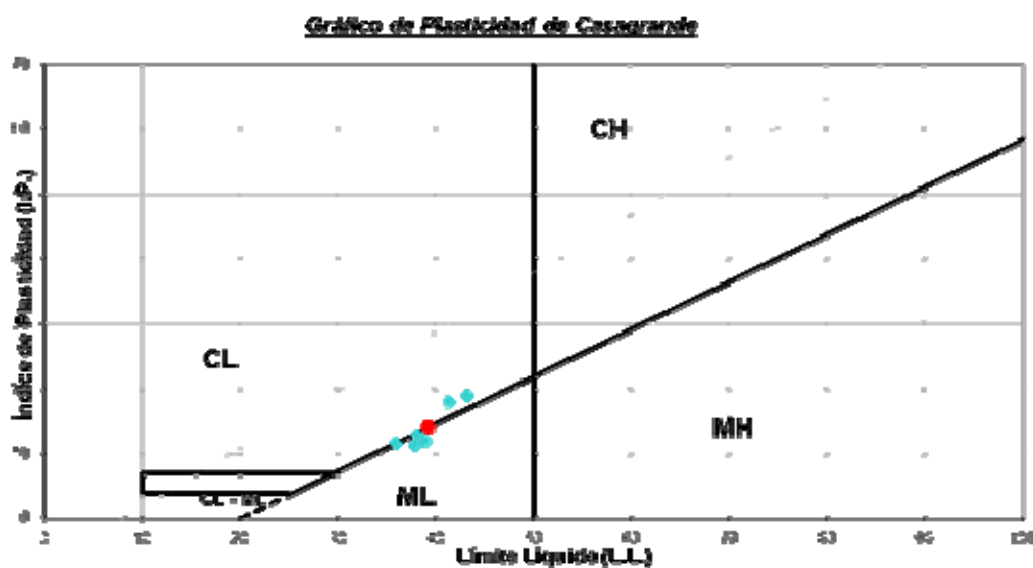


Figura 1. Representación de la muestra ensayada del Nivel N-1 en la carta de Casagrande.



Los valores obtenidos en los ensayos de identificación permiten clasificar estos materiales según el Sistema de Clasificación de Suelos Unificado U.S.C.S. como: cuatro (4) muestras como **ML (Limos de plasticidad baja)** y dos (2) muestras como **CL (Arcilla de plasticidad baja)**.

Componentes Químicos:

- Contenido en Sulfatos (4 datos): 112,0 – 162,0 mg/kg.
- Acidez Baumann – Gully (4 datos): 3 - 4 ml/kg.
- Materia orgánica (2 datos): 0,22 – 0,42 %.
- Sales solubles (2 datos): 0,1 %.

Ensayos de expansividad y deformación:

- Presión de hinchamiento (1 dato): 0,13 kg/cm²/ 0,01 Mpa
- Hinchamiento libre (2 datos): 0,75 – 1,6 %.
- Colapso (2 datos): 0,21 – 0,48 %

Ensayos de resistencia:

- Proctor modificado (2 datos): 1,59 – 1,71 g/cm³ / 21,3 – 29,2 %.
- Índice CBR (2 datos): 8 - 14
- Resistencia a la penetración dinámica D.P.S.H. (3 datos):

A partir del valor de N_{DPSH} obtenido en los ensayos de penetración, se ha determinado el valor de golpeo equivalente al ensayo de penetración estándar S.P.T., N_{SPT} , mediante la correlación para suelos cohesivos en el artículo de F. Puell, Dr. R. Colin, J.A. López-Chinarro,



‘Relación entre los resultados de los ensayos de penetración dinámica D.P.S.H. y el S.P.T. en suelos granulares y cohesivos de la cuenca de Madrid’, 32ª Jornada sobre Obras de Interés Geotécnico, 28 de noviembre [2006] y minorándola posteriormente mediante un factor de seguridad de 1,2. La expresión resultante se muestra a continuación:

$$N_{SPT} = 1.717 \cdot N_{EP SH}^{0.901} \quad [1]$$

Siendo,

$N_{S.P.T.}$ = Resultado equivalente al ensayo de penetración estándar S.P.T.

N_{DPSH} = Resultado correspondiente al ensayo de penetración D.P.S.H.

Posteriormente se han calculado, para esta unidad, los valores SPT estandarizados al 70 % de energía, de acuerdo con la formulación de Bowles (1977), utilizando la siguiente expresión [2]:

$$N_{70} = C_N \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot N_{SPT} \quad [2]$$

Donde,

N_{70} = El valor corregido estandarizado al 70% de energía.

C_N = El factor corrector por tensión efectiva, que se evalúa según la expresión:

$$C_N = \left(\frac{95,76}{P_0'} \right)^{1/2}, \text{ expresión de Liao-Whitman, [1986]} \quad [3]$$

Siendo,



P'_0 [expresada en kPa] la tensión efectiva a la profundidad a la que se ejecuta el ensayo S.P.T.

η_1 = El factor corrector por energía de ensayo, de valor $\eta_1 = 60/70 = 0,86$, según la 'Guía de cimentaciones en Obras de carretera', Ministerio de Fomento, (2003).

η_2 = El factor corrector por longitud de varillaje, que depende de la profundidad a la que se realiza el ensayo tal y como se muestra a continuación:

$$\eta_2 = \begin{cases} 1,00 & \text{para profundidades superiores a 10 m;} \\ 0,95 & \text{para profundidades entre 6 y 10 m;} \\ 0,85 & \text{para profundidades entre 4 y 6 m;} \\ 0,75 & \text{para profundidades inferiores a 4 m.} \end{cases}$$

A continuación, en la **Figura 2**, se muestra, gráficamente, los golpes correspondientes a la unidad N-1, a partir de los ensayos de penetración dinámica D.P.S.H. P-1, P-2 y P-3:

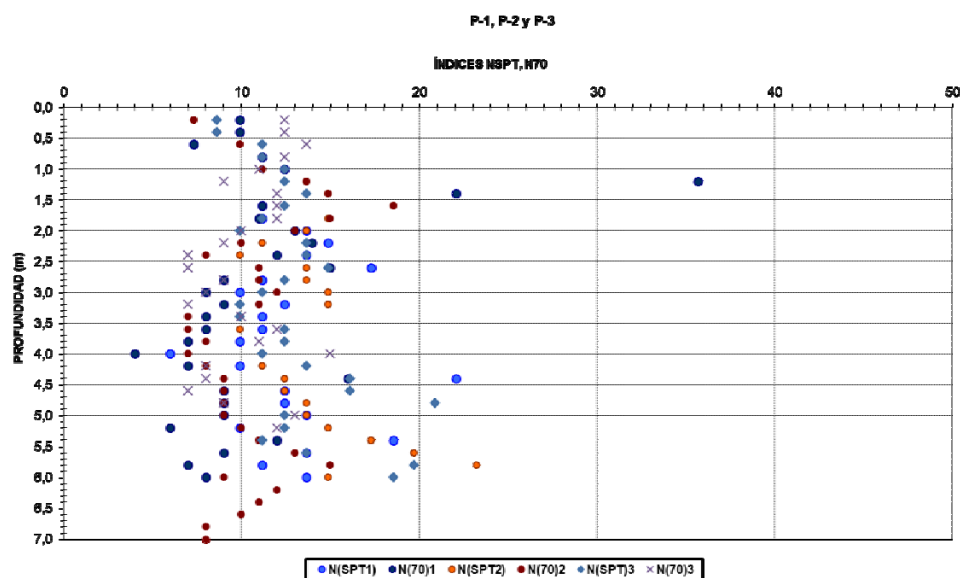


Figura 2: Valores de los índices N_{SPT} y N_{70} obtenidos en los ensayos de penetración dinámica DPSH, en la unidad N-1.



En la gráfica de la **Figura 1** se representan a partir de los índices de golpeo N_{DPSH} los valores N_{SPT} y N_{70} que han resultado para el nivel N-1. Como valor medio, se puede establecer, para este nivel, los índices $N_{SPT} = 13$ y $N_{70} = 11$.

- Resistencia a la penetración estándar S.P.T. (4 *datos*):

En este nivel se han realizado cuatro (4) ensayos de penetración estándar, uno (1) mediante cuchara de S.P.T y tres (3) mediante la hincas de las muestras inalteradas. Para las muestras inalteradas se determina el golpeo a partir del golpeo necesario para la hincas del tubo tomamuestras (N_{MI}) y mediante la correlación del golpeo $N_{SPT} = 0,6 \cdot N_{MI}$ se obtiene el N_{SPT} equivalente. Posteriormente se han calculado, para esta unidad, los valores SPT estandarizados al 70 % de energía, de acuerdo con la formulación de Bowles (1977), utilizando la expresión [1].

Los resultados del golpeo obtenido durante la campaña de reconocimiento se presentan en la **Tabla 8**.

Tabla 8: Denominación, profundidad y muestreo realizado en el sondeo en el nivel N-1.

Sondeo	Denominación	Profundidad (m)	N_{SPT}	N_{70}
S-1	MI-1	1,20 – 1,80	15	14
S-1	SPT-1	3,60 – 4,20	15	10
S-2	MI-1	1,80 – 2,40	16	15
S-2	MI-2	3,60 – 4,20	22	15

Una vez obtenido el valor N_{SPT} se calcula mediante la expresión [1] y [2] los valores SPT estandarizados al 70 %. A continuación, en la **Figura 3**, se muestra, gráficamente, los golpes correspondientes a la unidad N-1, a partir de los ensayos de penetración dinámica D.P.S.H. 1 y 2:

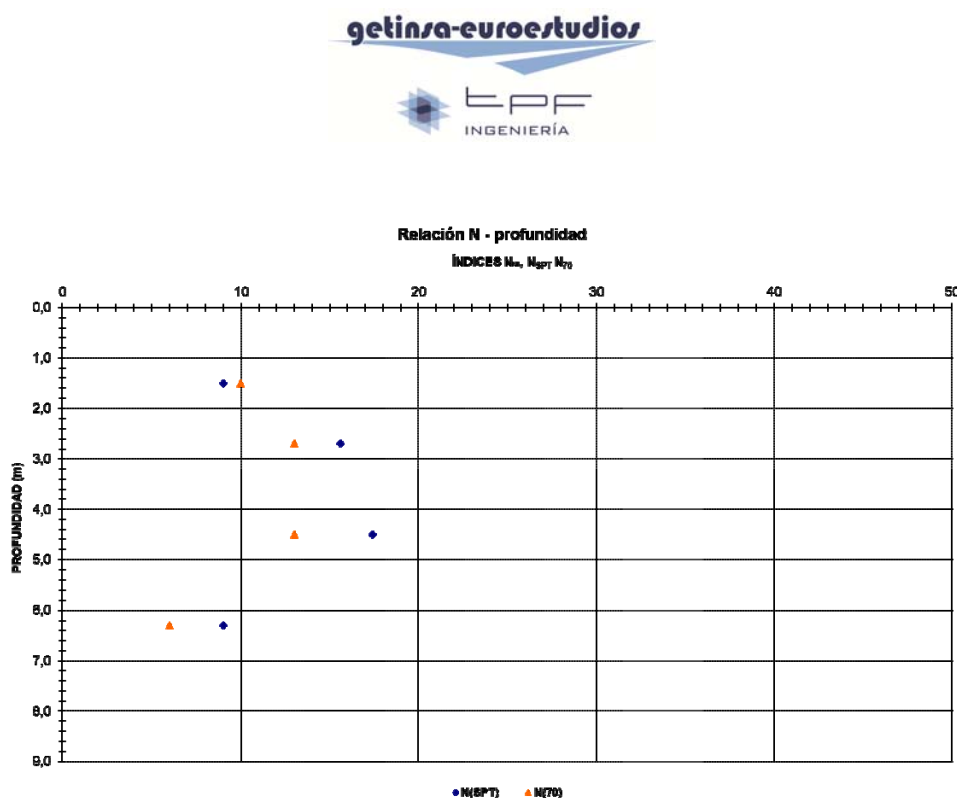


Figura 3: Valores de los índices N_{SPT} y N_{70} obtenidos en el ensayo de penetración en la unidad N-1.

Como valor para los golpes de penetración estándar obtenidos mediante la hincada de las muestras inalteradas, se puede establecer, para este nivel, unos índices de $N_{SPT} = 17$ y $N_{70} = 14$.

Los valores medios obtenidos a partir del ensayo S.P.T. "s.s." en los sondeos mecánicos resultan algo superiores a los valores N_{SPT} que se obtienen de los registros de las penetraciones dinámicas. Haciendo una media entre unos y otros, obtendríamos un valor de N_{SPT} medio = 15 y un N_{70} medio = 13 lo que permite calificar el Nivel N-1 como un terreno de consistencia firme a muy firme, según la clasificación formal existente para suelos cohesivos en función de sus características mecánicas.

- Resistencia a la Compresión Simple (1 dato):

En este nivel se han realizado un (1) ensayo de resistencia a compresión simple en suelo el resultado del ensayo realizado se presenta en la **Tabla 9**.

Tabla 9: Valor de resistencia a compresión simple correspondiente al nivel N-1.

Sondeo	Profundidad	Densidad Aparente	Densidad Seca	Resistencia
S-1	1,2 – 1,8 m	1,81 g/cm ³	1,48 g/cm ³	0,48 kg/cm ²

Se puede establecer que el resultado obtenido para este ensayo de rotura a compresión simple, en el nivel N-1 (q_u) es de $0,48 \text{ kg/cm}^2$. Por tanto, el valor de la resistencia al corte no drenado ($c_u = q_u/2$) que se obtiene es de $0,24 \text{ kg/cm}^2$. Este valor se ha desestimado por la presencia de discontinuidades que presentaban los testigos.

Para la obtención de la resistencia a la compresión simple y, consecuentemente, de la resistencia al corte sin drenaje, hemos utilizado un método basado en la relación de NAVFAC (1971) entre la resistencia a compresión simple en suelos cohesivos y los valores de N_{SPT} que se observa en la **Figura 4**:

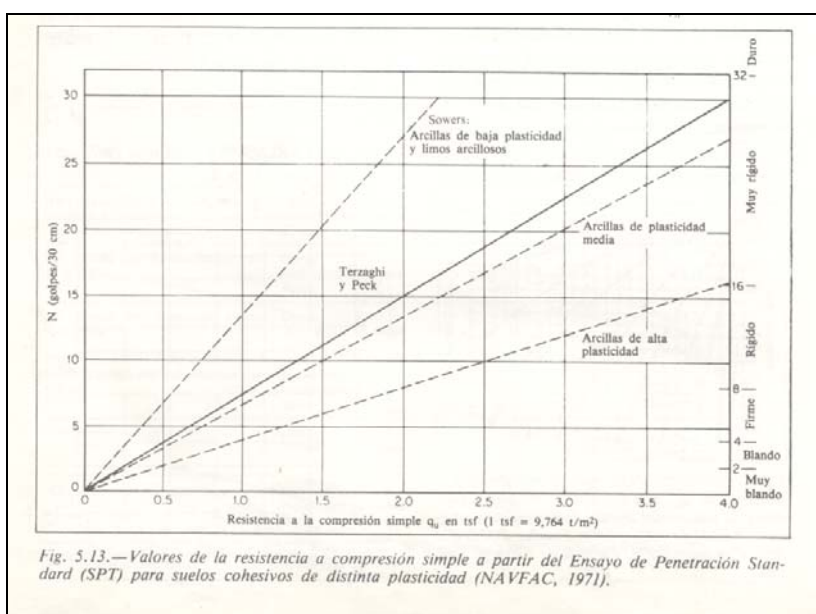


Figura 4: Relación entre q_u / N_{SPT} para suelos cohesivos (NAVFAC, 1971).

De este modo, para un golpeo $N_{SPT} = 15$, se obtiene una q_u de $1,5 \text{ Kg/cm}^2$ según la correlación realizada para limos arcillosos y arcillas de baja plasticidad. El valor de resistencia al corte no drenado ($C_u = q_u/2$) que se obtiene es de $0,75 \text{ Kg/cm}^2$.

La clasificación, según PG-3, de este nivel para la formación de explanada es **Suelo Tolerable** en las dos muestras realizadas.



3.3. HIDROGEOLOGÍA

La determinación de la posición del nivel freático resulta muy importante para el estudio geológico – geotécnico, por lo que durante la ejecución de los ensayos se presta una especial atención en acotar la profundidad de dicho nivel.

En la campaña de sondeos realizados en la zona de estudio (noviembre del 2019) no se ha detectado ningún nivel de agua.

En cualquier caso, esta situación (no presencia de agua freática) no debe considerarse estable, ya que la profundidad del nivel freático experimenta variaciones en el tiempo derivadas del régimen hídrico de precipitaciones, de las condiciones hidrogeológicas, de aportaciones próximas, etc.

En el caso de que durante la excavación de la cimentación apareciese agua freática se recomienda ponerse en contacto con TPF GETINSA - EUROESTUDIOS, S.L. para tomar una muestra y analizar su posible agresividad al hormigón.

En la **Tabla 10**, se indica, el Coeficiente de Permeabilidad medio del terreno para cada nivel geotécnico.

Tabla 10: Valores del Coeficiente de Permeabilidad en cada uno de los niveles geotécnicos descritos en el informe.

NIVEL GEOTÉCNICO	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD
N-0, Tierra vegetal	----
N-1, Marga gris	$1,0 \times 10^{-8}$ m/seg.



4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

De acuerdo a lo establecido en el artículo 3 del documento SE-C del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.), el presente estudio geotécnico corresponde a las características:

- Tipo de Construcción: C-1 'Construcciones de menos de 4 plantas'.
- Tipo de Terreno: T-1 'Terrenos favorables'.

Teniendo en cuenta lo anterior, se establecen los siguientes condicionantes del estudio geotécnico a realizar:

- **Número Mínimo de Puntos de Reconocimiento: 3.**
- **Profundidad Orientativa de Investigación: 6 m.**

En el presente estudio se han considerado ocho (8) puntos de reconocimiento: DOS (2) SONDEO LARGOS, TRES (3) SONDEOS CORTOS y TRES (3) ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.

En cuanto a la profundidad de reconocimiento, las características de la edificación y las características geotécnicas de los niveles distinguidos en la zona, una vez verificada su continuidad, han permitido establecer como suficiente la profundidad de investigación alcanzada.

4.2. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES

A modo de resumen, en la **Tabla 11** se muestran los parámetros resistentes estimados para los niveles geotécnicos diferenciados en la zona de estudio.

**Tabla 11:** Parámetros resistentes de los distintos niveles geotécnicos.

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	NIVEL N-0	NIVEL N-1
DENSIDAD NATURAL, γ_{NAT} (G/CM ²)	---	1,85
COHESIÓN, C' (KPA)	---	30
ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO, ϕ'	---	24
COEFICIENTE DE POISSON, γ	---	0,35
MÓDULO DE DEFORMACIÓN, (KG/CM ²)	---	90
COEFICIENTE DE BALASTO, K_{30} (KG/CM ³)	---	2,5

Los valores que se muestran en la **Tabla 11** han sido estimados a partir de los resultados obtenidos en los ensayos de campo y de laboratorio, complementándolos mediante las correlaciones existentes disponibles en 'Foundation Analysis and Design'. J.E. Bowles (1997) y en la bibliografía general correspondiente a este tipo de terrenos, respectivamente, siempre del lado de la seguridad.

4.3. EXPANSIVIDAD

Para determinar el potencial expansivo de los suelos se realizaron ensayos de presión de hinchamiento en edómetro. Los datos obtenidos en su día se han contrastado con los valores propuestos por Rodríguez Ortiz (1974):

Tabla 12: Presiones de hinchamiento de los diferentes niveles geotécnicos.

NIVEL	RESULTADOS MÁXIMOS DE LOS ENSAYOS DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO, KG/CM ²
N-0	----
N-1	0,13

En cualquier caso, los valores de expansividad obtenido se deberán tener en cuenta a la



hora de efectuar la construcción. Dada la resistencia del material, podemos pensar que si se dimensionan las cimentaciones de tal forma que la tensión media transmitida (bajo cargas permanentes) sea **superior a $0,175 \text{ kg/cm}^2$** , no deberían generarse afecciones a la estructura.

4.4. SOLUCIONES A LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

La tensión admisible del terreno puede verse limitada, frente a las cargas que se le transmiten, por dos factores:

- La resistencia del terreno, considerando como límite superior la carga que daría lugar al colapso de la cimentación.
- La deformabilidad del terreno, limitando la carga a partir de los asentos inducidos por ésta que se considerarán admisibles en función de los posibles daños estructurales que pueden generar.

Para que la información que se facilita en este apartado sea aplicable a la práctica es necesario comprobar, en fase de ejecución de la obra, que el material en el que se apoyará la estructura corresponda al nivel geotécnico considerado en los cálculos y que posea continuidad lateral en toda el área a cimentar.

Considerando las características geotécnicas y la naturaleza del terreno detectado en la zona, así como los aspectos constructivos (realización de un aparcamiento en planta sótano), se ha considerado la **cimentación directa mediante zapatas aisladas en el nivel N-1, Marga gris**.

En ningún caso se debe cimentar sobre el nivel N-0, Tierra vegetal.

CIMENTACIÓN DIRECTA MEDIANTE ZAPATAS AISLADAS EN EL NIVEL N-1: MARGA GRIS.

El nivel **N-1, Marga gris**, se describe a partir de 0,7 m de profundidad en el sondeo C-1, que es la zona más desfavorable, por tanto, se recomienda cimentar, al menos, a 1 metro de profundidad. El bulbo de presiones alcanzará únicamente al nivel **N-1, Marga gris**, tomaremos como valor medio el índice $N_{SPT} = 15$ y $N_{70} = 13$, quedándonos así del lado de la seguridad.

La tensión admisible de dicha cimentación vendrá determinada a efectos de hundimiento, así como por la limitación de asentos permisibles para la estructura de la construcción.



Para establecer el valor de carga de hundimiento se empleará la expresión general [4] propuesta por Brinch – Hansen:

$$p_{vh} = q \cdot N_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot s_q \cdot t_q \cdot r_q + c \cdot N_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot s_c \cdot t_c \cdot r_c + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot t_\gamma \cdot r_\gamma \quad [4]$$

Siendo:

$Q_h =$	Carga de hundimiento (kg/cm^2)
N_q, N_c y $N_\gamma =$	Parámetros adimensionales función de ϕ
r_q, r_c y $r_\gamma =$	Coeficientes función de las dimensiones de la inclinación del apoyo
t_q, t_c y $t_\gamma =$	Coeficientes función del efecto de proximidad de un talud.
s_q, s_c y $s_\gamma =$	Coeficientes función de las dimensiones de la zapata
i_q, i_c y $i_\gamma =$	Factores de corrección de inclinación de carga
d_q, d_c y $d_\gamma =$	Factores de corrección de profundidad
$\gamma =$	Densidad del terreno bajo el plano de cimentación
$c =$	Resistencia al corte sin drenaje (kg/cm^2)
$B =$	Ancho de la cimentación
$q =$	Peso de las tierras por encima del plano de cimentación

Bajo las condiciones anteriormente expuestas y aplicando un coeficiente de seguridad de 3 en la formulación de Brinch – Hansen se obtiene un valor de tensión admisible que utilizaremos en los cálculos.

La tensión admisible calculada para el nivel de apoyo debe ser contrastada con los valores de asiento máximo y diferencial establecidos.

Según el criterio de Whitman y Richard, el asiento absoluto vendrá determinado por la siguiente expresión [5]:



$$s = \frac{\sigma_{adm} \times (1 - \nu^2) \times \sqrt{B \times L}}{\beta \times E} \quad [5]$$

Siendo:

- s = Asiento (cm)
- σ_{adm} = Tensión media admisible (kg/cm²)
- ν = Coeficiente de Poisson (valor de 0,35)
- B y L = Ancho y largo de las zapatas de los diferentes elementos.
- β = Factor tabulado función de L/B
- E = Módulo de deformación (kg/cm²).

Considerando las medidas de las zapatas propuestas se calculará la tensión admisible para unos asientos máximos de 40 mm para cimentaciones, teniendo en cuenta la naturaleza cohesiva del terreno involucrado. Los resultados se indican en la **Tabla 13**:

Tabla 13: Dimensiones de zapatas, tensión admisible y asientos para las diferentes dimensiones de las zapatas.

DIMENSIONES (m)	TENSIÓN ADMISIBLE (Kg/cm ²)	ASIENTOS (cm)
2,0 x 2,0	1,5	2,79
2,5 x 2,5	1,5	3,49

Finalmente, señalar que con el fin de eliminar el riesgo de que se produzcan asientos diferenciales entre apoyos próximos, se deberán tener en cuenta los aspectos siguientes:

En ningún caso se deberá cimentar sobre el nivel **N-0, Tierra vegetal**.

Todos los apoyos de las estructuras deben descansar sobre la unidad **N-1**, correspondiente al nivel formado por **Marga gris**, siempre que su continuidad en profundidad mantenga unas características homogéneas y similares a las correspondientes al N-1.



Si en alguno de los puntos, a la cota de cimentación de proyecto, no aflorase el **nivel N-1, Marga gris**, será necesario sobreexcavar el cajeado hasta alcanzar dicho nivel litológico.

El hormigonado de las zapatas se debe realizar inmediatamente después de finalizar la excavación y preparar el fondo, tratándose con ellos de evitar la meteorización del fondo de la excavación.

4.5. EXCAVABILIDAD

De acuerdo con los criterios del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) del Ministerio de Fomento, se pueden considerar las siguientes condiciones de excavabilidad:

- Excavación en roca: Comprenderá todas las masas de roca que se encuentren cementadas tan sólidamente que hayan de ser excavadas utilizando explosivos.
- Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá a todos los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos depósitos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados.
- Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

De esta forma los niveles **N-0**, Tierra vegetal y **N-1**, Marga gris, se realizarán “excavaciones en tierra”, es decir, serán excavables con medios mecánicos convencionales.

4.6. AGRESIVIDAD DEL SUELO AL HORMIGÓN

Respecto a la agresividad del terreno al hormigón, las muestras ensayadas del nivel N-1 presentan un contenido de ión SO_4^{2-} bajos variable entre 112 y 162 mg/kg, y los valores de Acidez Baumann – Gully, son bajos también (3 - 4 ml/kg), por lo que la normativa EHE-08 ('Instrucción de Hormigón Estructural') clasifica a los materiales como **no agresivos al hormigón**.

4.7. ACCIONES SÍSMICAS

Según la Norma de construcción Sismorresistente NCSE-02 (Parte general y edificación), y el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (**Figura 5**), el término municipal de Arganda del Rey (Madrid), tal y como se muestra en el mapa de peligrosidad expuesto a continuación, posee una aceleración sísmica básica de $< 0,04\text{ g}$ y un coeficiente de contribución $K = 1$.

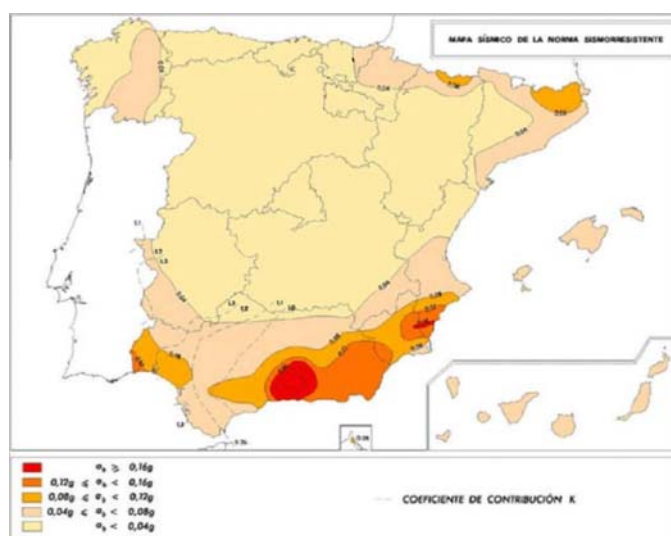


Figura 5: Mapa de Peligrosidad Sísmica de España según la NCSE-02

Atendiendo a estas premisas, al área de estudio se considera como de baja peligrosidad y para el tipo de edificación prevista (construcción de importancia normal), dicha Norma no es de obligatoria aplicación, según se especifica en el apartado “1.2.3. Criterios de aplicación de esta Norma”, página 35902 del citado BOE.

4.8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA EJECUCIÓN DEL VIAL

4.8.1. CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES GEOTÉCNICOS

Partiendo de los datos obtenidos en este estudio geotécnico y considerando las diferentes unidades geotécnicas sobre las que se van a ejecutar los viales, decidimos plantear el firme:



La unidad geotécnica **N-0**, Tierra vegetal no tienen ningún interés desde el punto de vista de la realización de las explanadas y no se utilizarán para la realización de las mismas, debiéndose retirar por completo.

Respecto de la unidad **N-1**, Marga gris, se ha llevado a cabo la recogida y clasificación de una (1) muestra, la cual, una vez clasificada según el PG-3, ha dado como resultado **Suelo Tolerable**.

4.8.2. RECOMENDACIONES PARA LA EXPLANADA

Partiendo de los datos obtenidos en este estudio geotécnico y considerando la unidad geotécnica sobre las que se puede construir el trazado de los viales decidimos plantear el firme de la siguiente manera:

La unidad geotécnica **N-1**, Marga gris, según los ensayos realizados, está catalogada como **Suelo Tolerable**, (Art. 330.3.3 del PG-3). A partir de los resultados obtenidos se pueden plantear las siguientes explanadas en función de la necesidad:

SUELOS TOLERABLES (0)			
CATEGORIA DE LA EXPLANADA	E1 ($E_{v2} \geq 60$ MPA)	<div>160</div> <div>0</div> <div>S-EST125</div> <div>0</div>	<div>245</div> <div>0</div>
		<div>275</div> <div>0</div> <div>240</div> <div>150</div> <div>0</div>	<div>S-EST225</div> <div>S-EST125</div> <div>0</div> <div>325</div> <div>S-EST125</div> <div>0</div>
		<div>S-EST330</div> <div>230</div> <div>0</div>	<div>S-EST330</div> <div>150</div> <div>0</div>

SIMBOLO	DEFINICION DEL MATERIAL
IN	Suelo inadecuado o marginal
0	Suelo tolerable
1	Suelo adecuado
2	Suelo seleccionado
3	Suelo seleccionado
S-EST1	Suelo estabilizado in situ con cemento o con cal
S-EST2	
S-EST3	

Figura 6: Formación de la explanada.

Categoría de Explanada Tipo E1.

- añadir 60 cm. de suelo adecuado sobre el suelo tolerable que tenemos. (N-1, Marga gris).



- añadir 45 cm. de suelo seleccionado sobre el suelo tolerable que tenemos. (N-1, Marga gris).
- añadir un paquete de 25 cm. de suelo estabilizado tipo 1 sobre nuestro suelo tolerable.

Categoría de Explanada Tipo E2.

- añadir 75 cm. de suelo seleccionado sobre el suelo tolerable que tenemos. (N-1, Marga gris).
- añadir 50 cm de suelo adecuado sobre nuestro suelo tolerable y encima 40 cm de suelo seleccionado.
- añadir dos paquetes, de suelo estabilizado tipo 1 en un espesor de 25 cm. y encima otro paquete de 25 cm. de suelo estabilizado tipo 2.
- añadir 25 cm. de estabilizado tipo 1 nuestro suelo tolerable y encima un paquete de 25 cm. de suelo seleccionado con CBR ≥ 20 .

4.8.3. RECOMENDACIONES PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME.

Se definen las posibles soluciones para los posibles tráficos considerados, que se detallan en las tablas siguientes:

Tabla 14: Categorías de tráfico pesado T00 a T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (Vehículos pesados/día)	> 4000	3999 - 2000	1999 - 800	799 - 200

**Tabla 15:** Categorías de tráfico pesado T3 a T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (Vehículos pesados/día)	199 - 100	99 - 50	49 - 25	< 25

En función del tráfico que soportaran los viales, definimos el paquete de firme que utilizaremos según el tipo de explanada:

Tabla 16: Por simplicidad constructiva no se ha tenido en cuenta las opciones de explanada tipo E-3 (requieren suelo estabilizado *in situ* con cemento), ni de suelo-cemento.

TRÁFICO	EXPLANADA	PAQUETE DE FIRME MEZCLA BITUMINOSA	PAQUETE DE FIRME HORMIGÓN
T2	E1	40 cm ZA + 28 cm MBC	20 cm ZA + 15 cm HM + 23 cm HF
	E2	25 cm ZA + 25 cm MBC	15 cm HM + 23 cm HF
T31	E1	40 cm ZA + 20 cm MBC	30 cm ZA + 21 cm HF
	E2	40 cm ZA + 16 cm MBC	25 cm ZA + 21 cm HF
T32	E1	40 cm ZA + 18 cm MBC	20 cm ZA + 21 cm HF
	E2	35 cm ZA + 15 cm MBC	
T41	E1	40 cm ZA + 10 cm MBC	20 cm ZA + 20 cm HF
	E2	30 cm ZA + 10 cm MBC	20 cm HF
T42	E1	35 cm ZA + 5 cm MBC	20 cm ZA + 18 cm HF
	E2	25 cm ZA + 5 cm MBC	18 cm HF

Si consideramos que el tráfico que soportaran los viales es del **tipo T42** el paquete de firme que utilizaremos según el tipo de explanada será:

- **Para explanada E1.**
 - **MEZCLA BITUMINOSA:** 35 cm de zahorra artificial junto con 5 cm de mezcla bituminosa caliente.
 - **HORMIGÓN:** 20 cm de zahorra artificial junto con 18 cm de hormigón de firme



- **Para explanada E2.**
 - **MEZCLA BITUMINOSA:** 25 cm de zahorra artificial junto con 5 cm de mezcla bituminosa caliente.
 - **HORMIGÓN:** 18 cm de hormigón de firme



Este informe consta de 32 páginas y 4 anexos.

Estamos a su disposición para la aclaración o consulta de cualquier cuestión de interés para ustedes, relacionada con la documentación y temática presentada en este informe. TPF GETINSA - EUROESTUDIOS, S.L. no descarta la posibilidad de que aparezcan sectores con características diferentes a las indicadas en el presente estudio y, por este motivo se compromete al asesoramiento geotécnico durante las labores de excavación de la cimentación.

Madrid, a 12 de diciembre de 2019

Técnico área Geotecnia

Fco. Javier Sanz Molino
Geólogo (Col. 5.616)

Técnico área Geotecnia

Guillermo Mateos Herrero
Geólogo (Col. 7.616)

Técnico área Geotecnia

Ana M.ª Méndez Vaquero
Geóloga (Col. 6.333)

VºBº Director Técnico /
Apoderado

Oscar Chamorro Mera
ICCP (Col. 15.022)



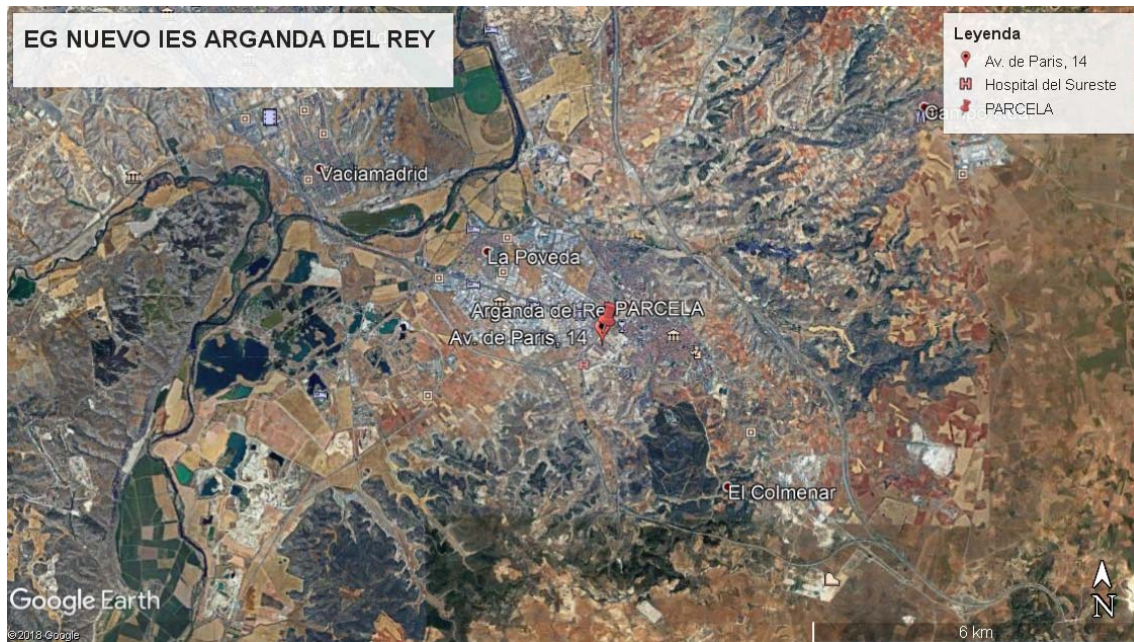
ANEXOS

*Estudio Geotécnico para el nuevo IES Arganda del Rey
Arganda del Rey (Madrid)*

ÍNDICE

1. PLANOS. SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS Y CORTE GEOLÓGICO GEOTÉCNICO	3
2. REGISTRO DE LOS SONDEOS, CALICATAS Y ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH.....	10
2.1. Registro de los Sondeos	11
2.2. Registro de las Calicatas	16
2.3. Actas de ensayos “In Situ”	23
3. ACTAS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO	35
4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	50

ANEXO 1. PLANOS. SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS Y CORTE GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO



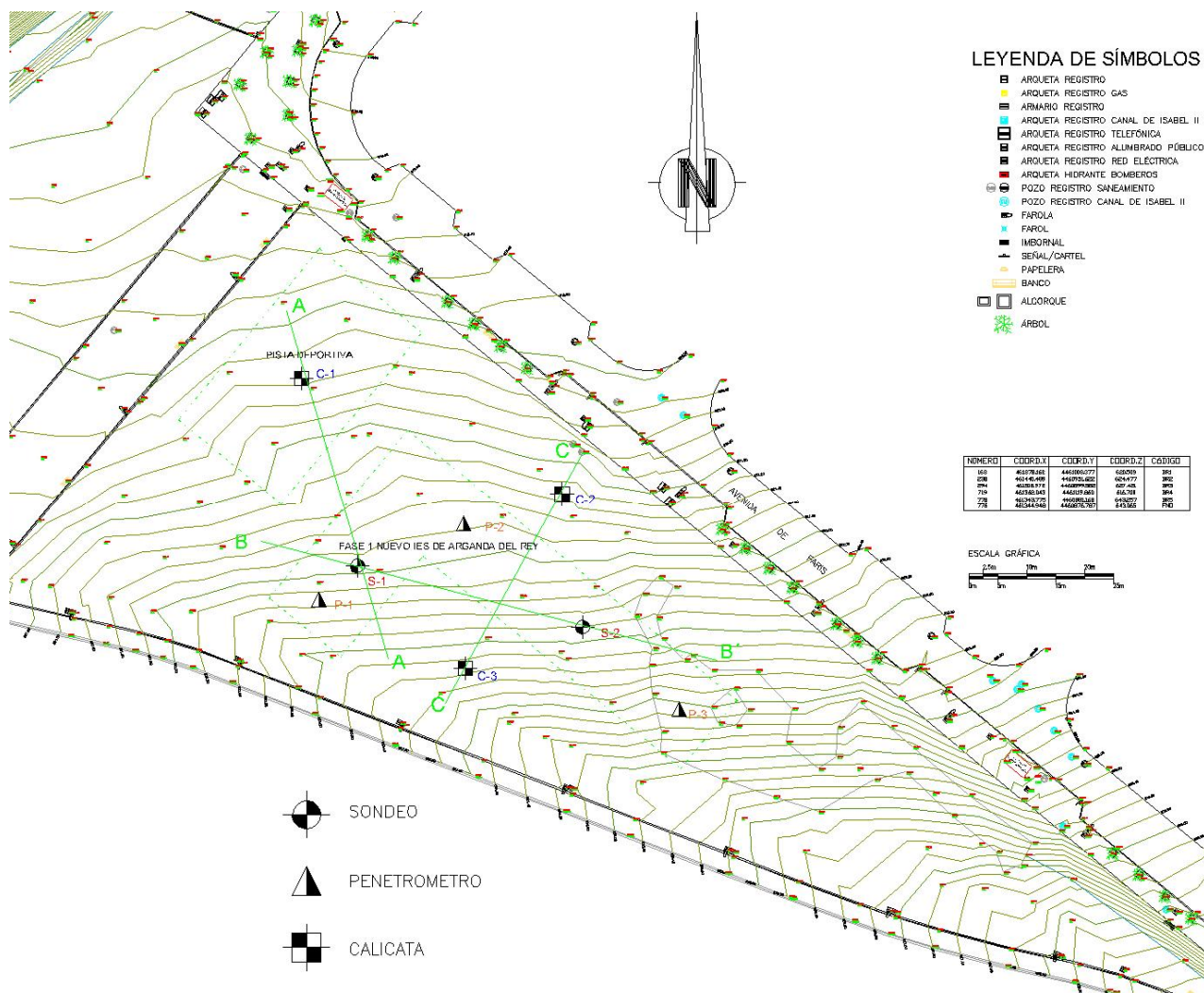
ORTOFOTO 1



ORTOFOTO 2



ORTOFOTO. SITUACIÓN DE LA PARCELA

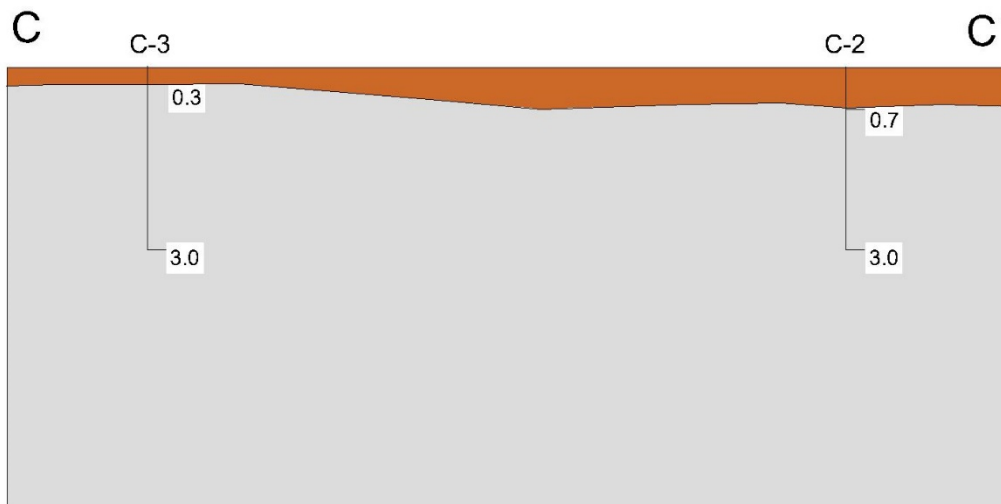




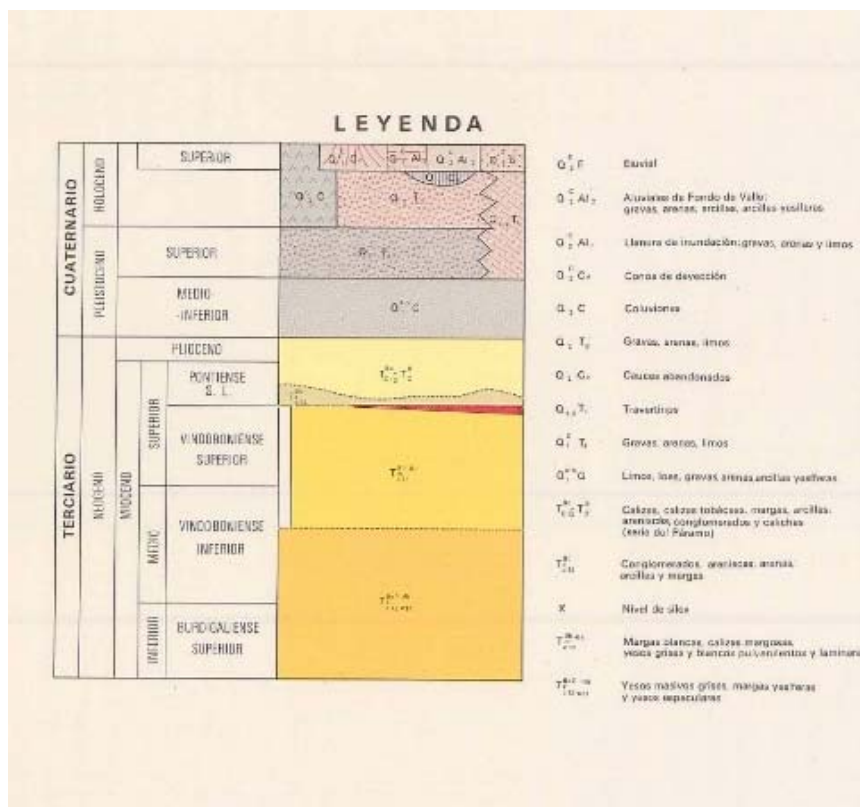
CORTE GEOLÓGICO A-A'



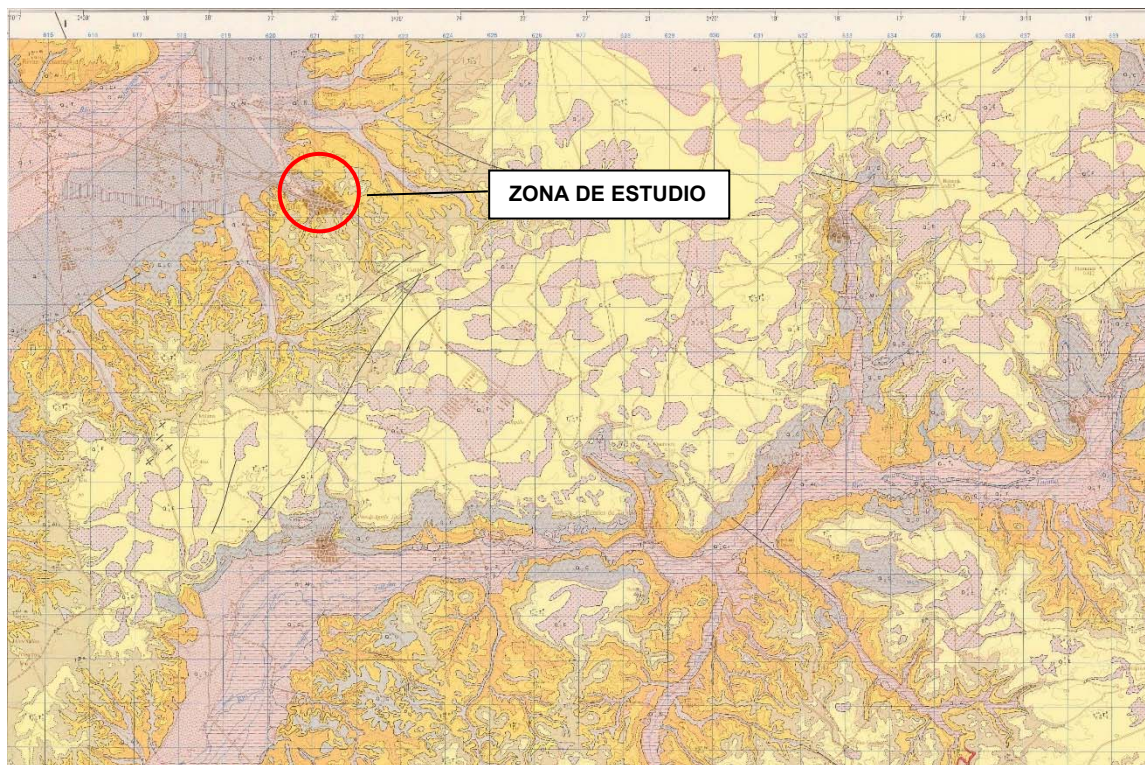
CORTE GEOLÓGICO B-B'



CORTE GEOLÓGICO C-C'





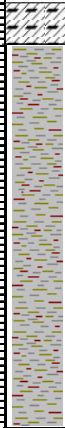

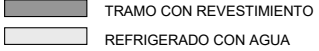
Estudio Geotécnico para el nuevo IES Arganda del Rey en Arganda del Rey. Arganda del Rey (Madrid)





SITUACIÓN GEOLÓGICA - HOJA GEOLÓGICA Nº 583 (*Arganda*), publicada por el I.G.M.E.

ANEXO 2. REGISTRO DE LOS SONDEOS, LAS CALICATAS Y DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

Anexo 2.1. Registro de los Sondeos

<div> </div>		Estudio Geotécnico para el IES Arganda del Rey 1ª Fase. Arganda del Rey (Madrid).																		FECHAS REALIZACIÓN			LOCALIDAD: Arganda del Rey (Madrid)			SONDEO S-1 HOJA 1 DE 2																	
																				INICIO:		TÉRMINO:		COORDENADAS: X: Y: Z:																			
		25/11/2019		25/11/2019																																							
PETICIONARIO: Consejería de Educación e Investigación de la Comunidad de Madrid																																											
NIVEL FREÁTICO	PROF. (m)	COLUMN A ESTRAT.	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	DIÁMETRO (mm)	BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	FRACTURAS	RECUP. (%)	R.O.D.	GRADO METE.	MUESTRAS Y ENSAYOS		N	P.B. "qu" kpl/cm2	GRANULOMETRÍA % QUE PASA		HUMEDAD "w" (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			DENSID. SECA "σ _d " gr/cm ³	V.T.B. "Cu" kpl/cm2	COMP. SIMP. "qu" kpl/cm ²	CORTE DIRECTO			TRIAXIAL			PERMEABILIDAD (cm/s)	COMPONENTES ACCESORIOS (%)			CLASIFIC. USCS	AGRESIVIDAD DEL AGUA	SULFATOS (mg/kg)	ACIDEZ BAUMAN-GULLY (ml/kg)	PRES. HINC. (kg/cm ²)			
													COTAS	TIPO			Tamiz UNE 2 mm	Tamiz UNE 0.08 mm		W _L	W _P	I _P				TIPO	C (KPa)	φ (°)	TIPO	C / C' (KPa)	φ / φ _x		MAT. ORG.	SALES SOLUB.	YESOS								
	1		De 0,0 a 0,1 m. Tierra vegetal: Marga gris mezclada con restos vegetales y raíces.	0,10									1,2-1,8	MI-1	25																												
	2		De 0,1 a 6,0 m. Margas de color gris con algunas intercalaciones de yesos, sobretodo en la zona del muro del sondeo.	5,90	98	T	W			100			3,6-4,2	SPT-1	15																												
	3																																										
	4																																										
	5																																										
	6																																										
	7		FIN DE SONDEO 6,0 M																																								
	8																																										
	9																																										
	10																																										
	11																																										
	12																																										
	13																																										
	14																																										
	15																																										
	16																																										
	17																																										
	18																																										
	19																																										
MÁQUINA UTILIZADA: ROLATEC RL-400			BATERÍA B: BATERÍA SIMPLE T: BATERÍA DOBLE TT: BATERÍA TRIPLE		CORONA W: CORONA DE WIDIA D: CORONA DE DIAMANTE		MUESTRAS Y ENSAYOS: MI: Muestra inalterada SH: Shelby TA: Testigo de avance TP: Testigo parafinado LEF: Ensayo Lefranc SPT: Ensayo de penetración estandar SPT C: SPT con puntaza ciega PRES: Ensayo presiométrico PB: Penetrómetro de bolsillo VTB: Vane test de bolsillo							OBSERVACIONES: Nivel freático: NO 										OTROS ENSAYOS:																			
ESCALA: 1/100																																											

 	Estudio Geotécnico para el IES Arganda del Rey 1ª Fase. Arganda del Rey (Madrid).	FECHAS REALIZACIÓN		LOCALIDAD: Arganda del Rey (Madrid)	SONDEO S-1 HOJA 2 DE 2
		INICIO:	TÉRMINO:	COORDENADAS: X:	
		25/11/2019	25/11/2019	Y: Z:	
	PETICIONARIO: Consejería de Educación e Investigación de la Comunidad de Madrid				




Detalle implantación de sondeo S-1



S-1_Caja 1. De 0,00 a 3,00 m.



S-1_Caja 2 . De 3,00 a 6,00 m.

 	Estudio Geotécnico para el IES Arganda del Rey 1ª Fase. Arganda del Rey (Madrid).	FECHAS REALIZACIÓN		LOCALIDAD: Arganda del Rey (Madrid)	SONDEO S-2 HOJA 2 DE 2
		INICIO:	TÉRMINO:	COORDENADAS: X:	
		26/11/2019	26/11/2019	Y: Z:	
	PETICIONARIO: Consejería de Educación e Investigación de la Comunidad de Madrid				



Detalle implantación de sondeo S-2




S-2_Caja 1. De 0,00 a 3,00 m.



S-2_Caja 2 . De 3,00 a 6,00 m.



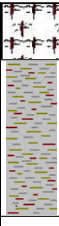

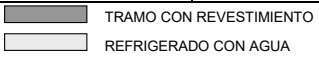
Anexo 2.2. Registro de las Calicatas


	Estudio Geotécnico para el IES Arganda del Rey 1ª Fase. Arganda del Rey (Madrid).	FECHAS REALIZACIÓN		LOCALIDAD: Arganda del Rey (Madrid)	CALICATA C-1 HOJA 2 DE 2
		INICIO:	TÉRMINO:	COORDENADAS: X: Y: Z:	
		26/11/2019	26/11/2019		
PETICIONARIO: Consejería de Educación e Investigación					

Detalle implantación de Calicata C-1



Calicata C-1, de 0,00 a 3,00 m

<div> </div>		Estudio Geotécnico para el IES Arganda del Rey 1ª Fase. Arganda del Rey (Madrid).																FECHAS REALIZACIÓN			LOCALIDAD: Arganda del Rey (Madrid)			CALICATA C-2 HOJA 1 DE 2																				
																		INICIO:		TÉRMINO:		COORDENADAS: X: Y: Z:																						
		26/11/2019		26/11/2019																																								
PETICIONARIO: Consejería de Educación e Investigación																																												
NIVEL FREÁTICO	PROF. (m)	COLUMNA ESTRAT.	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	DIÁMETRO (mm)	BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	FRAC. (%)	RECUP. (%)	R.O.D.	GRADO METE.	MUESTRAS Y ENSAYOS		N	P.B. "qu"	GRANULOMETRÍA % QUE PASA		HUMEDAD "w" (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			DENSID. SECA "σ _d "	V.T.B. "Cu"	COMP. SIMP. "qu"	CORTE DIRECTO			TRIAXIAL			PERMEABILIDAD	COMPONENTES ACCESORIOS (%)			CLASIFIC. USCS	AGRESIVIDAD DEL AGUA	SULFATOS	ACIDEZ BAUMANN-GULLY	PRES. HINC.				
														COTAS	TIPO			Tamiz UNE 2 mm	Tamiz UNE 0.08 mm		W _L	W _P	I _P	gr/cm ³	kp/cm ²	kp/cm ²	TIPO	C (KPa)	φ (°)	TIPO	C / C' (KPa)	φ / φ _x	(cm/s)	MAT. ORG.	SALES SOLUB.	YESOS								
	1		De 0,0 a 0,7 m. Tierra vegetal. Arenas arcillosas de color gris oscuros con restos vegetales y raíces.	0,70																																								
	2		De 0,7 a 3,0 m. Margas de color gris con algunas intercalaciones de yesos y zonas más oscuras.	2,30	98	B	W		100																																			
	3																																											
	4		FIN DE SONDEO 3,0 M																																									
	5																																											
	6																																											
	7																																											
	8																																											
	9																																											
	10																																											
	11																																											
	12																																											
	13																																											
	14																																											
	15																																											
	16																																											
	17																																											
	18																																											
	19																																											
MÁQUINA UTILIZADA: ROLATEC RL-400		BATERÍA B: BATERÍA SIMPLE T: BATERÍA DOBLE TT: BATERÍA TRIPLE		CORONA W: CORONA DE WIDIA D: CORONA DE DIAMANTE		MUESTRAS Y ENSAYOS: MI: Muestra inalterada SH: Shelby TA: Testigo de avance TP: Testigo parafinado LEF: Ensayo Lefranc SPT: Ensayo de penetración estandar SPT C: SPT con puntaza ciega PRES: Ensayo presiométrico PB: Penetrómetro de bolsillo VTB: Vane test de bolsillo										OBSERVACIONES: Nivel freático: NO 										OTROS ENSAYOS:																		
ESCALA: 1/100																																												








	Estudio Geotécnico para el IES Arganda del Rey 1ª Fase. Arganda del Rey (Madrid).	FECHAS REALIZACIÓN		LOCALIDAD: Arganda del Rey (Madrid)	CALICATA C-2 HOJA 2 DE 2
		INICIO:	TÉRMINO:	COORDENADAS: X:	
		26/11/2019	26/11/2019	Y: Z:	
	PETICIONARIO: Consejería de Educación e Investigación				





Detalle implantación de Calicata C-2



Calicata C-2, de 0,00 a 3,00 m

<div> </div>		Estudio Geotécnico para el IES Arganda del Rey 1ª Fase. Arganda del Rey (Madrid).																FECHAS REALIZACIÓN			LOCALIDAD: Arganda del Rey (Madrid)			CALICATA C-3 HOJA 1 DE 2															
																		INICIO:		TÉRMINO:		COORDENADAS: X: Y: Z:																	
		26/11/2019		26/11/2019																																			
PETICIONARIO: Consejería de Educación e Investigación																																							
NIVEL FREÁTICO	PROF. (m)	COLUMN A ESTRAT.	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	ESPESOR (m)	DIAMETRO (mm)	BATERÍA	CORONA	REVESTIMIENTO	FRAC.TURAS RE.CUP. (%)	R.O.D.	GRADO METEO.	MUESTRAS Y ENSAYOS		N	P.B. "qu" kpl/cm2	GRANULOMETRÍA % QUE PASA		HUMEDAD "w" (%)	LÍMITES DE ATTERBERG			DENSID. SECA "σ _d " gr/cm ³	V.T.B. "Cu" kpl/cm2	COMP. SIMP. "qu" kpl/cm ²	CORTE DIRECTO			TRIAXIAL			PERMEA BILIDAD (cm/s)	COMPONENTES ACCESORIOS (%)			CLASIFIC. USCS	AGRESIVIDAD DEL AGUA	SULFAT OS (mg/kg)	ACIDEZ BAUMA NN-GULLY (ml/kg)	PRES HINC (kg/cm2)
												COTAS	TIPO			Tamiz UNE 2 mm	Tamiz UNE 0.08 mm		W _L	W _P	I _P				TIPO	C (KPa)	φ (°)	TIPO	C / C' (KPa)	φ / φ _x		MAT. ORG.	SALES SOLUB	YESOS					
	1		De 0,0 a 0,3 m. Tierra vegetal. Arenas arcillosas de color gris ocuros con restos vegetales y raíces.	0,30																																			
	2		De 0,3 a 3,0 m. Margas de color gris con algunas intercalaciones de yesos y zonas más oscuras.	2,70	98	B	W		100																														
	3																																						
	4		FIN DE SONDEO 3,0 M																																				
	5																																						
	6																																						
	7																																						
	8																																						
	9																																						
	10																																						
	11																																						
	12																																						
	13																																						
	14																																						
	15																																						
	16																																						
	17																																						
	18																																						
	19																																						
MÁQUINA UTILIZADA: ROLATEC RL-400		BATERÍA B: BATERÍA SIMPLE T: BATERÍA DOBLE TT: BATERÍA TRIPLE		CORONA W: CORONA DE WIDIA D: CORONA DE DIAMANTE		MUESTRAS Y ENSAYOS: MI: Muestra inalterada SH: Shelby TA: Testigo de avance TP: Testigo parafinado LEF: Ensayo Lefranc SPT: Ensayo de penetración estandar SPT C: SPT con puntaza ciega PRES: Ensayo presiométrico PB: Penetrómetro de bolsillo VTB: Vane test de bolsillo										OBSERVACIONES: Nivel freático: NO 										OTROS ENSAYOS:													
ESCALA: 1/100																																							

 	Estudio Geotécnico para el IES Arganda del Rey 1ª Fase. Arganda del Rey (Madrid).	FECHAS REALIZACIÓN		LOCALIDAD: Arganda del Rey (Madrid)	CALICATA C-3 HOJA 2 DE 2
		INICIO:	TÉRMINO:	COORDENADAS: X:	
		26/11/2019	26/11/2019	Y: Z:	
	PETICIONARIO: Consejería de Educación e Investigación				



Detalle implantación de Calicata C-3



Calicata C-2, de 0,00 a 3,00 m

Anexo 2.3. Actas de ensayos “In Situ”

PETICIONARIO: ***Empresa:*** CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

CLIENTE: ***Empresa:*** CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

Domicilio:

DENOMINACIÓN:

E.G. PARA IES ARGANDA DEL REY.

ARGANDA DEL REY (MADRID)

TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS IN SITU DE SUELOS ACTAS DE ENSAYO

Nº de Informe: EG-085-19

Fecha de emisión: 11-dic-19

TRABAJO/S REALIZADO/S:

Fecha de inicio de los trabajos: 25-nov-19
Fecha de finalización de los trabajos: 26-nov-19

<input checked="" type="checkbox"/>	SONDEOS DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO
<input checked="" type="checkbox"/>	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA
<input type="checkbox"/>	CALICATAS DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO

ENSAYO/S REALIZADO/S: Según hojas adjuntas.

* El presente informe se compone de **11** páginas incluidas portada y contraportada.

El presente Informe contiene la exposición de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio efectuados, ajustándose a las directrices marcadas por la Norma UNE 66.803/89 "Informe Técnico. Presentación de los resultados de los ensayos".

Los ensayos son efectuados siguiendo la normativa correspondiente, directamente sobre los materiales u objetos ensayados y pertenecientes a muestras tomadas "in situ" o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y aplicación de procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.

Los resultados se consideran como propiedad del Cliente y, sin autorización previa, TPF GETINSA-EUROESTUDIOS se abstendrá de comunicarlos a un tercero. TPF GETINSA-EUROESTUDIOS no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento de TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, debiendo reflejarse en ella íntegramente todos los resultados obtenidos en los ensayos.

RESUMEN DE TRABAJOS

PETICIONARIO: Consejería de Educación e Investigación
CLIENTE: CAM
DENOMINACIÓN: E.G. PARA IES ARGANDA DEL REY.
 ARGANDA DEL REY (MADRID)
Nº. DE INFORME: EG-085-19

PROSPECCIÓN		S-1	S-2	C-1	C-2	C-3	P1	P2	P3		
TIPO		SONDEO	SONDEO	SONDEO	SONDEO	SONDEO	PENETR.	PENETR.	PENETR.		
SITUACIÓN		VER PLANO	VER PLANO	VER PLANO	VER PLANO	VER PLANO	VER PLANO	VER PLANO	VER PLANO		
COORDENADAS	X										
	Y										
	Z										
METODOLOGÍA DE TRABAJO		SONDEO T. CONTINUO	SONDEO T. CONTINUO	SONDEO T. CONTINUO	SONDEO T. CONTINUO	SONDEO T. CONTINUO	DPSH AUTOMÁTICO	DPSH AUTOMÁTICO	DPSH AUTOMÁTICO		
FECHA DE EJECUCIÓN	Inicial	25-nov-19	26-nov-19	26-nov-19	26-nov-19	26-nov-19	26-nov-19	26-nov-19	26-nov-19		
	Final	25-nov-19	26-nov-19	26-nov-19	26-nov-19	26-nov-19					
PROFUNDIDAD DE LA PROSPECCIÓN, m		6,15	6,10	3,00	3,00	3,00	9,80	8,80	8,80		
CAJAS PORTATESTIGOS	Número	2	2	4	2	2					
	Tipo	C. PARAF.	C. PARAF.	C. PARAF.	C. PARAF.	C. PARAF.					
PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO, m											
PIEZÓMETRO ABIERTO	Diámetro PVC, mm	NO	NO	NO	NO	NO					
	Longitud										
	Tapa metálica										
ENSAYOS REALIZADOS IN SITU	Pent. estándar SPT	1									
	Permeab. LEFRANC										
	Permeab. LUGEON										
	Ensayo de bombeo										
MUESTRAS TOMADAS IN SITU (ver leyenda en actas)	MI	1	2								
	SH										
	SHC										
	SHP										
	BL										
	TP										
	TR										
	MR										
	H2O										
ÁNGULO INCLINACIÓN SONDEO, °		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
DIÁMETRO SONDEO	Inicial, mm	98	98	98	98	98					
	Final, mm	98	98	98	98	98					
CORONA DE PERFORACIÓN	Widia, m	6,00	6,00	3,00	3,00	3,00					
	Diamante, m										
TUBERÍA DE REVESTIMIENTO, m		6,00	6,00	3,00	3,00	3,00					
UTENSILIO DE PERFORACIÓN / EXCAVACIÓN (ver leyenda en actas)	Batería tipo B, m	6,00	6,00	3,00	3,00	3,00					
	Batería tipo T, m										
	Batería tipo TT, m										
	Batería tipo TA, m										
	Batería tipo TTA, m										
	Hélice, m										
	Rotopercusión, m										
	Pala mecánica, m										
TIPO DE INSTRUMENTACIÓN	Martillo neumát., m										
	TUB. INCLINOMÉTRICA										
	TUB. INCREX										
	TUB. SLIDING										
	EXT. VARILLAS										
	HITO NIV. PROFUNDO										
	PIEZ. CUERDA VIBR.										

Sondeo S-1

Hoja 1 de 1

GEOTECNIA: EJECUCIÓN DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU	Área Técnica
XP P 94-202	GTC

DATOS GENERALES:

CLIENTE: **Consejería de Educación e Investigación**
DENOMINACIÓN: **E.G. PARA IES ARGANDA DEL REY.**
ARGANDA DEL REY (MADRID)

DATOS DEL SONDEO:

EQUIPO UTILIZADO: **ROLATEC RL-400**

SISTEMA PERF.: **ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO CONTÍNUO**

SITUACIÓN: **VER PLANO SITUACIÓN ENSAYOS GEOTÉCNICOS**

PROFUNDIDAD (m): **6,15**

ÁNG. INCLINACIÓN, °: **0,0**

FECHA INICIAL: **25-nov-19**

FECHA FINAL: **25-nov-19**

CAJAS TESTIGUERAS:

Total utilizado: **2**

Tipo: **CART. PARAFINADO**

TUBERÍA DE P.V.C.:

Diámetro, mm: **NO**

Longitud, m:

Tapa metálica:

NIVEL FREÁTICO:

Profundidad, m:

Fecha:

CARACTERÍSTICAS DE LA PERFORACIÓN:

PROFUNDIDAD m		Ø SONDEO	TIPO DE	TIPO DE	Ø REVES-
superior	inferior	mm	BATERÍA	CORONA	TIMIENTO
0,00	1,20	98	B	w	98
1,20	1,80	98	B	w	98
1,80	3,00	98	B	w	98
3,00	3,60	98	B	w	98
3,60	4,20	98	B	w	98
4,20	6,00	98	B	w	98

ENSAYOS Y MUESTRAS IN SITU:

PROFUNDIDAD m		TIPO MUESTRA ENSAYO	RESULTADOS
superior	inferior		
1,20	1,80	MI	11/12/13/17
3,60	4,20	SPT	8/8/7/7 (N=15)

TIPO DE INSTRUMENTACIÓN

INSTALADA:

Tipo utensilio (XP P94-202):

- B Batería simple
- T Batería doble
- TT batería triple
- TA Bat. doble avanzado
- TTA Bat. triple avanzado
- RP Rotopercusión
- H Hélice
- EX Excavadora

Tipo de cabeza:

- w widia
- d diamante
- pm pala mecánica
- mn martillo neumático

Tipo de ensayo:

- SPT P. estándar (UNE 103800/92)
- LF Permeabilidad Lefranc
- LG Permeabilidad Lugeon
- EB Ensayo de bombeo

Tipo de muestra (XP P94-202):

- MI Tomamuestras pared gruesa
- SH Tomamuestras Shelby
- SHC Tom. Shelby con camisa
- SHP T. pared delg. y pistón fijo
- BL M. en bloque (UNE 7371/75)
- TP Testigo parafinado
- TR Testigo representativo
- MR Muestra representativa (suelta)
- H2O Muestra agua (Anejo 5 EHE-98)

OBSERVACIONES:

Sondeo S-2

Hoja 1 de 1

GEOTECNIA: EJECUCIÓN DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU	Área Técnica
XP P 94-202	GTC

DATOS GENERALES:

CLIENTE: **Consejería de Educación e Investigación**
 DENOMINACIÓN: **E.G. PARA IES ARGANDA DEL REY.**
ARGANDA DEL REY (MADRID)

DATOS DEL SONDEO:

EQUIPO UTILIZADO: **ROLATEC RL-400**

SISTEMA PERF.: **ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO CONTÍNUO**

SITUACIÓN: **VER PLANO SITUACIÓN ENSAYOS GEOTÉCNICOS**

PROFUNDIDAD (m): **6,10**

ÁNG. INCLINACIÓN, °: **0,0**

FECHA INICIAL: **26-nov-19**

FECHA FINAL: **26-nov-19**

CAJAS TESTIGUERAS:

Total utilizado: **2**

Tipo: **CART. PARAFINADO**

TUBERÍA DE P.V.C.:

Diámetro, mm: **NO**

Longitud, m:

Tapa metálica:

NIVEL FREÁTICO:

Profundidad, m:

Fecha:

CARACTERÍSTICAS DE LA PERFORACIÓN:

PROFUNDIDAD m		Ø SONDEO	TIPO DE	TIPO DE	Ø REVES-
superior	inferior	mm	BATERÍA	CORONA	TIMIENTO
0,00	1,80	98	B	w	98
1,80	2,40	98	B	w	98
2,40	3,00	98	B	w	98
3,00	3,60	98	B	w	98
3,60	4,20	98	B	w	98
4,20	6,00	98	B	w	98

ENSAYOS Y MUESTRAS IN SITU:

PROFUNDIDAD m		TIPO MUESTRA ENSAYO	RESULTADOS
superior	inferior		
1,80	2,40	MI	10/8/19/26
3,60	4,20	MI	7/17/19/24

TIPO DE INSTRUMENTACIÓN

INSTALADA:

Tipo utensilio (XP P94-202):

B Batería simple
 T Batería doble
 TT batería triple
 TA Bat. doble avanzado
 TTA Bat. triple avanzado
 RP Rotopercusión
 H Hélice
 EX Excavadora

Tipo de cabeza:

w widia
 d diamante
 pm pala mecánica
 mn martillo neumático

Tipo de ensayo:

SPT P. estándar (UNE 103800/92)
 LF Permeabilidad Lefranc
 LG Permeabilidad Lugeon
 EB Ensayo de bombeo

Tipo de muestra (XP P94-202):

MI Tomamuestras pared gruesa
 SH Tomamuestras Shelby
 SHC Tom. Shelby con camisa
 SHP T. pared delg. y pistón fijo
 BL M. en bloque (UNE 7371/75)
 TP Testigo parafinado
 TR Testigo representativo
 MR Muestra representativa (suelta)
 H2O Muestra agua (Anejo 5 EHE-98)

OBSERVACIONES:

OPERADOR: **Juan Carlos Machicado Bragado**

INFORME N°: **EG-085-19**

Hoja 1 de 1

Área Técnica

GTC

CLIENTE: Consejería de Educación e Investigación
DENOMINACIÓN: E.G. PARA IES ARGANDA DEL REY.
ARGANDA DEL REY (MADRID)

EQUIPO UTILIZADO: ROLATEC RL-400

SITUACIÓN: VER PLANO SITUACIÓN ENSAYOS GEOTÉCNICOS

ÁNG. INCLINACIÓN. °: 0.0

FECHA INICIAL: 26-nov-19

FECHA FINAL: 26-nov-19

Total utilizado: 4

Tipo: CART. PARAFINADO

Diámetro, mm: NO

Longitud, m:

Tapa metálica:

NIVEL FREÁTICO:

Profundidad, m:

Fecha:

Tipo utensilio (XP P94-202):

B Batería simple
T Batería doble
TT batería triple
TA Bat. doble avanzado
TA Bat. triple avanzado
RP RotoperCUSión
H Hélice
EX Excavadora

Tipo de cabeza:

W widia
d diamante
pm pala mecánica
mn martillo neumático

Tipo de ensayo:

SPT P. estándar (UNE 103800/92)
LF Permeabilidad Lefranc
LG Permeabilidad Lugeon
EB Ensayo de bombeo

Tipo de muestra (XP P94-202):

MI Tomamuestras pared gruesa
SH Tomamuestras Shelby
SHC Tom. Shelby con camisa
SHP T. pared delg. y pistón fijo
BL M. en bloque (UNE 7371/75)
TP Testigo parafinado
TR Testigo representativo
MR Muestra representativa (suelo)
H2O Muestra agua (Anejo 5 EHE-2010)

[illegible][illegible]

OPERADOR: Juan Carlos Machicado Bragado

INFORME N°: EG-085-19

Hoja 1 de 1

Área Técnica
GTC

CLIENTE: Consejería de Educación e Investigación
DENOMINACIÓN: E.G. PARA IES ARGANDA DEL REY.
ARGANDA DEL REY (MADRID)

EQUIPO UTILIZADO: ROLATEC RL-400

SITUACIÓN: VER PLANO SITUACIÓN ENSAYOS GEOTÉCNICOS

ÁNG. INCLINACIÓN. °: 0.0

FECHA INICIAL · 26-nov-19

FECHA FINAL · 26-nov-19

Total utilizado: 2

Tipo: CART. PARAFINADO

Diámetro, mm: NO

Longitud, m:

Tapa metálica:

NIVEL FREÁTICO:

Profundidad, m:

Fecha:

Tipo utensilio (XP P94-202):

B Batería simple
T Batería doble
TT batería triple
TA Bat. doble avanzado
TA Bat. triple avanzado
RP Rotopercusión
H Hélice
EX Excavadora

Tipo de cabeza:

W widia
d diamante
pm pala mecánica
mn martillo neumático

Tipo de ensayo:

SPT P. estándar (UNE 103800/92)
LF Permeabilidad Lefranc
LG Permeabilidad Lugeon
EB Ensayo de bombeo

Tipo de muestra (XP P94-202):

MI Tomamuestras pared gruesa
SH Tomamuestras Shelby
SHC Tom. Shelby con camisa
SHP T. pared delg. y pistón fijo
BL M. en bloque (UNE 7371/75)
TP Testigo parafinado
TR Testigo representativo
MR Muestra representativa (suelo)
H2O Muestra agua (Anejo 5 EHE-2010)

[illegible][illegible]

OPERADOR: Juan Carlos Machicado Bragado

INFORME N°: EG-085-19

Hoja 1 de 1

Área Técnica

GTC

CLIENTE: Consejería de Educación e Investigación
DENOMINACIÓN: E.G. PARA IES ARGANDA DEL REY.
ARGANDA DEL REY (MADRID)

EQUIPO UTILIZADO: ROLATEC RL-400

SITUACIÓN: VER PLANO SITUACIÓN ENSAYOS GEOTÉCNICOS

ÁNG. INCLINACIÓN. °: 0.0

FECHA INICIAL: 26-nov-19

FECHA FINAL: 26-nov-19

Total utilizado: 2

Tipo: CART. PARAFINADO

Díámetro. mm: NO

Longitud, m:

Tapa metálica:

NIVEL FREÁTICO:

Profundidad, m:

Fecha:

Tipo utensilio (XP P94-202):

B Batería simple
T Batería doble
TT batería triple
TA Bat. doble avanzado
TA Bat. triple avanzado
RP Rotopercusión
H Hélice
EX Excavadora

Tipo de cabeza:

W widia
d diamante
pm pala mecánica
mn martillo neumático

Tipo de ensayo:

SPT P. estándar (UNE 103800/92)
LF Permeabilidad Lefranc
LG Permeabilidad Lugeon
EB Ensayo de bombeo

Tipo de muestra (XP P94-202):

MI Tomamuestras pared gruesa
SH Tomamuestras Shelby
SHC Tom. Shelby con camisa
SHP T. pared delg. y pistón fijo
BL M. en bloque (UNE 7371/75)
TP Testigo parafinado
TR Testigo representativo
MR Muestra representativa (suelo)
H2O Muestra agua (Anejo 5 EHE-2015)

[illegible][illegible]

OPERADOR: Juan Carlos Machicado Bragado

INFORME N°: EG-085-19

Prueba P1

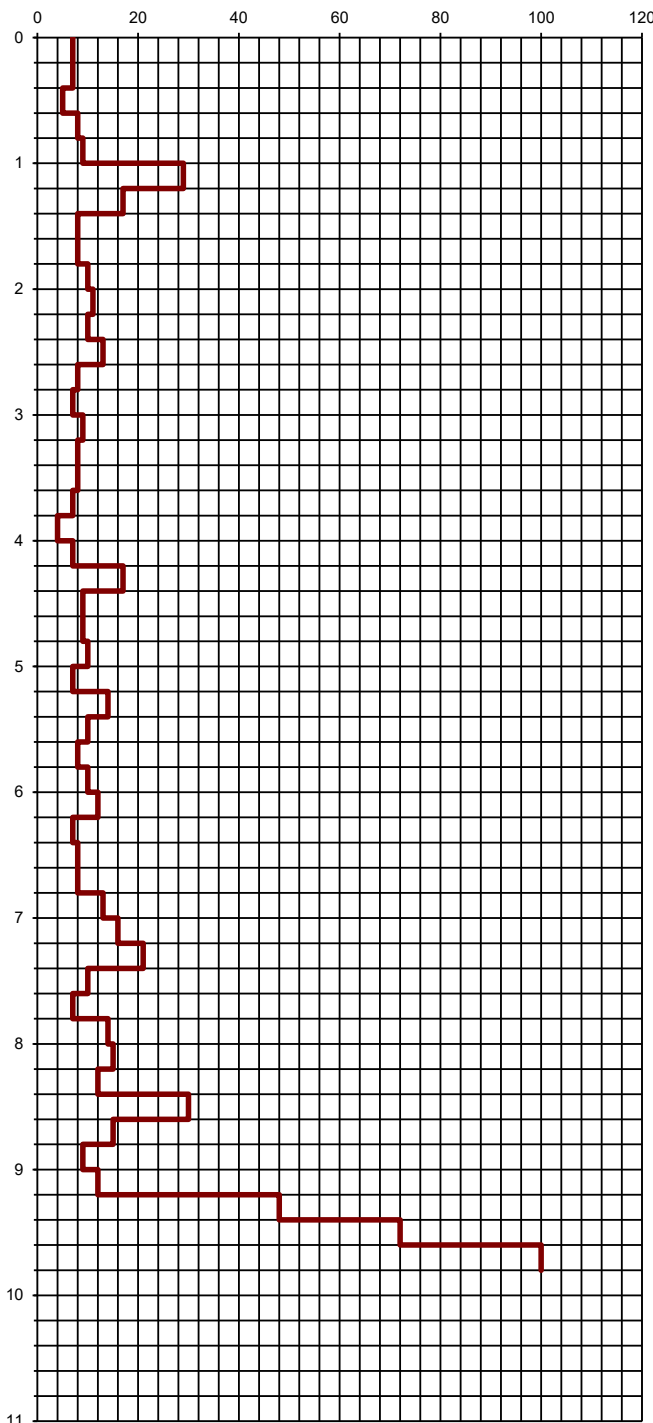
Hoja 1 de 1

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH UNE 103-801-94	Área Técnica GTC
---	-----------------------------------

DATOS GENERALES:

CLIENTE: **Consejería de Educación e Investigación**
DENOMINACIÓN: **E.G. PARA IES ARGANDA DEL REY.**
ARGANDA DEL REY (MADRID)

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA P1:



EQUIPO EMPLEADO:

TIPO: **PENETRACIÓN DPSH**
CÓDIGO: **0** FECHA CALIBRACIÓN: **00-ene-00**

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caída m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nominal cm ²	Tipo
DPSH	0,75	63,5	1	33	8	20	PERDIDO

DATOS DE LA PRUEBA P1:

SITUACIÓN: **VER PLANO**
FECHA: **26-nov-19**
LONGITUD (m): **9,80**

P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N
0,2	7	5,2	7												
0,4	7	5,4	14												
0,6	5	5,6	10												
0,8	8	5,8	8												
1	9	6	10												
1,2	29	6,2	12												
1,4	17	6,4	7												
1,6	8	6,6	8												
1,8	8	6,8	8												
2	10	7	13												
2,2	11	7,2	16												
2,4	10	7,4	21												
2,6	13	7,6	10												
2,8	8	7,8	7												
3	7	8	14												
3,2	9	8,2	15												
3,4	8	8,4	12												
3,6	8	8,6	30												
3,8	7	8,8	15												
4	4	9	9												
4,2	7	9,2	12												
4,4	17	9,4	48												
4,6	9	9,6	72												
4,8	9	9,8	100												
5	10														

P: Profundidad en metros

N: Número de golpes/ 20 cm

OBSERVACIONES:

Rechazo a 9,65 m de profundidad

Prueba P2

Hoja 1 de 1

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH UNE 103-801-94						Área Técnica GTC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
DATOS GENERALES: CLIENTE: Consejería de Educación e Investigación DENOMINACIÓN: E.G. PARA IES ARGANDA DEL REY. ARGANDA DEL REY (MADRID)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA P2:				EQUIPO EMPLEADO: TIPO: PENETRACIÓN DPSH CÓDIGO: 0 FECHA CALIBRACIÓN: 00-ene-00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">TIPO DE ENSAYO</th> <th colspan="2">DISPOSITIVO DE GOLPEO</th> <th colspan="3">VARILLA</th> <th colspan="2">CONO</th> </tr> <tr> <th>Altura de caída m</th> <th>Masa kg</th> <th>Longitud m</th> <th>Diámetro mm</th> <th>Masa kg</th> <th>Área nominal cm²</th> <th>Tipo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">DPSH</td> <td style="text-align: center;">0,75</td> <td style="text-align: center;">63,5</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">33</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">PERDIDO</td> </tr> </tbody> </table>								TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO		Altura de caída m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nominal cm ²	Tipo	DPSH	0,75	63,5	1	33	8	20	PERDIDO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	Altura de caída m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nominal cm ²	Tipo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
DPSH	0,75	63,5	1	33	8	20	PERDIDO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
DATOS DE LA PRUEBA P2: SITUACIÓN: VER PLANO FECHA: 26-nov-19 LONGITUD (m): 8,80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>P</th><th>N</th><th>P</th><th>N</th><th>P</th><th>N</th><th>P</th><th>N</th><th>P</th><th>N</th><th>P</th><th>N</th><th>P</th><th>N</th><th>P</th><th>N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,2</td><td>5</td><td>5,2</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0,4</td><td>6</td><td>5,4</td><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0,6</td><td>7</td><td>5,6</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0,8</td><td>8</td><td>5,8</td><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>8</td><td>6</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1,2</td><td>10</td><td>6,2</td><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1,4</td><td>11</td><td>6,4</td><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1,6</td><td>14</td><td>6,6</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1,8</td><td>11</td><td>6,8</td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>10</td><td>7</td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2,2</td><td>8</td><td>7,2</td><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2,4</td><td>7</td><td>7,4</td><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2,6</td><td>10</td><td>7,6</td><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2,8</td><td>10</td><td>7,8</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>11</td><td>8</td><td>37</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3,2</td><td>11</td><td>8,2</td><td>48</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3,4</td><td>7</td><td>8,4</td><td>59</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3,6</td><td>7</td><td>8,6</td><td>78</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3,8</td><td>9</td><td>8,8</td><td>100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4,2</td><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4,4</td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4,6</td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4,8</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>P: Profundidad en metros N: Número de golpes/ 20 cm</p>				P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	0,2	5	5,2	11													0,4	6	5,4	13													0,6	7	5,6	15													0,8	8	5,8	18													1	8	6	11													1,2	10	6,2	13													1,4	11	6,4	12													1,6	14	6,6	11													1,8	11	6,8	9													2	10	7	9													2,2	8	7,2	14													2,4	7	7,4	18													2,6	10	7,6	21													2,8	10	7,8	31													3	11	8	37													3,2	11	8,2	48													3,4	7	8,4	59													3,6	7	8,6	78													3,8	9	8,8	100													4	8															4,2	8															4,4	9															4,6	9															4,8	10															5	10														
P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0,2	5	5,2	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0,4	6	5,4	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0,6	7	5,6	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0,8	8	5,8	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	8	6	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1,2	10	6,2	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1,4	11	6,4	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1,6	14	6,6	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1,8	11	6,8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2	10	7	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2,2	8	7,2	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2,4	7	7,4	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2,6	10	7,6	21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2,8	10	7,8	31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3	11	8	37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3,2	11	8,2	48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3,4	7	8,4	59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3,6	7	8,6	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3,8	9	8,8	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
4	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4,2	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4,4	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4,6	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4,8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
OBSERVACIONES: Rechazo a 8,7 m de profundidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

Prueba P3

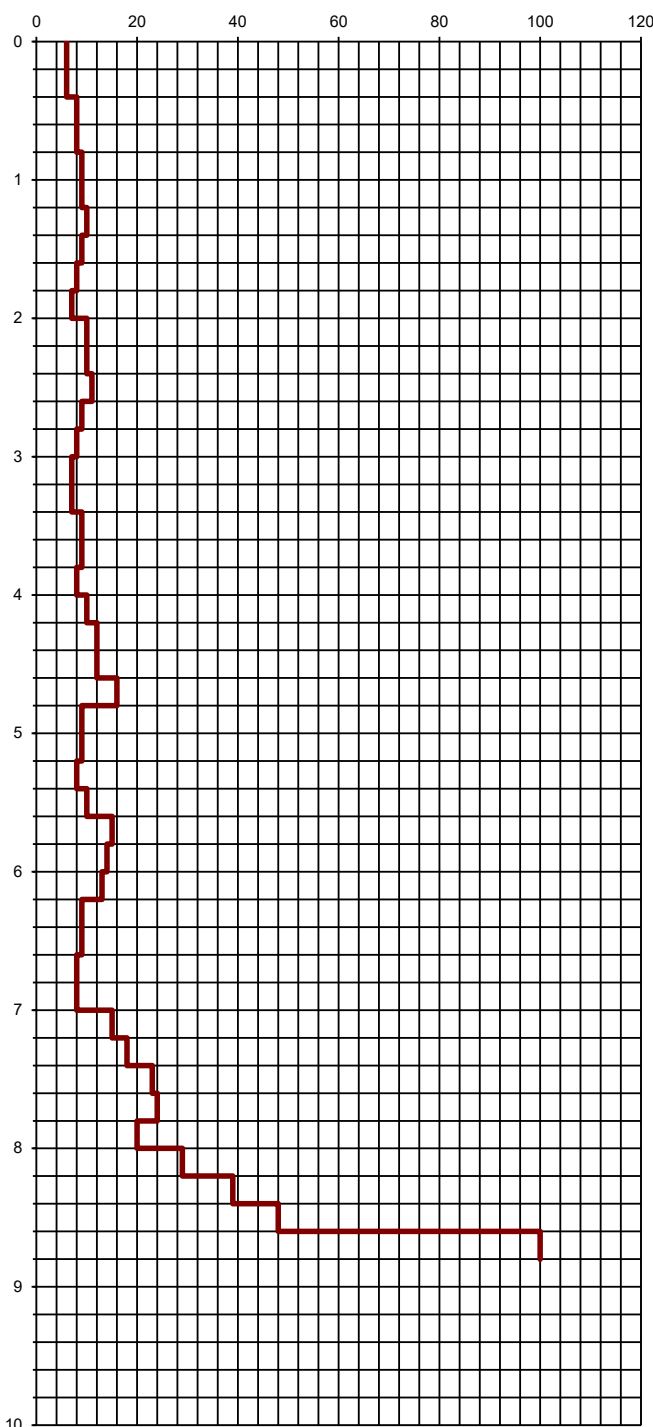
Hoja 1 de 1

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH UNE 103-801-94	Área Técnica GTC
---	-----------------------------------

DATOS GENERALES:

CLIENTE: **Consejería de Educación e Investigación**
DENOMINACIÓN: **E.G. PARA IES ARGANDA DEL REY.**
ARGANDA DEL REY (MADRID)

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRUEBA P3:



EQUIPO EMPLEADO:

TIPO: **PENETRACIÓN DPSH**

CÓDIGO: **0**

FECHA CALIBRACIÓN: **00-ene-00**

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO:

TIPO DE ENSAYO	DISPOSITIVO DE GOLPEO		VARILLA			CONO	
	Altura de caída m	Masa kg	Longitud m	Diámetro mm	Masa kg	Área nominal cm ²	Tipo
DPSH	0,75	63,5	1	33	8	20	PERDIDO

DATOS DE LA PRUEBA P3:

SITUACIÓN: **VER PLANO**

FECHA: **26-nov-19**

LONGITUD (m): **8,80**

P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N
0,2	6	5,2	9												
0,4	6	5,4	8												
0,6	8	5,6	10												
0,8	8	5,8	15												
1	9	6	14												
1,2	9	6,2	13												
1,4	10	6,4	9												
1,6	9	6,6	9												
1,8	8	6,8	8												
2	7	7	8												
2,2	10	7,2	15												
2,4	10	7,4	18												
2,6	11	7,6	23												
2,8	9	7,8	24												
3	8	8	20												
3,2	7	8,2	29												
3,4	7	8,4	39												
3,6	9	8,6	48												
3,8	9	8,8	100												
4	8														
4,2	10														
4,4	12														
4,6	12														
4,8	16														
5	9														

P: Profundidad en metros

N: Número de golpes/ 20 cm

OBSERVACIONES:

Rechazo a 8,69 m de profundidad

Fecha edición: 11/12/2019

Nº. Informe: EG-085-19

CLIENTE: 0
DENOMINACIÓN: E.G. PARA IES ARGANDA DEL REY.
ARGANDA DEL REY (MADRID)

TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS, ENSAYOS Y PRUEBAS IN SITU DE SUELOS ÁREA TÉCNICA GTC

TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L.

Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad en la Edificación, con Declaración Responsable presentada al Gobierno de Extremadura con fecha 03/08/2007 con código de inscripción.
(Los ensayos declarados pueden consultarse en la Agencia Extremeña de la Vivienda, en el DOE del 18/08/2007 y en www.codigotecnico.org)

Áreas Técnicas:

GTC - Campo. Área de sondeos, toma de muestras y ensayos 'in situ' para reconocimientos geotécnicos.
GTL - Área de ensayos de laboratorio de Geotécnia,

TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L. tiene implantado un Sistema Integrado de Gestión, certificado según las normas y con los siguientes números de registro (lo que no implica la certificación del presente producto):

- ISO 9001:2008. Sistemas de Gestión de la Calidad. Número de certificado: ES054658-1
- ISO 14001:2004. Sistemas de Gestión Mediambiental. Número de certificado: ES054659-1
- OHSAS18001:2007. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud. Número de certificado: ES054657-1

TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, S.L.

Fdo. ANA MARIA MÉNDEZ VAQUERO
Geóloga
Área de Geotecnia
SBL Control de Calidad y Geotecnia

ANEXO 3. ACTAS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2019/16703	1	047001 A	S .2019/5641	04/12/2019

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA: 5094 / 5744

5094: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN , C/ SANTA HORTENSIA Nº 30 1ª PLANTA, 28002-MADRID, Madrid

ESTUDIO GEOTÉCNICO NUEVO IES DE ARGANDA DEL REY 1ª FASE

DESTINATARIO

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
C/ SANTA HORTENSIA Nº 30 1ª PLANTA
28002-MADRID

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: SUELO -

PROCEDENCIA: S-1 M-1 1.20 A 1.80 M

FECHA DE MUESTREO: 26/11/2019

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación del grado de acidez Baumann-Gully, según UNE 83962:2008.

Mecazol-Hinchamiento de un suelo en Edometro

Determinación de la densidad de un suelo mediante Balanza Hidrostática, según Norma UNE 103301-94

Análisis granulométrico por tamizado en suelos s/UNE 103 101:1995

Determinación de los límites de Atterberg, según Normas UNE 103-103-94, 103-104-93

Determinación del contenido de humedad , s/UNE-EN ISO 17892-1:2015

Determinación Cuantitativa de la presencia de Sulfatos Solubles de muestra de suelo, s/UNE 103.201:1996.

"Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra indicada en el apartado correspondiente.

GETINSA-PAYMA S.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de GETINSA-PAYMA S.L

El presente informe es una copia del original, el cual se encuentra custodiado en el archivo del laboratorio.

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que sus datos personales son incluidos en ficheros titularidad de GETINSA-PAYMA S.L cuya finalidad es la gestión de clientes, incluidas las acciones de comunicación comercial.

En el caso de que entre la información que el Cliente facilita a GETINSA-PAYMA S.L figuren datos de carácter personal de otros profesionales intervinientes en la obra (dirección facultativa, etc.), el Cliente se compromete a facilitar los mismos habiendo cumplido todos los requerimientos de la LOPD, en especial habiendo informado y recogido el oportuno consentimiento de los citados profesionales para que sus datos de contacto puedan ser cedidos a GETINSA-PAYMA S.L con domicilio C/ Ramón de Aguinaga nº 8, Madrid (28028), quien los utilizará única y exclusivamente con la finalidad de ejecutar el servicio encargado por el Cliente.

En caso de recibir su autorización o resultar necesario para el adecuado desarrollo de los fines y funciones de la Compañía, GETINSA-PAYMA S.L podrá comunicar los resultados del ensayo, entre los que podrán figurar sus datos personales, a la dirección facultativa de la obra en cumplimiento de la normativa aplicable.

Para ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición previstos en la Ley puede dirigirse mediante correo electrónico a GETINSA-PAYMA S.L, Ref. Protección de datos"

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2019/16703	1	047001 A	S .2019/5641	04/12/2019

LÍMITES DE ATTERBERG SEGÚN UNE 103.103/94-UNE103.104/93	
Límite líquido	38.9
Límite plástico	26.5
Índice de plasticidad	12.4

HUMEDAD SEGÚN UNE-EN ISO 17892-1:2015	
Humedad (%)	33.50

ACIDEZ BAUMANN GULLY SEGÚN UNE 83962:2008	
Acidez (ml/kg)	3.0

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO SEGÚN UNE 103.602:96	
CONDICIONES DE ENSAYO	
-Probeta remoldeada con la fracción de muestra que pasa por tamiz #2 UNE. -Densidad seca de la probeta de ensayo: 1.57 g/cc. -Humedad de la probeta de ensayo: 23.5 % -Grado de compactación respecto Próctor de referencia: 157 %	
Presión de Hinchamiento (Kg/cm2)	0.13
Presión de Hinchamiento (MPa)	0.01

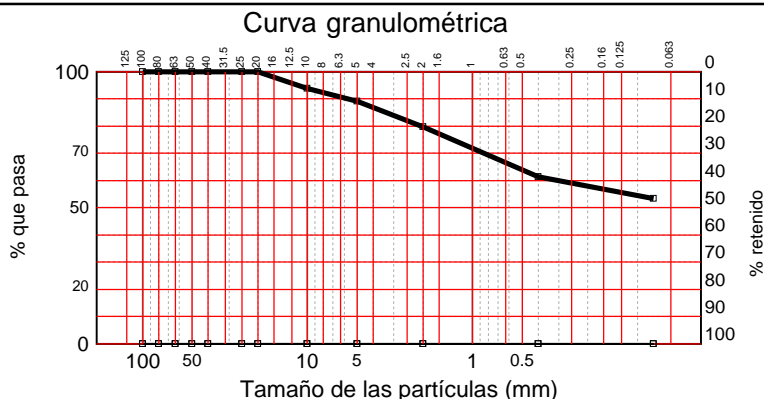
HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO SEGÚN UNE 83962:2008, UNE 103.602:96, UNE 103301-94, UNE 103.101:1995, UNE 103.103/94-UNE103.104/93, UNE-EN ISO 17892-1:2015, UNE 103.201:1996	
CONDICIONES DE ENSAYO	
-Probeta remoldeada con la fracción de muestra que pasa por tamiz #2 UNE. -Presión a la que se realiza el ensayo: 10 kPa. -Densidad seca de la probeta de ensayo: [T_20_1] g/cc. -Humedad de la probeta de ensayo: [T_19_1] % -Grado de compactación respecto Próctor de referencia: [T_23_1] %	
Hinchamiento libre (%)	

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES SEGÚN UNE 103.201:1996	
Contenido en sulfatos solubles (%)	0.0121

DENSIDAD SUELO SEGÚN UNE 103301-94	
Humedad (%)	33.50
Densidad Húmeda (g/cc)	1.81
Densidad Seca (g/cc)	1.36

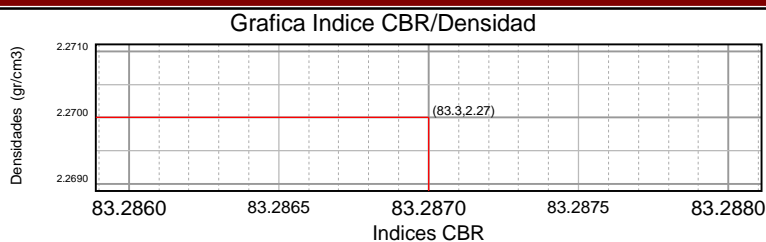
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO SEGÚN UNE 103.101/95

Tamiz (mm)	Pasa (%)	Huso SUELO
100	100	0 - 0
80	100	0 - 0
63	100	0 - 0
50	100	0 - 0
40	100	0 - 0
25	100	0 - 0
20	100	0 - 0
10	94	0 - 0
5	89	0 - 0
2	80	0 - 0
0.4	61	0 - 0
0.08	53.3	0 - 0



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. SEGÚN UNE 103.502/95

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %		
98 %		
100 %		



Energía compactación (%)	
Densidad (gr/cm3)	
Absorción (%)	
Hinchamiento (%)	
Índice C.B.R.	

OBSERVACIONES:

Don Benito, a 4 de diciembre de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO

Oscar CHAMORRO MERA
Ingeniero C. C. y P.

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2019/16704	2	047001 A	S .2019/5641	04/12/2019

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA: 5094 / 5744

5094: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN , C/ SANTA HORTENSIA Nº 30 1ª PLANTA, 28002-MADRID, Madrid

ESTUDIO GEOTÉCNICO NUEVO IES DE ARGANDA DEL REY 1ª FASE

DESTINATARIO

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
C/ SANTA HORTENSIA Nº 30 1ª PLANTA
28002-MADRID

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: SUELO -

PROCEDENCIA: S-1 M-1 1.20 A 1.80 M

FECHA DE MUESTREO: 26/11/2019

ENSAYOS REALIZADOS

Ensayo de compresión simple en suelos según norma UNE 103.400:1993.

"Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra indicada en el apartado correspondiente.

GETINSA-PAYMA S.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de GETINSA-PAYMA S.L

El presente informe es una copia del original, el cual se encuentra custodiado en el archivo del laboratorio.

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que sus datos personales son incluidos en ficheros titularidad de GETINSA-PAYMA S.L cuya finalidad es la gestión de clientes, incluidas las acciones de comunicación comercial.

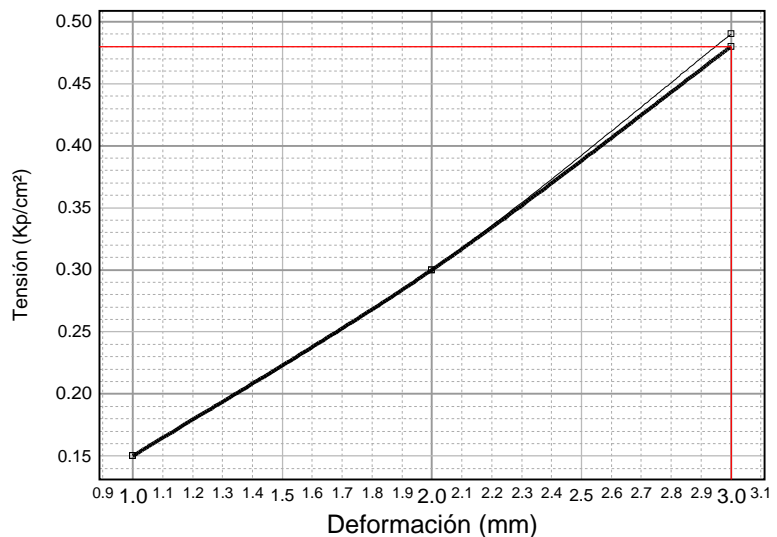
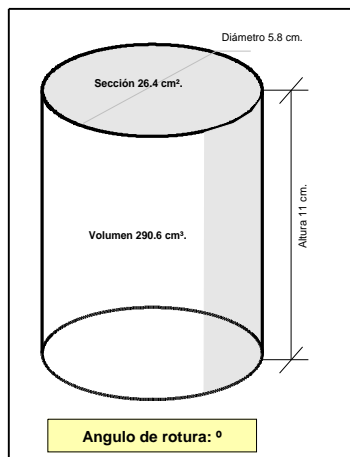
En el caso de que entre la información que el Cliente facilita a GETINSA-PAYMA S.L figuren datos de carácter personal de otros profesionales intervinientes en la obra (dirección facultativa, etc.), el Cliente se compromete a facilitar los mismos habiendo cumplido todos los requerimientos de la LOPD, en especial habiendo informado y recogido el oportuno consentimiento de los citados profesionales para que sus datos de contacto puedan ser cedidos a GETINSA-PAYMA S.L con domicilio C/ Ramón de Aguinaga nº 8, Madrid (28028), quien los utilizará única y exclusivamente con la finalidad de ejecutar el servicio encargado por el Cliente.

En caso de recibir su autorización o resultar necesario para el adecuado desarrollo de los fines y funciones de la Compañía, GETINSA-PAYMA S.L podrá comunicar los resultados del ensayo, entre los que podrán figurar sus datos personales, a la dirección facultativa de la obra en cumplimiento de la normativa aplicable.

Para ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición previstos en la Ley puede dirigirse mediante correo electrónico a GETINSA-PAYMA S.L, Ref. Protección de datos"

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2019/16704	2	047001 A	S .2019/5641	04/12/2019

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	11
Diámetro	cm	5.8
Sección	cm ²	26.4
Volumen	cm ³	290.6
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	0.00
Humedad probeta	%	33.50
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	Kp	13.00
Resistencia	Kp/cm ²	0.48
Deformación	mm	3.00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm ³	1.81
Densidad Seca	gr/cm ³	1.36



OBSERVACIONES:

Don Benito, a 4 de diciembre de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO

Oscar CHAMORRO MERA
Ingeniero C. C. y P.

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2019/16705	3	047003 A	S .2019/5643	04/12/2019

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA: 5094 / 5744

5094: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN, C/ SANTA HORTENSIA Nº 30 1ª PLANTA, 28002-MADRID, Madrid

ESTUDIO GEOTÉCNICO NUEVO IES DE ARGANDA DEL REY 1ª FASE

DESTINATARIO

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
C/ SANTA HORTENSIA Nº 30 1ª PLANTA
28002-MADRID

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: SUELO -

PROCEDENCIA: S-2 MI-1 1.80 A 2.40 M

FECHA DE MUESTREO: 26/11/2019

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación del grado de acidez Baumann-Gully, según UNE 83962:2008.
Determinación de la densidad de un suelo mediante Balanza Hidrostática, según Norma UNE 103301-94
Análisis granulométrico por tamizado en suelos s/UNE 103 101:1995
Determinación de los límites de Atterberg, según Normas UNE 103-103-94, 103-104-93
Determinación del contenido de humedad, s/UNE-EN ISO 17892-1:2015
Determinación Cuantitativa de la presencia de Sulfatos Solubles de muestra de suelo, s/UNE 103.201:1996.
Mecazol-Hinchamiento de un suelo en Edometro

"Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra indicada en el apartado correspondiente.

GETINSA-PAYMA S.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de GETINSA-PAYMA S.L

El presente informe es una copia del original, el cual se encuentra custodiado en el archivo del laboratorio.

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que sus datos personales son incluidos en ficheros titularidad de GETINSA-PAYMA S.L cuya finalidad es la gestión de clientes, incluidas las acciones de comunicación comercial.

En el caso de que entre la información que el Cliente facilita a GETINSA-PAYMA S.L figuren datos de carácter personal de otros profesionales intervinientes en la obra (dirección facultativa, etc.), el Cliente se compromete a facilitar los mismos habiendo cumplido todos los requerimientos de la LOPD, en especial habiendo informado y recogido el oportuno consentimiento de los citados profesionales para que sus datos de contacto puedan ser cedidos a GETINSA-PAYMA S.L con domicilio C/ Ramón de Aguinaga nº 8, Madrid (28028), quien los utilizará única y exclusivamente con la finalidad de ejecutar el servicio encargado por el Cliente.

En caso de recibir su autorización o resultar necesario para el adecuado desarrollo de los fines y funciones de la Compañía, GETINSA-PAYMA S.L podrá comunicar los resultados del ensayo, entre los que podrán figurar sus datos personales, a la dirección facultativa de la obra en cumplimiento de la normativa aplicable.

Para ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición previstos en la Ley puede dirigirse mediante correo electrónico a GETINSA-PAYMA S.L, Ref. Protección de datos"

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2019/16705	3	047003 A	S .2019/5643	04/12/2019

LÍMITES DE ATTERBERG SEGÚN UNE 103.103/94-UNE103.104/93	
Límite líquido	37.9
Límite plástico	26.5
Índice de plasticidad	11.5

HUMEDAD SEGÚN UNE-EN ISO 17892-1:2015	
Humedad (%)	29.50

ACIDEZ BAUMANN GULLY SEGÚN UNE 83962:2008	
Acidez (ml/kg)	3.0

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO SEGÚN UNE 103.602:96	
CONDICIONES DE ENSAYO	
-Probeta remodelada con la fracción de muestra que pasa por tamiz #2 UNE. -Densidad seca de la probeta de ensayo: 1.62 g/cc. -Humedad de la probeta de ensayo: 21.8 % -Grado de compactación respecto Próctor de referencia: 162 %	
Presión de Hinchamiento (Kg/cm2)	0.13
Presión de Hinchamiento (MPa)	0.01

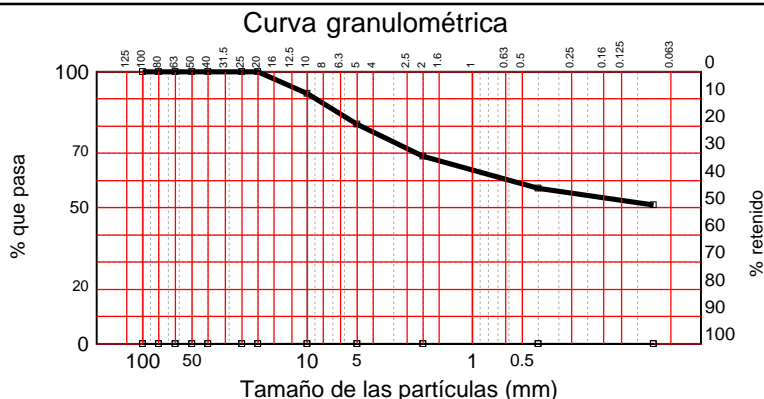
HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO <small>SEGÚN UNE 83962:2008, UNE 103301-94, UNE 103 101:1995, UNE 103.103/94-UNE103.104/93, UNE-EN ISO 17892-1:2015, UNE 103.201:1996, UNE 103.602:96</small>	
CONDICIONES DE ENSAYO	
-Probeta remodelada con la fracción de muestra que pasa por tamiz #2 UNE. -Presión a la que se realiza el ensayo: 10 kPa. -Densidad seca de la probeta de ensayo: [T_20_1] g/cc. -Humedad de la probeta de ensayo: [T_19_1] % -Grado de compactación respecto Próctor de referencia: [T_23_1] %	
Hinchamiento libre (%)	

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES SEGÚN UNE 103.201:1996	
Contenido en sulfatos solubles (%)	0.0136

DENSIDAD SUELO SEGÚN UNE 103301-94	
Humedad (%)	29.50
Densidad Húmeda (g/cc)	1.63
Densidad Seca (g/cc)	1.26

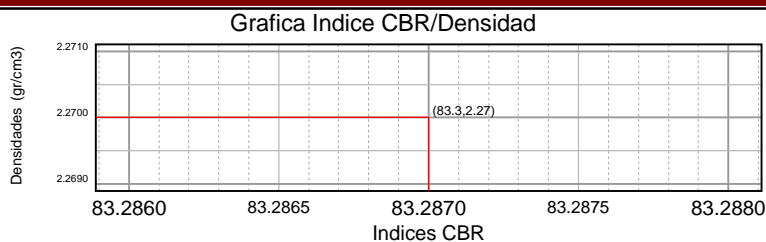
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO SEGÚN UNE 103.101/95

Tamiz (mm)	Pasa (%)	Huso SUELO
100	100	0 - 0
80	100	0 - 0
63	100	0 - 0
50	100	0 - 0
40	100	0 - 0
25	100	0 - 0
20	100	0 - 0
10	92	0 - 0
5	81	0 - 0
2	69	0 - 0
0.4	57	0 - 0
0.08	50.9	0 - 0



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. SEGÚN UNE 103.502/95

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %		
98 %		
100 %		



Energía compactación (%)	
Densidad (gr/cm3)	
Absorción (%)	
Hinchamiento (%)	
Índice C.B.R.	

OBSERVACIONES:

Don Benito, a 4 de diciembre de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO

Oscar CHAMORRO MERA
Ingeniero C. C. y P.

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2019/16773	4	047002 A	S .2019/5642	05/12/2019

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA: 5094 / 5744

5094: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN, C/ SANTA HORTENSIA Nº 30 1ª PLANTA, 28002-MADRID, Madrid

ESTUDIO GEOTÉCNICO NUEVO IES DE ARGANDA DEL REY 1ª FASE

DESTINATARIO

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
C/ SANTA HORTENSIA Nº 30 1ª PLANTA
28002-MADRID

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: SUELO -

PROCEDENCIA: S-1 SPT 3.60 A 4.20 M

FECHA DE MUESTREO: 26/11/2019

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación del grado de acidez Baumann-Gully, según UNE 83962:2008.
Determinación de la densidad de un suelo mediante Balanza Hidrostática, según Norma UNE 103301-94
Análisis granulométrico por tamizado en suelos s/UNE 103 101:1995
Determinación de los límites de Atterberg, según Normas UNE 103-103-94, 103-104-93
Determinación del contenido de humedad, s/UNE-EN ISO 17892-1:2015
Determinación Cuantitativa de la presencia de Sulfatos Solubles de muestra de suelo, s/UNE 103.201:1996.

"Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra indicada en el apartado correspondiente.

GETINSA-PAYMA S.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de GETINSA-PAYMA S.L

El presente informe es una copia del original, el cual se encuentra custodiado en el archivo del laboratorio.

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que sus datos personales son incluidos en ficheros titularidad de GETINSA-PAYMA S.L cuya finalidad es la gestión de clientes, incluidas las acciones de comunicación comercial.

En el caso de que entre la información que el Cliente facilita a GETINSA-PAYMA S.L figuren datos de carácter personal de otros profesionales intervinientes en la obra (dirección facultativa, etc.), el Cliente se compromete a facilitar los mismos habiendo cumplido todos los requerimientos de la LOPD, en especial habiendo informado y recogido el oportuno consentimiento de los citados profesionales para que sus datos de contacto puedan ser cedidos a GETINSA-PAYMA S.L con domicilio C/ Ramón de Aguinaga nº 8, Madrid (28028), quien los utilizará única y exclusivamente con la finalidad de ejecutar el servicio encargado por el Cliente.

En caso de recibir su autorización o resultar necesario para el adecuado desarrollo de los fines y funciones de la Compañía, GETINSA-PAYMA S.L podrá comunicar los resultados del ensayo, entre los que podrán figurar sus datos personales, a la dirección facultativa de la obra en cumplimiento de la normativa aplicable.

Para ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición previstos en la Ley puede dirigirse mediante correo electrónico a GETINSA-PAYMA S.L, Ref. Protección de datos"

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2019/16773	4	047002 A	S .2019/5642	05/12/2019

LÍMITES DE ATTERBERG SEGÚN UNE 103.103/94-UNE103.104/93

Límite líquido **43.2**
Límite plástico **24.1**
Índice de plasticidad **19.0**

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO

SEGÚN UNE 83962:2008, UNE 103301-94, UNE 103 101:1995, UNE 103.103/94-UNE 103.104/93, UNE-EN ISO 17892-1:2015, UNE 103.201:1996

CONDICIONES DE ENSAYO

- Probeta remoldeada con la fracción de muestra que pasa por tamiz #2 UNE.
- Densidad seca de la probeta de ensayo: [T_20_1] g/cc.
- Humedad de la probeta de ensayo: [T_19_1] %
- Grado de compactación respecto Próctor de referencia: [T_23_1] %

Presión de Hinchamiento (Kg/cm2)
Presión de Hinchamiento (MPa)

HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO

SEGÚN UNE 83962:2008, UNE 103301-94, UNE 103 101:1995, UNE 103.103/94-UNE 103.104/93, UNE-EN ISO 17892-1:2015, UNE 103.201:1996

CONDICIONES DE ENSAYO

- Probeta remoldeada con la fracción de muestra que pasa por tamiz #2 UNE.
- Presión a la que se realiza el ensayo: 10 kPa.
- Densidad seca de la probeta de ensayo: [T_20_1] g/cc.
- Humedad de la probeta de ensayo: [T_19_1] %
- Grado de compactación respecto Próctor de referencia: [T_23_1] %

Hinchamiento libre
(%)

HUMEDAD

SEGÚN UNE-EN ISO 17892-1:2015

Humedad (%) **24.36**

ACIDEZ BAUMANN GULLY SEGÚN UNE 83962:2008

Acidez (ml/kg) **4.0**

CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES SEGÚN UNE 103.201:1996

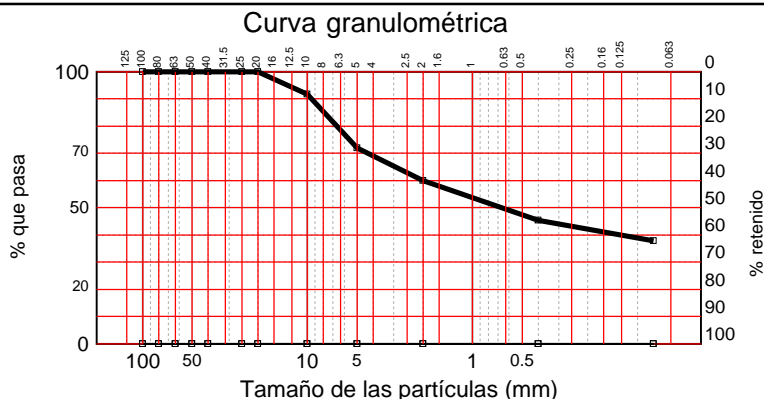
Contenido en sulfatos
solubles (%) **0.0112**

DENSIDAD SUELO SEGÚN UNE 103301-94

Humedad (%) **24.36**
Densidad Húmeda (g/cc) **1.91**
Densidad Seca (g/cc) **1.54**

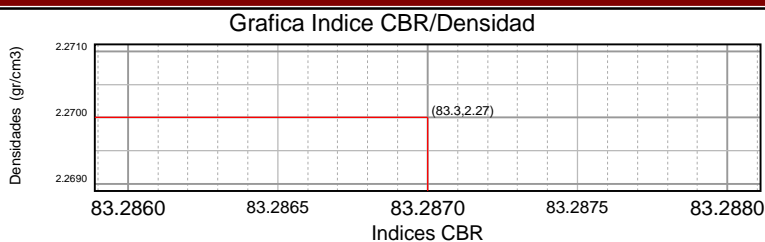
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO SEGÚN UNE 103.101/95

Tamiz (mm)	Pasa (%)	Huso SUELO
100	100	0 - 0
80	100	0 - 0
63	100	0 - 0
50	100	0 - 0
40	100	0 - 0
25	100	0 - 0
20	100	0 - 0
10	92	0 - 0
5	72	0 - 0
2	60	0 - 0
0.4	45	0 - 0
0.08	37.9	0 - 0



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. SEGÚN UNE 103.502/95

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %		
98 %		
100 %		



Energía compactación (%)	
Densidad (gr/cm3)	
Absorción (%)	
Hinchamiento (%)	
Índice C.B.R.	

OBSERVACIONES:

Don Benito, a 5 de diciembre de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO

Oscar CHAMORRO MERA
Ingeniero C. C. y P.

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2019/16774	5	047004 A	S .2019/5644	05/12/2019

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA: 5094 / 5744

5094: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN, C/ SANTA HORTENSIA Nº 30 1ª PLANTA, 28002-MADRID, Madrid

ESTUDIO GEOTÉCNICO NUEVO IES DE ARGANDA DEL REY 1ª FASE

DESTINATARIO

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
C/ SANTA HORTENSIA Nº 30 1ª PLANTA
28002-MADRID

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: SUELO -

PROCEDENCIA: S-2 SPT 3.60 A 4.20 M

FECHA DE MUESTREO: 26/11/2019

ENSAYOS REALIZADOS

Determinación de la densidad de un suelo mediante Balanza Hidrostática, según Norma UNE 103301-94

Análisis granulométrico por tamizado en suelos s/UNE 103 101:1995

Determinación de los límites de Atterberg, según Normas UNE 103-103-94, 103-104-93

Determinación del contenido de humedad, s/UNE-EN ISO 17892-1:2015

Determinación Cuantitativa de la presencia de Sulfatos Solubles de muestra de suelo, s/UNE 103.201:1996.

Determinación del grado de acidez Baumann-Gully, según UNE 83962:2008.

"Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra indicada en el apartado correspondiente.

GETINSA-PAYMA S.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de GETINSA-PAYMA S.L

El presente informe es una copia del original, el cual se encuentra custodiado en el archivo del laboratorio.

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que sus datos personales son incluidos en ficheros titularidad de GETINSA-PAYMA S.L cuya finalidad es la gestión de clientes, incluidas las acciones de comunicación comercial.

En el caso de que entre la información que el Cliente facilita a GETINSA-PAYMA S.L figuren datos de carácter personal de otros profesionales intervinientes en la obra (dirección facultativa, etc.), el Cliente se compromete a facilitar los mismos habiendo cumplido todos los requerimientos de la LOPD, en especial habiendo informado y recogido el oportuno consentimiento de los citados profesionales para que sus datos de contacto puedan ser cedidos a GETINSA-PAYMA S.L con domicilio C/ Ramón de Aguinaga nº 8, Madrid (28028), quien los utilizará única y exclusivamente con la finalidad de ejecutar el servicio encargado por el Cliente.

En caso de recibir su autorización o resultar necesario para el adecuado desarrollo de los fines y funciones de la Compañía, GETINSA-PAYMA S.L podrá comunicar los resultados del ensayo, entre los que podrán figurar sus datos personales, a la dirección facultativa de la obra en cumplimiento de la normativa aplicable.

Para ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición previstos en la Ley puede dirigirse mediante correo electrónico a GETINSA-PAYMA S.L, Ref. Protección de datos"

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2019/16774	5	047004 A	S .2019/5644	05/12/2019

LÍMITES DE ATTERBERG SEGÚN UNE 103.103/94-UNE103.104/93

Límite líquido	35.9
Límite plástico	24.3
Índice de plasticidad	11.6

HUMEDAD SEGÚN UNE-EN ISO 17892-1:2015

Humedad (%)	25.42
-------------	--------------

ACIDEZ BAUMANN GULLY SEGÚN UNE 83962:2008

Acidez (ml/kg)	4.0
----------------	------------

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO SEGÚN UNE 103301-94, UNE 103 101:1995, UNE 103.103/94-UNE103.104/93, UNE-EN ISO 17892-1:2015, UNE 103.201:1996, UNE 83962:2008

CONDICIONES DE ENSAYO

- Probeta remoldeada con la fracción de muestra que pasa por tamiz #2 UNE.
- Densidad seca de la probeta de ensayo: [T_20_1] g/cc.
- Humedad de la probeta de ensayo: [T_19_1] %
- Grado de compactación respecto Próctor de referencia: [T_23_1] %

Presión de Hinchamiento (Kg/cm2)
Presión de Hinchamiento (MPa)

HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO SEGÚN UNE 103301-94, UNE 103 101:1995, UNE 103.103/94-UNE103.104/93, UNE-EN ISO 17892-1:2015, UNE 103.201:1996, UNE 83962:2008

CONDICIONES DE ENSAYO

- Probeta remoldeada con la fracción de muestra que pasa por tamiz #2 UNE.
- Presión a la que se realiza el ensayo: 10 kPa.
- Densidad seca de la probeta de ensayo: [T_20_1] g/cc.
- Humedad de la probeta de ensayo: [T_19_1] %
- Grado de compactación respecto Próctor de referencia: [T_23_1] %

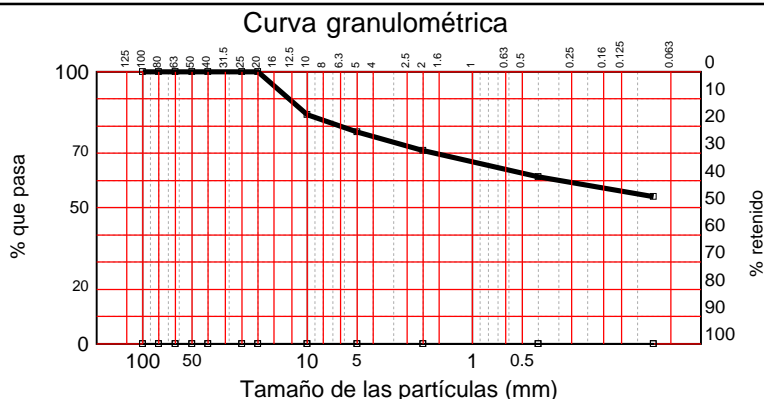
Hinchamiento libre (%)

DENSIDAD SUELO SEGÚN UNE 103301-94

Humedad (%)	25.42
Densidad Húmeda (g/cc)	2.03
Densidad Seca (g/cc)	1.62

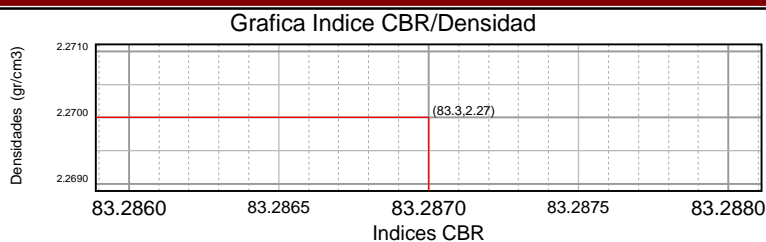
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO SEGÚN UNE 103.101/95

Tamiz (mm)	Pasa (%)	Huso SUELO
100	100	0 - 0
80	100	0 - 0
63	100	0 - 0
50	100	0 - 0
40	100	0 - 0
25	100	0 - 0
20	100	0 - 0
10	84	0 - 0
5	78	0 - 0
2	71	0 - 0
0.4	61	0 - 0
0.08	54.0	0 - 0



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. SEGÚN UNE 103.502/95

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %		
98 %		
100 %		



Energía compactación (%)	
Densidad (gr/cm3)	
Absorción (%)	
Hinchamiento (%)	
Índice C.B.R.	

OBSERVACIONES:

Don Benito, a 5 de diciembre de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO

Oscar CHAMORRO MERA
Ingeniero C. C. y P.

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2019/16844	6	047005 A	S .2019/5645	11/12/2019

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA: 5094 / 5744

5094: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN, C/ SANTA HORTENSIA Nº 30 1ª PLANTA, 28002-MADRID, Madrid

ESTUDIO GEOTÉCNICO NUEVO IES DE ARGANDA DEL REY 1ª FASE

DESTINATARIO

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
C/ SANTA HORTENSIA Nº 30 1ª PLANTA
28002-MADRID

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: SUELO - ARENAS ARCILLOSAS CON ALGO DE GRAVAS

PROCEDENCIA: C-1 MR 0.00 A 3.00 M

FECHA DE MUESTREO: 26/11/2019

ENSAYOS REALIZADOS

Ensayo Próctor Modificado s/UNE 103-501-94.

Ident-Contenido en Sales Solubles de un suelo según, UNE 103205:2019

Ensayo para determinar el contenido en materia orgánica de un suelo por el metodo del agua oxigenada, s/UNE 103-204:1993

Mecasol-Ensayo de colapso en suelos, según norma UNE 103406:2006

Ensayo de hinchamiento libre sobre muestra inalterada o remoldeada según UNE UNE 103.601:96

Análisis granulométrico por tamizado en suelos s/UNE 103 101:1995

Determinación de los límites de Atterberg, según Normas UNE 103-103-94, 103-104-93

Indice de C. B. R. en laboratorio, sin incluir ensayo Próctor (tres puntos), s/UNE 103-502:1995 con compactación Próctor Modificado

"Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra indicada en el apartado correspondiente.

GETINSA-PAYMA S.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de GETINSA-PAYMA S.L

El presente informe es una copia del original, el cual se encuentra custodiado en el archivo del laboratorio.

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que sus datos personales son incluidos en ficheros titularidad de GETINSA-PAYMA S.L cuya finalidad es la gestión de clientes, incluidas las acciones de comunicación comercial.

En el caso de que entre la información que el Cliente facilita a GETINSA-PAYMA S.L figuren datos de carácter personal de otros profesionales intervinientes en la obra (dirección facultativa, etc.), el Cliente se compromete a facilitar los mismos habiendo cumplido todos los requerimientos de la LOPD, en especial habiendo informado y recogido el oportuno consentimiento de los citados profesionales para que sus datos de contacto puedan ser cedidos a GETINSA-PAYMA S.L con domicilio C/ Ramón de Aguinaga nº 8, Madrid (28028), quien los utilizará única y exclusivamente con la finalidad de ejecutar el servicio encargado por el Cliente.

En caso de recibir su autorización o resultar necesario para el adecuado desarrollo de los fines y funciones de la Compañía, GETINSA-PAYMA S.L podrá comunicar los resultados del ensayo, entre los que podrán figurar sus datos personales, a la dirección facultativa de la obra en cumplimiento de la normativa aplicable.

Para ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición previstos en la Ley puede dirigirse mediante correo electrónico a GETINSA-PAYMA S.L, Ref. Protección de datos"

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2019/16844	6	047005 A	S .2019/5645	11/12/2019

LÍMITES DE ATTERBERG

SEGÚN UNE 103.103/94-UNE103.104/93

Límite líquido	41.4
Límite plástico	23.4
Índice de plasticidad	17.9

MATERIA ORGÁNICA

SEGÚN UNE 103-204:1993

Materia orgánica (%)	0.42
----------------------	-------------

PROCTOR MODIFICADO

SEGÚN UNE 103-501/94

Densidad máxima (g/cm³)	1.53
Humedad óptima (%)	29.2

ÍNDICE DE COLAPSO

SEGÚN UNE 103406:2006

CONDICIONES DE ENSAYO

-Probeta remoldeada con la fracción de muestra que pasa por tamiz #2 UNE.
-Presión a la que se realiza el ensayo: 0.2 Mpa
-Densidad seca de la probeta de ensayo: 1.38 g/cc.
-Humedad de la probeta de ensayo: 29.2 %
-Grado de compactación respecto Próctor de referencia: 90 %

ÍNDICE DE COLAPSO (%)	0.21
Potencial porcentual de colapso (%)	0.20

HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO

SEGÚN UNE 103.601:96

CONDICIONES DE ENSAYO

-Probeta remoldeada con la fracción de muestra que pasa por tamiz #2 UNE.
-Presión a la que se realiza el ensayo: 10 kPa.
-Densidad seca de la probeta de ensayo: 1.39 g/cc.
-Humedad de la probeta de ensayo: 29.2 %
-Grado de compactación respecto Próctor de referencia: 91 %

Hinchamiento libre (%)	1.60
------------------------	-------------

CONTENIDO DE CARBONATOS

SEGÚN NLT 116/91

Contenido de Carbonatos (% CaCO ₃)	
---	--

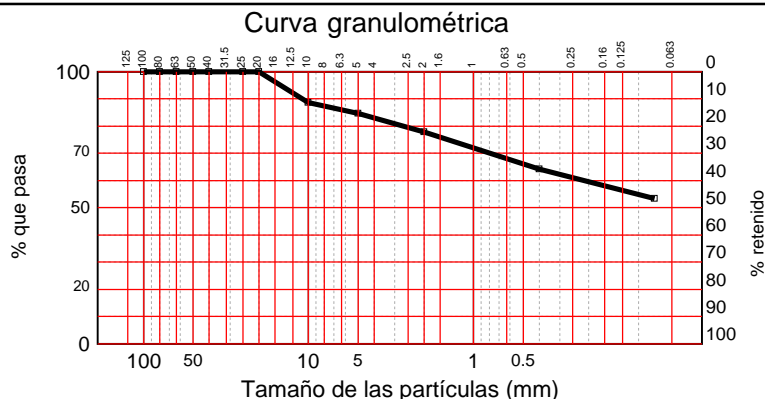
CONTENIDO EN SALES SOLUBLES

SEGÚN UNE 103205:2019

Sales solubles (%)	0.10
--------------------	-------------

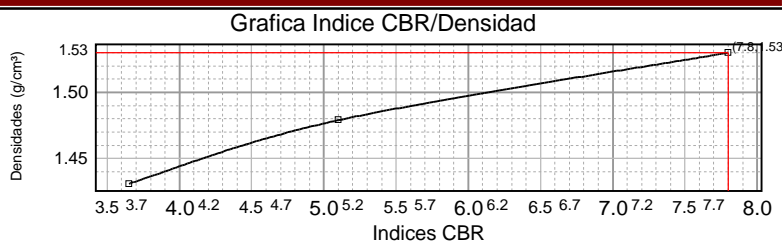
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO SEGÚN UNE 103.101/95

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
10	89
5	85
2	78
0.4	64
0.08	53.4



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. SEGÚN UNE 103.502/95

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	1.454 g/cm³	4
98 %	1.499 g/cm³	6
100 %	1.530 g/cm³	8



	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	100% (60 golpes)	50% (30 golpes)	25% (15 golpes)
Densidad	1.530 g/cm³	1.479 g/cm³	1.431 g/cm³
Humedad	29.2 %	29.2 %	29.2 %
Absorción	2.14 %	1.63 %	1.59 %
Hinchamiento	0.49 %	0.47 %	0.46 %
Índice C.B.R.	8	5	4

OBSERVACIONES:

CLASIFICACIÓN SEGÚN PG-3, SUELO TOLERABLE.

Don Benito, a 11 de diciembre de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO

Oscar CHAMORRO MERA
Ingeniero C. C. y P.

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2019/16845	7	047006 A	S .2019/5646	11/12/2019

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA: 5094 / 5744

5094: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN, C/ SANTA HORTENSIA Nº 30 1ª PLANTA, 28002-MADRID, Madrid

ESTUDIO GEOTÉCNICO NUEVO IES DE ARGANDA DEL REY 1ª FASE

DESTINATARIO

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
C/ SANTA HORTENSIA Nº 30 1ª PLANTA
28002-MADRID

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: SUELO - ARENAS ARCILLOSAS CON ALGO DE GRAVAS

PROCEDENCIA: C-2 MR 0.00 A 3.0 M

FECHA DE MUESTREO: 26/11/2019

ENSAYOS REALIZADOS

Ensayo Próctor Modificado s/UNE 103-501-94.

Ident-Contenido en Sales Solubles de un suelo según, UNE 103205:2019

Ensayo para determinar el contenido en materia orgánica de un suelo por el metodo del agua oxigenada, s/UNE 103-204:1993

Mecasol-Ensayo de colapso en suelos, según norma UNE 103406:2006

Ensayo de hinchamiento libre sobre muestra inalterada o remoldeada según UNE 103.601:96

Análisis granulométrico por tamizado en suelos s/UNE 103 101:1995

Determinación de los límites de Atterberg, según Normas UNE 103-103-94, 103-104-93

Indice de C. B. R. en laboratorio, sin incluir ensayo Próctor (tres puntos), s/UNE 103-502:1995 con compactación Próctor Modificado

"Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra indicada en el apartado correspondiente.

GETINSA-PAYMA S.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de GETINSA-PAYMA S.L

El presente informe es una copia del original, el cual se encuentra custodiado en el archivo del laboratorio.

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que sus datos personales son incluidos en ficheros titularidad de GETINSA-PAYMA S.L cuya finalidad es la gestión de clientes, incluidas las acciones de comunicación comercial.

En el caso de que entre la información que el Cliente facilita a GETINSA-PAYMA S.L figuren datos de carácter personal de otros profesionales intervinientes en la obra (dirección facultativa, etc.), el Cliente se compromete a facilitar los mismos habiendo cumplido todos los requerimientos de la LOPD, en especial habiendo informado y recogido el oportuno consentimiento de los citados profesionales para que sus datos de contacto puedan ser cedidos a GETINSA-PAYMA S.L con domicilio C/ Ramón de Aguinaga nº 8, Madrid (28028), quien los utilizará única y exclusivamente con la finalidad de ejecutar el servicio encargado por el Cliente.

En caso de recibir su autorización o resultar necesario para el adecuado desarrollo de los fines y funciones de la Compañía, GETINSA-PAYMA S.L podrá comunicar los resultados del ensayo, entre los que podrán figurar sus datos personales, a la dirección facultativa de la obra en cumplimiento de la normativa aplicable.

Para ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición previstos en la Ley puede dirigirse mediante correo electrónico a GETINSA-PAYMA S.L, Ref. Protección de datos"

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2019/16845	7	047006 A	S .2019/5646	11/12/2019

LÍMITES DE ATTERBERG

SEGÚN UNE 103.103/94-UNE103.104/93

Límite líquido **38.1**
Límite plástico **25.1**
Índice de plasticidad **13.0**

MATERIA ORGÁNICA

SEGÚN UNE 103-204:1993

Materia orgánica (%) **0.22**

PROCTOR MODIFICADO

SEGÚN UNE 103-501/94

Densidad máxima (g/cm³) **1.71**
Humedad óptima (%) **21.3**

ÍNDICE DE COLAPSO

SEGÚN UNE 103406:2006

CONDICIONES DE ENSAYO
- Probeta remoldeada con la fracción de muestra que pasa por tamiz #2 UNE.
- Presión a la que se realiza el ensayo: 0.2 Mpa.
- Densidad seca de la probeta de ensayo: 1.54 g/cc.
- Humedad de la probeta de ensayo: 21.3 %
- Grado de compactación respecto Próctor de referencia: 90 %

ÍNDICE DE COLAPSO (%) **0.48**
Potencial porcentual de colapso (%) **0.45**

CONTENIDO DE CARBONATOS

SEGÚN NLT 116/91

Contenido de Carbonatos
(% CaCO₃)

HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO

SEGÚN UNE 103.601:96

CONDICIONES DE ENSAYO
- Probeta remoldeada con la fracción de muestra que pasa por tamiz #2 UNE.
- Presión a la que se realiza el ensayo: 10 kPa.
- Densidad seca de la probeta de ensayo: 1.53 g/cc.
- Humedad de la probeta de ensayo: 21.3 %
- Grado de compactación respecto Próctor de referencia: 90 %

Hinchamiento libre (%) **0.75**

CONTENIDO EN SALES SOLUBLES

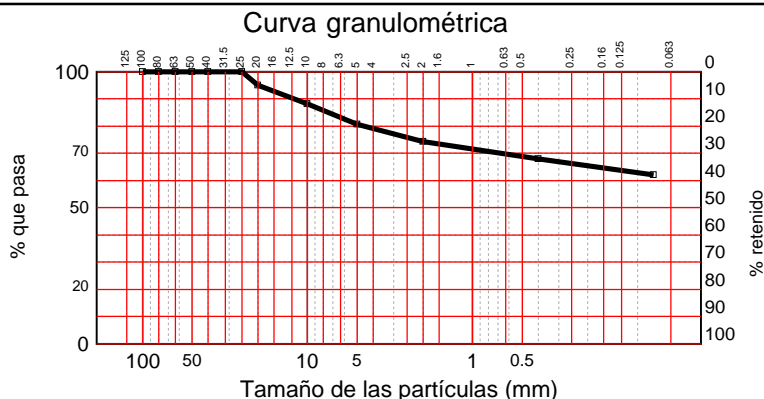
SEGÚN UNE 103205:2019

Sales solubles (%) **0.10**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

SEGÚN UNE 103.101/95

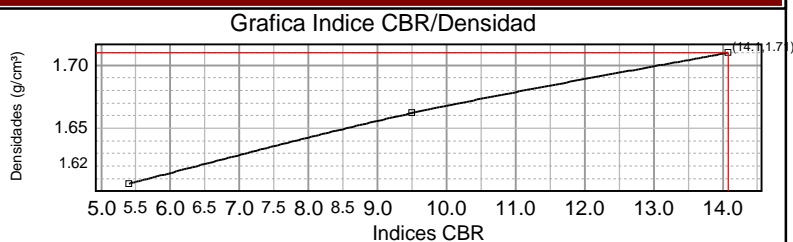
Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	95
10	88
5	81
2	74
0.4	68
0.08	62.1



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R.

SEGÚN UNE 103.502/95

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	1.624 g/cm³	7
98 %	1.676 g/cm³	11
100 %	1.710 g/cm³	14



	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	100% (60 golpes)	50% (30 golpes)	25% (15 golpes)
Densidad	1.710 g/cm³	1.662 g/cm³	1.606 g/cm³
Humedad	21.3 %	21.3 %	21.3 %
Absorción	3.14 %	2.82 %	2.30 %
Hinchamiento	0.35 %	0.34 %	0.31 %
Índice C.B.R.	14	10	5

OBSERVACIONES:

CLASIFICACIÓN SEGÚN PG-3, SUELO TOLERABLE.

Don Benito, a 11 de diciembre de 2019

DIRECTOR DEL LABORATORIO

Oscar CHAMORRO MERA
Ingeniero C. C. y P.

ANEXO 4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH 1



ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH 2



ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH 3



ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH 4