



Dirección General
de Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y
UNIVERSIDADES

Comunidad de Madrid

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

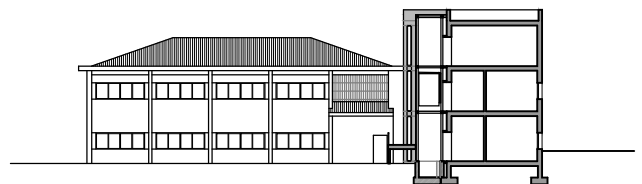
Rehabilitación de Muro y Mejora de Accesibilidad en el CEPA Aluche de Madrid

SITUACION

Calle de Ocaña, 35, 28047 Madrid

TOMO 3

AM8 ESTUDIO GEOTÉCNICO



PROPIEDAD

D.G. Infraestructuras y Servicios de la
Consejería de Educación, Ciencia y
Universidades
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid



DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

ARQUITECTA

Marta Sánchez Valencia

FECHA

REVISADO

oct 2023



AM8

ESTUDIO GEOTÉCNICO ·

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE DOS TRAMOS DE
MURO DE CONTENCIÓN EN EL CEPA DE ALUCHE DE MADRID

EXP. A. MARCO: A/SER-014719/2019

EXP. BASADO: A/SER-032779/2022



INFORME SOBRE EL RECONOCIMIENTO DEL TERRENO Y
ESTUDIO GEOTÉCNICO



**Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD
COMUNIDAD DE MADRID**
C/ Santa Hortensia, 30 – 2ª planta
28002 Madrid



DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

**31 de octubre de 2022
I/LC-22029/EG-1**

ÍNDICE

1 . - ANTECEDENTES	1
2 . - CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS	1
3 . - DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO REALIZADOS...3	3
3.1. Trabajos de topografía.....	3
3.2. Reconocimiento in situ	3
3.3. Ensayos de laboratorio.....	5
3.4. Análisis geotécnico	5
4 . - CONDICIONANTES GENERALES DEL EMPLAZAMIENTO	6
4.1. Marco geológico general	6
4.2. Sismicidad y peligrosidad sísmica.....	6
5 . - CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO DEDUCIDAS DE LAS INVESTIGACIONES	7
5.1. Naturaleza y estratigrafía del subsuelo.....	7
5.2. Caracterización geotécnica del terreno	7
6 . - RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO	11

ANEJO Nº 1: PLANTA DE SITUACIÓN DE SONDEOS, ALZADOS Y SECCIONES

ANEJO Nº 2: REGISTROS DE SONDEOS MECÁNICOS

ANEJO Nº 3: ENSAYOS DE LABORATORIO

ANEJO Nº 4: TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº 5: COMPROBACIONES DE CÁLCULO

1 . - ANTECEDENTES

La UTE constituida por las empresas Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC) y Macías Melgarejo S.L. (UTE INTEMAC-MELGAREJO ESTUDIOS GEOTÉCNICOS), dentro del *ACUERDO MARCO DE SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA TRABAJOS GEOTÉCNICOS DE PROYECTOS, PLIEGOS Y OBRAS DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD. LOTE 1: TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA Y GEOTECNIA DAT- CAPITAL* suscrito con la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid, ha realizado un reconocimiento del terreno y estudio geotécnico para la reconstrucción de dos tramos de muro de contención en el CEPA de Aluche, sito en la calle Ocaña, nº 35 de Madrid.

Con anterioridad a la emisión del presente informe, con fecha 7 de octubre de 2022, se emitió una Nota técnica preliminar a falta de los ensayos de laboratorio, que recogía los resultados de los reconocimientos in situ y principales recomendaciones para el proyecto.

2 . - CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

En la Figura 1 se incluye una imagen en la que se han identificado los dos muros objeto de investigación.

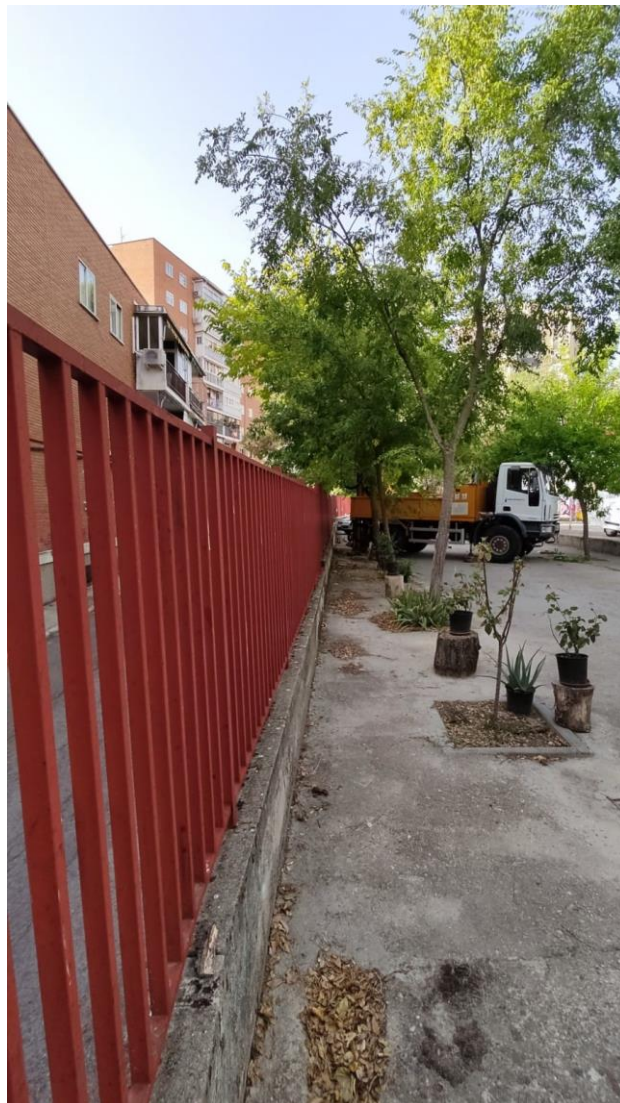


Figura 1. Vista aérea de los muros objeto del reconocimiento efectuado. Fuente: [Google Earth](#)

El Muro 1 constituye la separación con la inmueble de viviendas de calle Ocaña nº 85. Se trata de un muro de ladrillo. El Muro 2 presenta un trazado aproximadamente perpendicular al primero, y constituye el cerramiento del centro educativo con el vial anexo. Se encuentra constituido por un murete inferior sobre el que se apoya un vallado metálico. En las siguientes fotografías se muestra una vista de ambos muros.



Fotografía 1. Muro 1

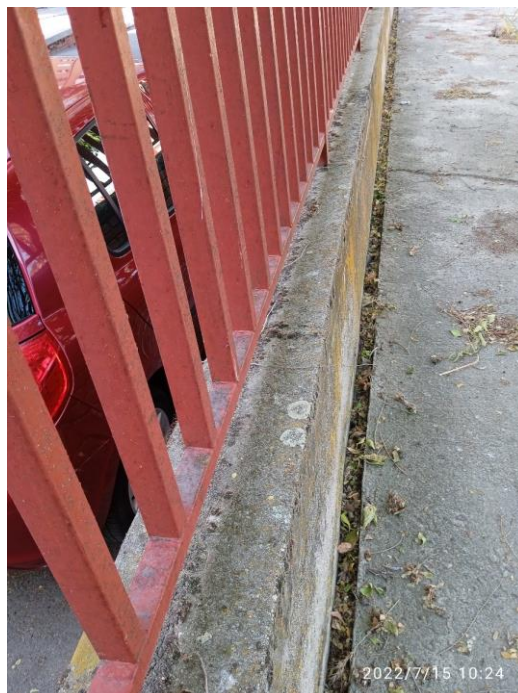


Fotografía 2. Muro 2

En relación con las anomalías que presentan, en el caso del Muro 1 en su sector occidental se observa un despegue o separación de la doble hoja de ladrillo. En el caso del Muro 2 se observa un cedimiento del mismo hacia el vial.



Fotografía 3. Patología en Muro 1



Fotografía 4. Patología en Muro 2

En el presente informe se describen las actividades realizadas y se presentan los resultados obtenidos en el conjunto de reconocimientos y ensayos in situ realizados en las mismas. Asimismo, se analizan las condiciones geológico-geotécnicas, y se establecen con la información disponible las conclusiones y recomendaciones para el proyecto y construcción.

3 . - DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO REALIZADOS

3.1. Trabajos de topografía

Los trabajos realizados han tenido por objeto la realización de un plano topográfico detallado de las zonas donde se llevarán a cabo las actuaciones previstas. La toma de los datos topográficos fue realizada a cargo de un ingeniero técnico en topografía mediante un GPS con tecnología GPRS.

En el anejo nº 4 se incluye una descripción de todas las actividades efectuadas, los resultados obtenidos y el plano elaborado.

3.2. Reconocimiento in situ

El reconocimiento geotécnico del terreno se ha llevado a cabo mediante la realización de tres sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de testigo, de aproximadamente 10 m de profundidad.

Dos sondeos (S-2 y S-3) se han realizado en ambos extremos del muro de ladrillo limítrofe con la comunidad de propietarios vecina (Muro 1). El otro sondeo se ha realizado en el muro de cerramiento del vial (Muro 2).

En la Figura 2 se muestra una vista satélite con la localización de los sondeos. En la Tabla 1 que se incluye al final de este apartado se resumen las principales características de los sondeos realizados.



Figura 2. Situación de sondeos

Los tres sondeos se realizaron a distancias reducidas respecto a los muros objeto de estudio, con separaciones al paramento comprendidas entre 65 cm y 75 cm.

Los sondeos se ejecutaron a rotación en seco, con extracción continua del testigo, empleando una corona de widia de 101 mm, y revestimiento provisional en algunos casos del metro más superficial de la perforación. El testigo extraído se dispuso en cajas de plástico parafinado, ordenado en función de la profundidad, lo que permitió la adecuada identificación de los terrenos atravesados.

En el interior de los sondeos se efectuaron ensayos normales de penetración (SPT) a distintas profundidades, siguiendo las especificaciones de la Norma UNE-EN ISO 22476-3:2006. En total se procedió a la realización de diez ensayos SPT.

Asimismo, se ha procedido a la extracción de un total de trece muestras inalteradas mediante dos procedimientos. De este modo se empleó un tomamuestras de pared gruesa, bipartido, de 85 mm de diámetro, provisto de camisa interior. Este tomamuestras se hincó a percusión por el mismo sistema que el ensayo SPT, anotándose el número de golpes cada 15 cm de avance (MI). Por otro lado, en los tramos más cohesivos del terreno, se procedió al precintado de tramos de testigo tomados a rotación durante el avance de la perforación (TP).

En el anejo nº 2 se incluyen los registros de los sondeos, donde se indica la descripción del terreno detectado, las características de la perforación y los datos de la toma de muestras y de los ensayos de penetración SPT. En este mismo anejo, a continuación, se incluyen las fotografías de los emplazamientos y de las cajas de testigo.

Se ha detectado la presencia de un nivel freático en todos los sondeos, dejando una tubería piezométrica abierta protegida con un registro superficial en los sondeos localizados en los extremos y por tanto más alejados entre sí (sondeos S-1 y S-3).

Las muestras obtenidas se llevaron al Laboratorio de INTEMAC para su ensayo.

Tabla 1. Características principales de los sondeos

Sondeo	Situación	Profundidad	nº SPT / MI / TP	Observaciones
S-1	Tramo central Muro 1. A 0,70 m del paramento.	10,20 m	4 / 3 / 0	Tubería piezométrica
S-2	Sector oriental Muro 2. A 0,65 m del paramento.	10,40 m	4 / 3 / 2	Sellado hueco de perforación
S-3	Sector occidental Muro 2. A 0,75 m del paramento.	10,00 m	2 / 4 / 1	Tubería piezométrica

Los sondeos fueron realizados en esta fase por la empresa MACÍAS MELGAREJO bajo la dirección y supervisión del personal técnico de INTEMAC.

3.3. Ensayos de laboratorio

Sobre las muestras de suelo obtenidas en los sondeos, se han realizado en el Laboratorio del Área de Geotecnia de INTEMAC los siguientes tipos de ensayos, llevados a cabo según la normativa vigente:

- 8 Uds. Apertura y descripción de muestra.
- 8 Uds. Preparación de muestras.
- 8 Uds. Determinación de la humedad natural.
- 8 Uds. Determinación de la densidad aparente y seca.
- 8 Uds. Determinación de los límites de Atterberg (líquido y plástico).
- 8 Uds. Análisis granulométrico por tamizado.
- 3 Uds. Ensayo de corte directo en suelos.
- 2 Uds. Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.
- 3 Uds. Ensayo de determinación de la presión de hinchamiento.
- 6 Uds. Determinación del contenido de sulfatos en los suelos.
- 6 Uds. Determinación del grado de acidez Baumann-Gully.

Las actas de resultados de estos ensayos se encuentran incluidas en el anejo nº 3 del presente informe.

Los ensayos de laboratorio se han realizado en el Laboratorio Central de INTEMAC, situado en Torrejón de Ardoz, Madrid, c/ Bronce nº 26-28.

El Laboratorio está inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación del C.T.E. (Código Técnico de la Edificación) con número de referencia MAD-L-030, según Declaración Responsable de fecha 24/10/2019 presentada en la Dirección General de Vivienda y Rehabilitación de la Consejería de Vivienda y Administración Local de la Comunidad de Madrid.

3.4. Análisis geotécnico

Con base en el conjunto de los resultados obtenidos en las actividades de investigación descritas anteriormente, se han distinguido una serie de unidades geotécnicas.

El análisis geotécnico llevado a cabo, incluye también una serie de recomendaciones para el proyecto y construcción.

4 . - CONDICIONANTES GENERALES DEL EMPLAZAMIENTO

En los siguientes subapartados se indican los condicionantes generales que presenta el emplazamiento del proyecto tanto desde el punto de vista geológico general, como desde el punto de vista de la sismicidad.

4.1. Marco geológico general

De acuerdo con la documentación geológica geotécnica consultada –hoja nº 559 (Madrid), del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 editado por el IGME, y el documento: “Síntesis Geotécnica de los suelos de Madrid y su Alfoz”, publicado por el Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones (Madrid, 1985)–, la zona objeto de estudio se halla sobre los suelos del sustrato terciario mioceno correspondientes a las formaciones sedimentarias detríticas de facies Madrid, dominadas por los terrenos predominantemente arcillosos conocidos localmente como "toscos".

No se identifican en la zona depósitos cuaternarios asociados a antiguos cauces y vaguadas, que habitualmente presentan un comportamiento mecánico inferior a los del sustrato antes descrito.

En la Figura 3 se ha representado la situación geológica del área de estudio.



Figura 3. Fragmento de mapa geológico del entorno. Fuente: “Síntesis Geotécnica de los suelos de Madrid y su Alfoz”

4.2. Sismicidad y peligrosidad sísmica

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

El área de proyecto se encuentra en el término municipal de Madrid, para el que el citado documento indica una aceleración básica inferior a 0,04 g.

Al tratarse de una construcción de importancia normal y ser la aceleración básica inferior a 0,04 g, esta norma no es de obligado cumplimiento en este caso.

5. - CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO DEDUCIDAS DE LAS INVESTIGACIONES

5.1. Naturaleza y estratigrafía del subsuelo

Se ha identificado un perfil geológico-geotécnico con características análogas en los distintos puntos investigados, de modo que se ha reconocido un pequeño nivel de rellenos artificiales de aproximadamente 1 m de espesor, bajo el que aparecen las formaciones detríticas del sustrato mioceno, constituidas por una sucesión de niveles granulares y niveles arcillosos, de compacidad y consistencia elevadas.

En cuanto a los rellenos artificiales, en el sondeo S-1 se ha reconocido un primer nivel de hormigón de 15 cm de espesor correspondiente al pavimento de la urbanización del centro educativo, mientras que en los sondeos realizados en el muro medianero con el edificio de viviendas, se ha reconocido un nivel de tierra vegetal de 15 cm a 20 cm. El resto del tramo superior de rellenos está formado por arcillas arenosas a arenas muy arcillosas con presencia esporádica de algún escombros, de colores marrón oscuro y grisáceo. En el momento del reconocimiento estos suelos presentaban un aspecto seco y una resistencia en las pruebas de penetración realizadas de media a alta.

El terreno natural se encuentra formado por una intercalación de niveles de arenas limo arcillosas de coloración marrón claro o beige y niveles de arcillas arenosas de color marrón.

En términos generales, los suelos granulares son predominantes en su parte superficial, hasta aproximadamente 6,5 m – 7,5 m de profundidad, dando paso a suelos fundamentalmente arcillosos hasta las máximas profundidades de investigación alcanzadas.

Se ha identificado la presencia de un nivel freático continuo en la zona de investigación, que aparece aproximadamente 1 m por encima del contacto arenas – arcillas, antes indicado.

En la Figura 4 se recoge la columna tipo reconocida.

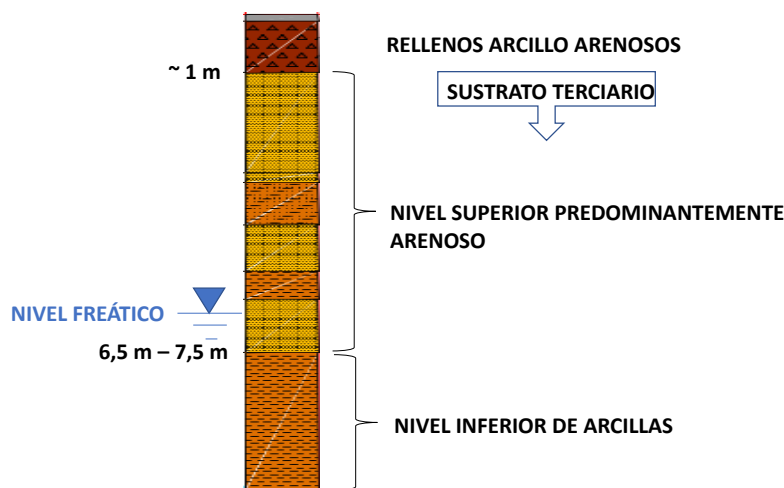


Figura 4. Columna estratigráfica tipo

En el anejo nº 1 se incluye una planta, alzado de frente, y secciones transversales de los muros con los resultados de los sondeos.

5.2. Caracterización geotécnica del terreno

Para la caracterización geotécnica de los terrenos existentes en el subsuelo del área investigada, sobre muestras representativas procedentes de los sondeos se han realizado en laboratorio ensayos para su identificación y para la determinación de sus propiedades de estado, químicas y mecánicas. Asimismo se cuenta con los ensayos in situ realizados en el interior de los sondeos a distinta profundidad.

A continuación, se comentan las propiedades geotécnicas del terreno existente en el subsuelo en la zona de investigación.

A estos efectos y teniendo en cuenta la descripción estratigráfica antes indicada se han distinguido tres unidades geotécnicas:

- Unidad R: rellenos antrópicos.
- Unidad Tare: Sustrato mioceno arenoso.
- Unidad Tarc: sustrato mioceno arcilloso.

a) Identificación geotécnica

Para la identificación del terreno se han realizado análisis granulométricos y determinaciones de las características de plasticidad, junto con algunos análisis químicos.

En tres muestras pertenecientes al nivel de rellenos superficial identificado, se han obtenido valores del contenido en finos ($\% < 0,080 \text{ mm}$) comprendidos entre 29 % y 40 %, con un valor medio de 34 %, indicativos de que se trata de arenas arcillosas a muy arcillosas.

En cuanto a las unidades del terreno natural, se distingue por un lado los términos arenosos (unidad Tare) y los suelos de naturaleza fundamentalmente cohesiva (unidad Tarc).

En la unidad Tare, el contenido en finos se encuentra comprendido entre 16 % y 32 %, con un valor medio de 25 %, es decir, característico de arenas arcillosas, conocidas localmente como “arenas de miga” o “arenas tosquizas”. El contenido en gravas ($\% > 2 \text{ mm}$) de estas muestras resulta de 4 % a 16 %, con un valor medio de 12 %.

Por el contrario, los suelos de la unidad Tarc, presentan contenidos en finos comprendidos entre 52 % y 75 %, es decir, se trata de arcillas arenosas a muy arenosas, correspondientes a “toscos” y “toscos arenosos”.

En cuanto a las características de plasticidad, en la Figura 5 se muestran los resultados sobre el gráfico de plasticidad de Casagrande. Tal y como puede verse en esta figura, se trata de arcillas de baja plasticidad o no plásticas.

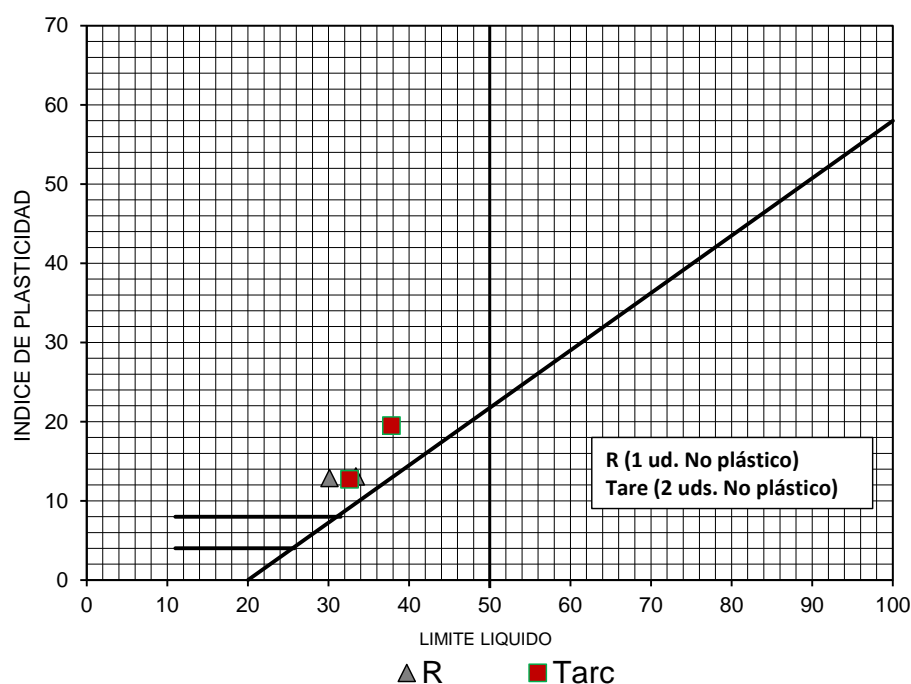


Figura 5. Gráfico de plasticidad de Casagrande

b) Propiedades químicas

Se han efectuado determinaciones del contenido de sulfatos y Baumann-Gully sobre los suelos de las tres unidades geotécnicas diferenciadas, obteniéndose contenidos de sulfatos SO_4^{2-} reducidos, inferiores a 960 mg/kg. Del mismo modo se han determinado valores del Grado de acidez Baumann-Gully inferiores a 27 ml/kg.

Asimismo se ha analizado una muestra de agua del sondeo S-1. En el anejo nº 3 se recogen los resultados obtenidos.

Los resultados de los análisis químicos ponen de manifiesto que los suelos y aguas no resultan agresivos frente a elementos estructurales.

c) Propiedades de estado

Para la determinación de las propiedades de estado se han efectuado determinaciones de humedad natural y peso específico aparente y seco.

La humedad toma valores diferentes en función de la unidad ensayada. Así, en el caso de los rellenos y unidad Tare, la humedad se encuentra comprendida entre 4,8 % y 8,3 %, con un valor medio de 7,0 %, mientras que en la unidad Tarc la humedad resulta superior, con valores de 13,5 % y 15,1 %.

El peso específico aparente medio obtenido en las muestras del sustrato natural ha resultado de 20,3 kN/m³. En la unidad de rellenos el peso específico aparente medio resulta inferior al del terreno natural, con un valor de 17,5 kN/m³.

d) Características mecánicas

Para determinar las características mecánicas de los materiales del sustrato presentes en el subsuelo se han realizado en laboratorio ensayos de compresión simple y de corte directo.

En los ensayos de compresión simple, realizados sobre muestras tosquizas se han determinado valores de 67 kPa y 88 kPa, valores inferiores a la resistencia real de estos suelos, tal y como se pone de manifiesto en los ensayos in situ realizados, que resultan más representativos.

Se realizaron tres ensayos de corte directo sobre los términos granulares del sustrato terciario, obteniéndose valores medios de la cohesión de 18 kPa y del ángulo de rozamiento interno de 36°.

Por otra parte, para juzgar la compacidad y consistencia de las unidades reconocidas se cuenta con los resultados de los ensayos in situ realizados en el interior de los sondeos. A partir de los ensayos SPT se obtiene directamente el índice N_{30} . Además, se han obtenido los valores del índice N_{30} equivalente, a partir de los valores de golpeo obtenidos durante la extracción de muestras inalteradas, para lo cual se ha tenido en cuenta la siguiente correlación:

$$N_{30}(\text{SPT}) = \frac{1}{2} N_{30}(\text{MI})$$

Sobre los valores brutos obtenidos se les ha aplicado una corrección por la energía transmitida y longitud del varillaje (factores de corrección definidos en la norma UNE-EN ISO 22476-3) obteniéndose así los valores de N_{30} corregidos.

En la Figura 6 se han representado los valores del índice N_{30} corregidos con la cota de ensayo, distinguiendo entre las unidades geotécnicas de rellenos y suelos granulares y arcillosos del terreno natural.

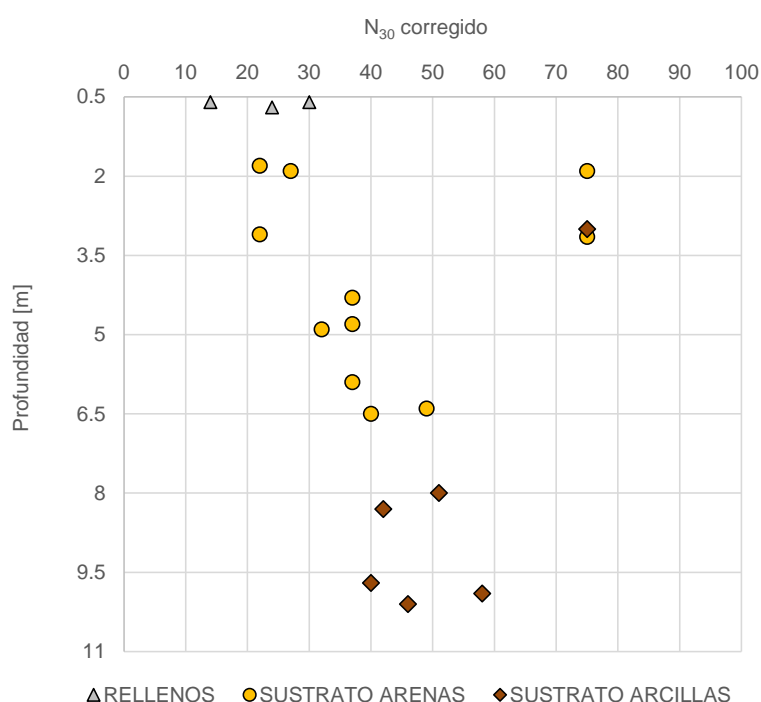


Figura 6. Valores del índice N_{30} corregido con la profundidad

Observando este gráfico se puede observar por un lado una gran homogeneidad en los valores de golpeo obtenidos, en los que además se aprecia una tendencia creciente en profundidad.

En tres muestras inalteradas no se llegó a completar la hincada de los tramos centrales de ensayo, considerándose a estos efectos como rechazo, correspondientes al grupo de valores más altos del gráfico anterior.

El valor medio del índice N_{30} corregido sin tener en cuenta los valores de rechazo, resulta de 34 en los suelos arenosos del sustrato y de 41 en los términos arcillosos. Teniendo en cuenta estos resultados, los suelos analizados pueden juzgarse de compacidad densa y consistencia dura, respectivamente.

El módulo de Young o módulo de elasticidad longitudinal, E , puede estimarse a partir de correlaciones con el índice N_{30} corregido, de modo que, para los suelos arenosos que constituyen de forma predominante el terreno de influencia de las cimentaciones, adopta valores comprendidos entre 30 MPa y 60 MPa.

e) Características de expansividad

Se han realizado dos determinaciones de la presión de hinchamiento, dos sobre la unidad de relenos y una sobre los términos arcillosos del sustrato natural. Los resultados obtenidos han puesto de manifiesto valores de presión de hinchamiento inferiores a 20 kPa.

Teniendo en cuenta estos resultados y las características de identificación antes expuestas, los suelos reconocidos no resultan potencialmente expansivos.

6 . - RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO

En este apartado se recogen unas recomendaciones de carácter geotécnico para el proyecto de reconstrucción dos tramos de muro de contención.

De este modo, las nuevas cimentaciones podrán ser de tipo directo apoyadas sobre los suelos del sustrato natural firme, cuya aparición se encuentra aproximadamente a 1 m de profundidad desde la superficie actual del terreno. Para asegurar el correcto apoyo de los nuevos elementos de cimentación, deberá garantizarse un empotramiento en el terreno natural de al menos 15 cm.

Para el dimensionamiento de la cimentación podrá considerarse un valor de tensión admisible del terreno, q_{adm} , de 0,20 MPa y un coeficiente de balasto vertical, K_v , comprendido entre 15 MN/m³ y 30 MN/m³. En el anejo nº 5 se recogen las comprobaciones de cálculo justificativas.

Para la evaluación de empujes sobre el trasdós de los muros, cabe indicar que, los rellenos superficiales caracterizados presentaban una compacidad de media a densa, relacionada con aspecto desecado de los materiales reconocidos en el momento de las investigaciones. No obstante, estas propiedades se ven reducidas ante incrementos de la humedad de los suelos, por ejemplo, debido a la infiltración del agua de lluvia.

En la Tabla 2 se recogen unos parámetros para la evaluación de empujes en el caso de los rellenos reconocidos, así como en el caso de la disposición de nuevos rellenos de carácter granular debidamente compactados en tongadas de espesor no superior a 30 cm.

Tabla 2. Parámetros para la evaluación de empujes del terreno

Características geotécnicas de los rellenos existentes	Peso esp. aparente, $\gamma_{ap} = 18 \text{ kN/m}^3$ Cohesión, c , nula Ángulo de rozamiento interno, $\phi = 28^\circ$ Coeficiente de balasto horizontal, $K_h = 20 \text{ MN/m}^3$
Valores propuestos para el caso de la disposición de nuevos rellenos granulares debidamente compactados	Peso esp. aparente, $\gamma_{ap} = 20 \text{ kN/m}^3$ Cohesión, c , nula Ángulo de rozamiento interno, $\phi = 32^\circ$ Coeficiente de balasto horizontal, $K_h = 60 \text{ MN/m}^3$

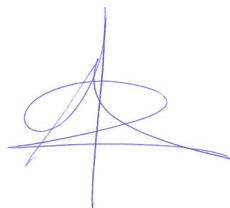
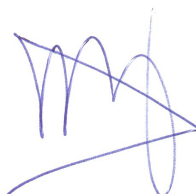


Este informe consta de 11 páginas numeradas y cinco anejos.

En Torrejón de Ardoz (Madrid), a 31 de octubre de 2022.

D. Alejandro Casado Chinarro
Área de Geotecnia
Geólogo
Máster en Ingeniería Geológica. UCM

Alberto Blanco Zorroza
Director Área de Geotecnia
Geólogo
Máster en Ingeniería Geológica. UCM

cn=10602236H ALBERTO
BLANCO (C:A28184661), o=ES,
o=INSTITUTO TÉCNICO DE
MATERIALES Y
CONSTRUCCIONES, S.A.
(INTEMAC), ou=ÁREA DE
GEOTECNIA,
email=ablanco@intemac.es
2022.11.03 12:41:31 +01'00'

ANEJO Nº 1: PLANTA DE SITUACIÓN DE SONDEOS



ASUNTO: RECONSTRUCCIÓN DE
DOS MUROS EN CEPA ALUCHE
PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE
EDUCACIÓN Y JUVENTUD C.A.M.

REF.INTEMAC: I/LC-22029/EG

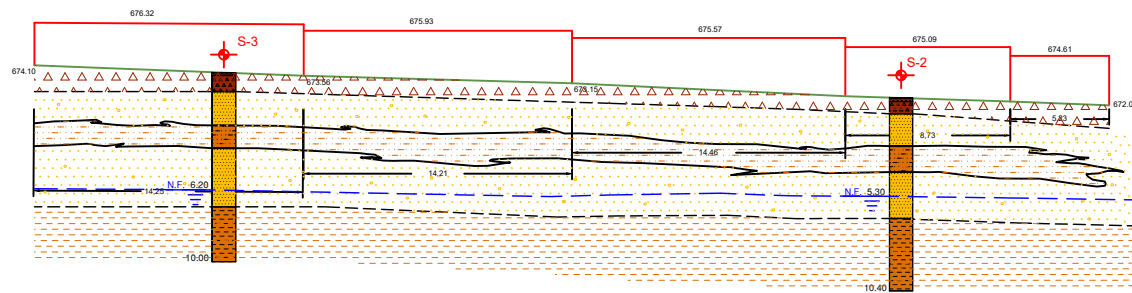


ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN
DE DOS MUROS

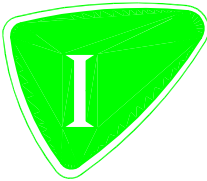
PLANTA GENERAL DE SITUACIÓN DE SONDEOS



MURO 1 ALZADO VISTA DESDE C.E.P.A



ANEJO N° 2: REGISTROS DE SONDEOS MECÁNICOS

<div>INTEMAC</div>										REGISTRO DE SONDEO MECANICO										PETICIONARIO...: CONSEJERÍA EDUCACIÓN C.A.M.										REGISTRO DE SONDEO																																																	
																				SITUACION.....: CEPA ALUCHE										S-1																																																	
										REFE. INTEMAC: I/LC-22029/EG										COTA Z = 671.9										HOJA																																																	
																														1 DE 1																																																	
FECHA DE EJECUCION	PERFORACION			COTAS	PROFUNDIDAD (Metros)	NIVEL FREATICO	ESPESOR CAPA (metros)	LOCALIZACION (Metros)	CORTE LITOLOGICO	NATURALEZA DEL TERRENO DESCRIPCIÓN	MUESTRAS		NUMERO DE GOLPES HINCA TOMAMUESTRAS					% TESTIGO RECUPERADO	HUMEDAD %			% INFERIOR A 0.08 mm.	% MAYOR A 5 mm.	CLASIFICACION USCS	PESO ESPEC. SECO (kN/m³)	COMPRESION SIMPLE (kPa)	RESISTENCIA AL CORTE		SO3 (%)	BAUMANN-GULLY (ml/kg)	Ph	KPa																																															
	TIPO	Ø	Ø								PROF.	TIPO	15cm	15cm	15cm	15cm	N 30		20	40	60						80	10							20	30	TIPO	C (KPa)	Ø (°)																																								
3-10-2022	RS-W-S	101 mm	670.9	1	N.F. 5.30		0.15	0.15		Pavimento de hormigón.	0.30																																																																				
							1.10																																																																								
							1.25																																																																								
							2.15																																																																								
							3.40																																																																								
							3.60																																																																								
							4.50																																																																								
							5.50																																																																								
							6.10																																																																								
							7.25																																																																								
							10.20																																																																								
										669.9	2																																																																				
			668.9	3																																																																											
			667.9	4																																																																											
			666.9	5																																																																											
			665.9	6																																																																											
			664.9	7																																																																											
			663.9	8																																																																											
			662.9	9																																																																											
			661.9	10																																																																											
			660.9	11																																																																											
			659.9	12																																																																											
OBSERVACIONES: EQUIPO DE PERFORACIÓN: CEFRE D-106. SONDISTA: VICTOR CAYADO (SONDEOS MACIAS). SUPERVISADO: ALEJANDRO CASADO (INTEMAC) A LA FINALIZACIÓN DEL SONDEO SE DEJA INSTALADA UNA TUBERÍA PIEZOMÉTRICA ABIERTA CON REGISTRO SUPERFICIAL. CAJAS DE TESTIGO: 4.																																																																															
TIPO DE PERFORACION - LEYENDA										SPT: ENSAYO ESTANDAR DE PENETRACION										L. PLASTICO ———— L. LIQUIDO										ENSAYOS TRIAXIALES:										ENSAYOS DE CORTE DIRECTO																																							
P = PERCUSION B = ROTACION BARRENA HELICOIDAL RS = ROTACION BATERIA SENCILLA										RD = ROTACION BATERIA DOBLE W = CORONA WIDIA D = CORONA DIAMANTE										S = EN SECO A = CON AGUA										N.F. = NIVEL FREATICO										MI: MUESTRA INALTERADA MT: MUESTRA TESTIGO A: MUESTRA ALTERADA										○ HUMEDAD										T(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE T(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE T(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO										CD(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE CD(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE CD(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO									




REGISTRO DE SONDEO

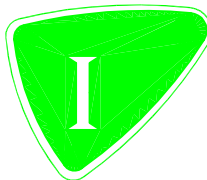

S-2

HOJA

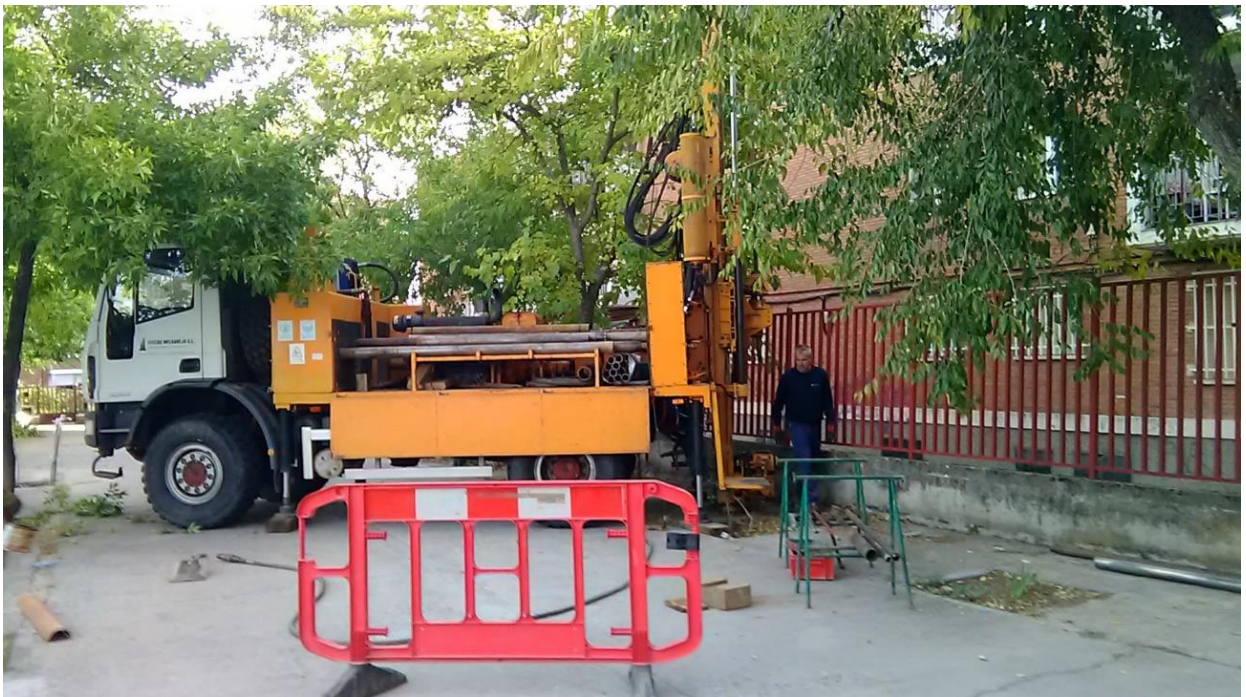
1 DE 1

OBSERVACIONES: EQUIPO DE PERFORACIÓN: CEFRE D-106. SONDISTA: VICTOR CAYADO (SONDEOS MACIAS). SUPERVISADO: ALEJANDRO CASADO (INTEMAC)
A LA FINALIZACIÓN DEL SONDEO SE RELLENA EL HUECO DE PERFORACIÓN.
CAJAS DE TESTIGO: 4.

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

<div>INTEMAC</div>										REGISTRO DE SONDEO MECANICO										PETICIONARIO...: CONSEJERÍA EDUCACIÓN C.A.M.										REGISTRO DE SONDEO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
																				SITUACION.....: CEPA ALUCHE										S-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
																				REFE. INTEMAC: I/LC-22029/EG					COTA Z = 673.7					HOJA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
																														1 DE 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
FECHA DE EJECUCION	PERFORACION			COTAS	PROFUNDIDAD (Metros)	NIVEL FREATICO	ESPESOR CAPA (metros)	LOCALIZACION (Metros)	CORTE LITOLOGICO	NATURALEZA DEL TERRENO DESCRIPCIÓN	MUESTRAS		NUMERO DE GOLPES HINCA TOMAMUESTRAS					% TESTIGO RECUPERADO				HUMEDAD %			% INFERIOR A 0.08 mm.	% MAYOR A 5 mm.	CLASIFICACION USCS	PESO ESPEC. SECO (kN/m³)	COMPRESION SIMPLE (kPa)	RESISTENCIA AL CORTE		SO3 (%)	BAUMANN-GULLY (ml/kg)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	TIPO	PERF.	REV.								PROF.	TIPO	15cm	15cm	15cm	15cm	N 30	20	40	60	80	10	20	30						C (KPa)	Ø (°)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
4-10-2022	RS-W-S	101 mm	113 mm	672.7	1		0.15	0.15		Tierra vegetal.	0.40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

SONDEO S-1
EMPLAZAMIENTO DE SONDA



FOTOGRAFÍAS DE LAS CAJAS DE TESTIGO S-1



Sondeo S-1, caja 1, de 0,00 m a 2,10 m de profundidad.



Sondeo S-1, caja 2, de 2,10 m a 4,50 m de profundidad.



Sondeo S-1, caja 3, de 4,50 m a 7,70 m de profundidad.



Sondeo S-1, caja 4, de 7,70 m a 10,20 m de profundidad.

SONDEO S-2
EMPLAZAMIENTO DE SONDA



FOTOGRAFÍAS DE LAS CAJAS DE TESTIGO S-2



Sondeo S-2, caja 1, de 0,00 m a 2,20 m de profundidad.



Sondeo S-2, caja 2, de 2,20 m a 5,00 m de profundidad.



Sondeo S-2, caja 3, de 5,00 m a 7,80 m de profundidad.



Sondeo S-2, caja 4, de 7,80 m a 10,40 m de profundidad.

SONDEO S-3
EMPLAZAMIENTO DE Sonda



FOTOGRAFÍAS DE LAS CAJAS DE TESTIGO S-3



Sondeo S-3, caja 1, de 0,00 m a 2,20 m de profundidad.



Sondeo S-3, caja 2, de 2,20 m a 4,60 m de profundidad.



Sondeo S-3, caja 3, de 4,60 m a 8,00 m de profundidad.



Sondeo S-3, caja 4, de 8,00 m a 10,00 m de profundidad.

ANEJO N° 3: ENSAYOS DE LABORATORIO

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

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS DE SUELO

PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD. COMUNIDAD DE MADRID										FECHA:	2021-05-25	
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS: I.E.S. ANA FRANK										REALIZADO:	J. GARCÍA	
CÓDIGOS EQUIPOS: DG/EG-010, DG/EG-011 y HA-011										REVISADO:	J.A. CORBACHO	
SONDEO Nº	PROFUNDIDAD DE EXTRACCIÓN (m)	TIPO	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA MUESTRA			DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	RESISTENCIA A CORTE-TORVANE SOIL TEST CL-600 (kp/cm ²)	RESISTENCIA CON MICROPENETROMETRO SOIL TEST CL-700 (kp/cm ²)	REACCIÓN DE LA MUESTRA CON ÁCIDO CLORHÍDRICO (En frío)			
			LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	COLOR							
S-1	0,30-0,90	MI-1	530	70	MARRÓN	ARENA CON RESTOS DE GRAVA PEQUEÑA	-	-	SUAVE			
S-1	1,50-2,10	MI-2	515	61	MARRÓN CLARITO	ARENA CON ALGO DE ARCILLA	3	5	NULO			
S-1	8,90-9,30	TP-1	455	87	MARRÓN	ARCILLA CON ALGO DE LIMO	4	8	NULO			
S-2	0,40-0,85	MI-1	440	68	MARRÓN OSCURO	ARENA CON ALGO DE ARCILLA FISURADA	-	-	NULO			
S-2	1,60-2,00	MI-2	400	69	MARRÓN	ARENA ALGO ARCILLOSA	3	7	NULO			
S-3	0,40-1,00	MI-1	610	69	MARRÓN	ARENA ALGO ARCILLOSA	-	-	NULO			

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS DE SUELO									
PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD. COMUNIDAD DE MADRID			FECHA: 2021-05-25						
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS: I.E.S. ANA FRANK			REALIZADO: J. GARCÍA						
CÓDIGOS EQUIPOS: DG/EG-010, DG/EG-011 y HA-011			REVISADO: J.A. CORBACHO						
SONDEO Nº	PROFUNDIDAD DE EXTRACCIÓN (m)	TIPO	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA MUESTRA			DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	RESISTENCIA A CORTE-TORVANE SOILTEST CL-600 (kp/cm²)	RESISTENCIA CON MICROPENETROMETRO SOILTEST CL-700 (kp/cm²)	REACCIÓN DE LA MUESTRA CON ÁCIDO CLORHÍDRICO (En frío)
			LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	COLOR				
S-3	1,60-2,20	MI-2	600	69	MARRÓN	ARENA CON ALGO DE ARCILLA	3	-	NULO
S-3	2,80-3,40	MI-3	600	69	MARRÓN VERDOSO	ARCILLA ALGO ARENOSA	3	5	NULO

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Referencia: I/LC-22029/EG

RECONOCIMIENTO	S-1	S-1	S-1	S-2	S-2
MUESTRA	MI-1	MI-2	TP-1	MI-1	MI-2
PROFUNDIDAD (m.)	0,30 0,90	1,50 2,10	8,90 9,30	0,40 0,85	1,60 2,00
UNIDAD GEOTÉCNICA	R	Tare	Tarc	R	Tare
FINOS INFERIORES A 0,08 mm [%]	40	16	75	29	25
MATERIAL SUPERIOR A 2 mm (UNE-EN ISO 17892-4:2019) [%]	5	15	0	14	4
MATERIAL SUPERIOR A 5 mm (UNE-EN ISO 17892-4:2019) [%]	0	2	0	5	0
LIMITE LIQUIDO , WL	30,1		37,8		
LIMITE PLÁSTICO , WP	17,2	NP	18,3	NP	NP
INDICE DE PLASTICIDAD , IP	12,9		19,5		
HUMEDAD NATURAL , W [%]	7,3	4,8	15,1	6,4	7,6
PESO ESPECIFICO APARENTE [kN/m³]	18,4	19,4	21,9	13,3	18,9
PESO ESPECIFICO SECO [kN/m³]	17,2	18,5	19,0	12,5	17,6
ENSAYO DE CORTE DIRECTO , COHESIÓN , C [kPa]		0,0			23,5
ENSAYO DE CORTE DIRECTO , ANGULO ROZ. INTERNO ϕ , [°]		41,5			36,1
DETERMINACIÓN GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY, [ml/kg]	9,0	12,0		27,0	22,0
CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS , (%SO ₃)	0,08	0,07	0,06	0,05	
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO , Ph [kPa]	20		10		
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE ROCA, qu [MPa]			88,030		

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Referencia: I/LC-22029/EG

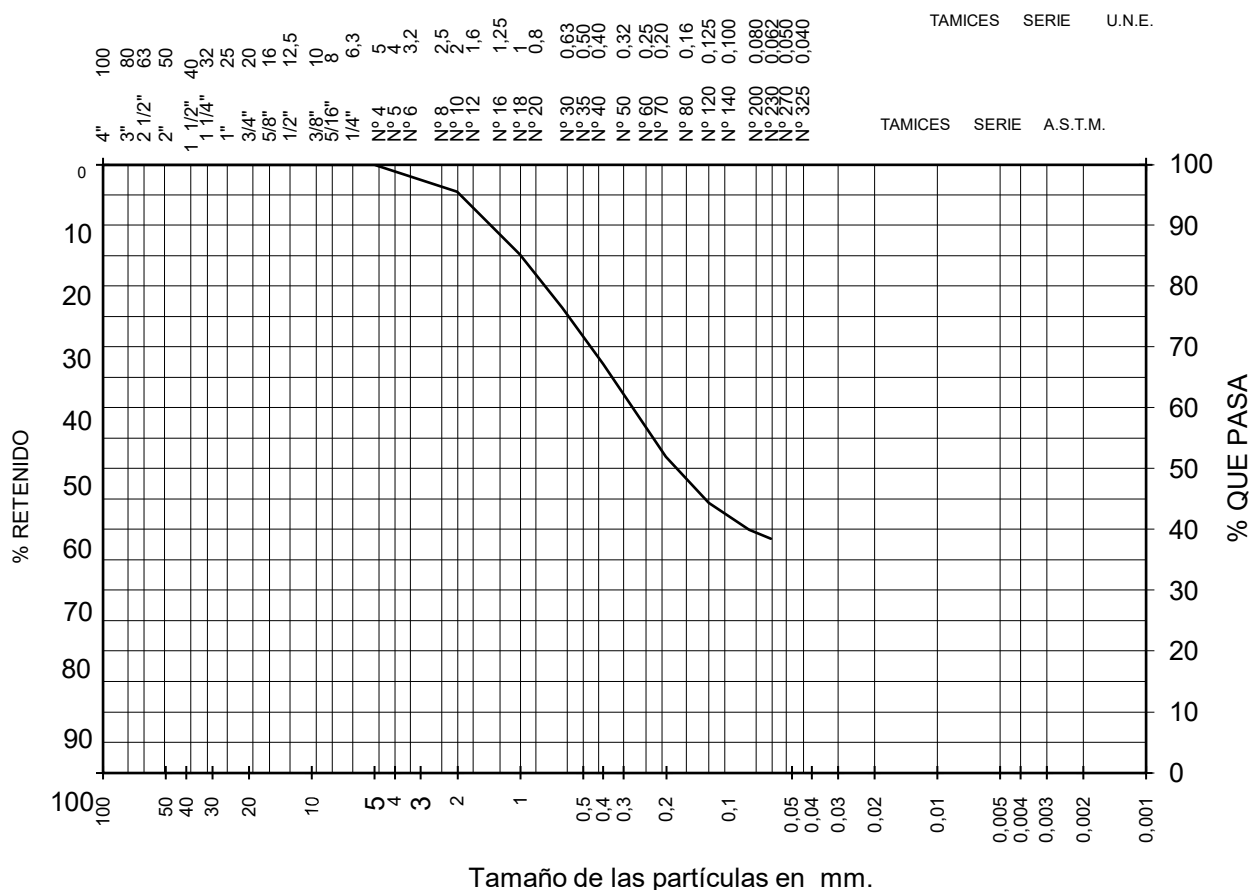
RECONOCIMIENTO	S-3	S-3	S-3		
MUESTRA	MI-1	MI-2	MI-3		
PROFUNDIDAD (m.)	0,40 1,00	1,60 2,20	2,80 3,40		
UNIDAD GEOTÉCNICA	R	Tare	Tarc		
FINOS INFERIORES A 0,08 mm [%]	32	32	52		
MATERIAL SUPERIOR A 2 mm (UNE-EN ISO 17892-4:2019) [%]	1	16	2		
MATERIAL SUPERIOR A 5 mm (UNE-EN ISO 17892-4:2019) [%]	0	3	0		
LIMITE LIQUIDO , WL	33,4		32,6		
LIMITE PLÁSTICO , WP	20,3	NP	19,9		
INDICE DE PLASTICIDAD , IP	13,1		12,7		
HUMEDAD NATURAL , W [%]	8,3	7,5	13,5		
PESO ESPECIFICO APARENTE [kN/m³]	20,7	20,1	21,1		
PESO ESPECIFICO SECO [kN/m³]	19,1	18,7	18,6		
ENSAYO DE CORTE DIRECTO , COHESIÓN , C [kPa]		30,5			
ENSAYO DE CORTE DIRECTO , ANGULO ROZ. INTERNO ϕ , [°]		31,0			
DETERMINACIÓN GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY, [ml/kg]	18,0	18,0			
CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS , (%SO ₃)	0,07	0,05			
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO , Ph [kPa]	10				
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE ROCA, qu [MPa]			67,580		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE-EN ISO 17892-4:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-1 / 0,30 m - 0,90 m
F.de toma:
F.de ensayo: 13-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 2 - (S-1 / 0,30 m - 0,90 m)
Operador: J.Garcia
Revisado: A.Casado



ABERTURA		Retenido entre tamices	Pasa en muestra total	
ASTM	U.N.E.	Gramos respecto a muestra total	Gramos	%
4"	100			
3"	80			
2 1/2"	63			
2"	50			
1,23"	31,5			
3/4"	20			
3/8 "	10			
1/4 "	6,3			
nº 4	5		1019,7	100,0
nº 10	2	46,2	973,5	95,5
nº 18	1	105,1	868,4	85,2
nº 30	0,63	88,6	779,8	76,5
nº 40	0,4	94,4	685,3	67,2
nº 70	0,2	155,8	529,6	51,9
nº 120	0,125	76,9	452,7	44,4
nº 200	0,08	45,8	406,9	39,9
nº 230	0,063	14,6	392,3	38,5

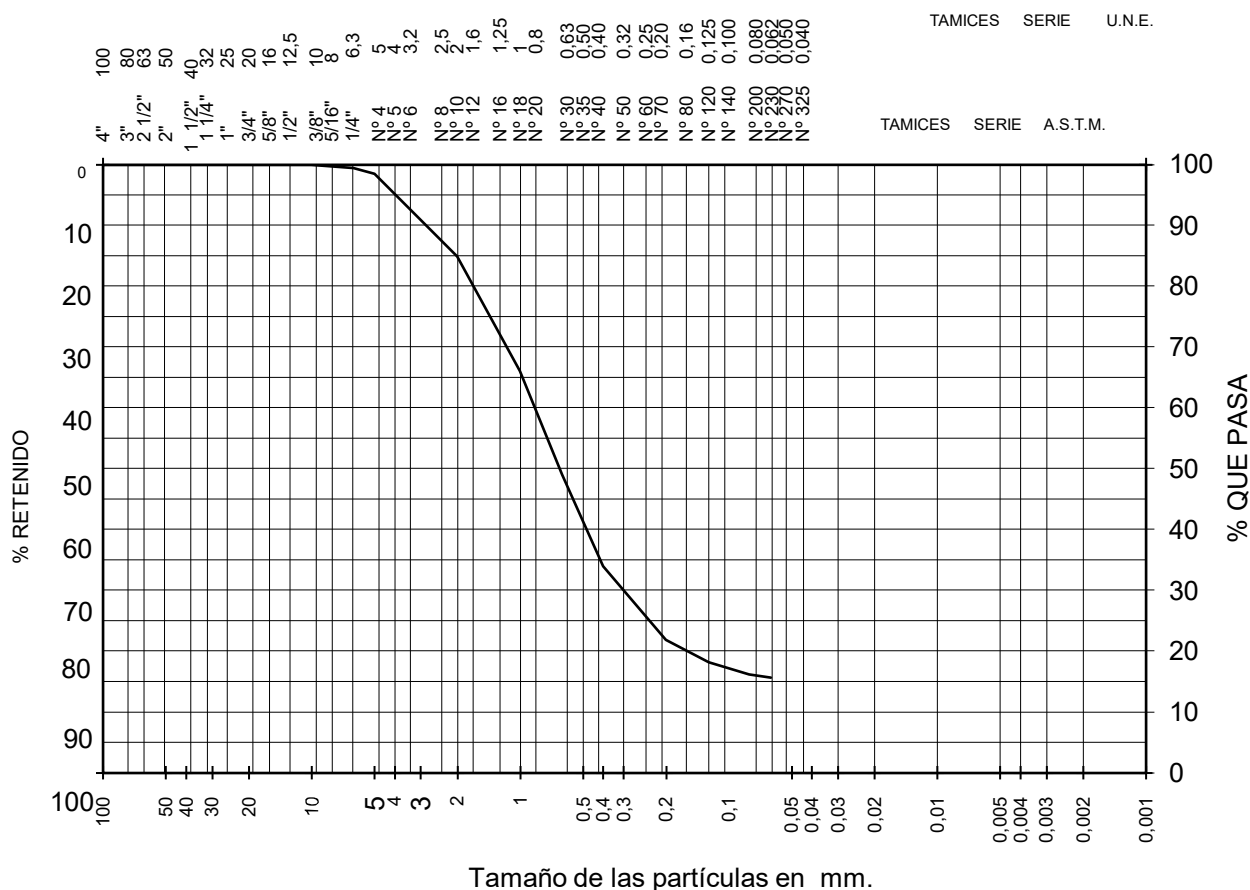
Código de equipos: DG/EG-122,,,194;DG/EG-100;DG/EG-120;DG-05;DG/EG-06;DG/EG-118;DG/EG-207;DG/EG-104;DG/EG-002..004;DG/EG-271

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE-EN ISO 17892-4:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-1 / 1,50 m - 2,10 m
F.de toma:
F.de ensayo: 13-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 2 - (S-1 / 1,50 m - 2,10 m)
Operador: J.Garcia
Revisado: A.Casado



ABERTURA		Retenido entre tamices	Pasa en muestra total	
ASTM	U.N.E.	Gramos respecto a muestra total	Gramos	%
4"	100			
3"	80			
2 1/2"	63			
2"	50			
1,23"	31,5			
3/4"	20			
3/8 "	10		1031,8	100,0
1/4 "	6,3	6,7	1025,1	99,4
nº 4	5	9,3	1015,8	98,4
nº 10	2	140,7	875,1	84,8
nº 18	1	194,3	680,8	66,0
nº 30	0,63	175,0	505,8	49,0
nº 40	0,4	155,8	350,0	33,9
nº 70	0,2	125,1	224,9	21,8
nº 120	0,125	37,6	187,3	18,1
nº 200	0,08	21,0	166,3	16,1
nº 230	0,063	4,4	161,9	15,7

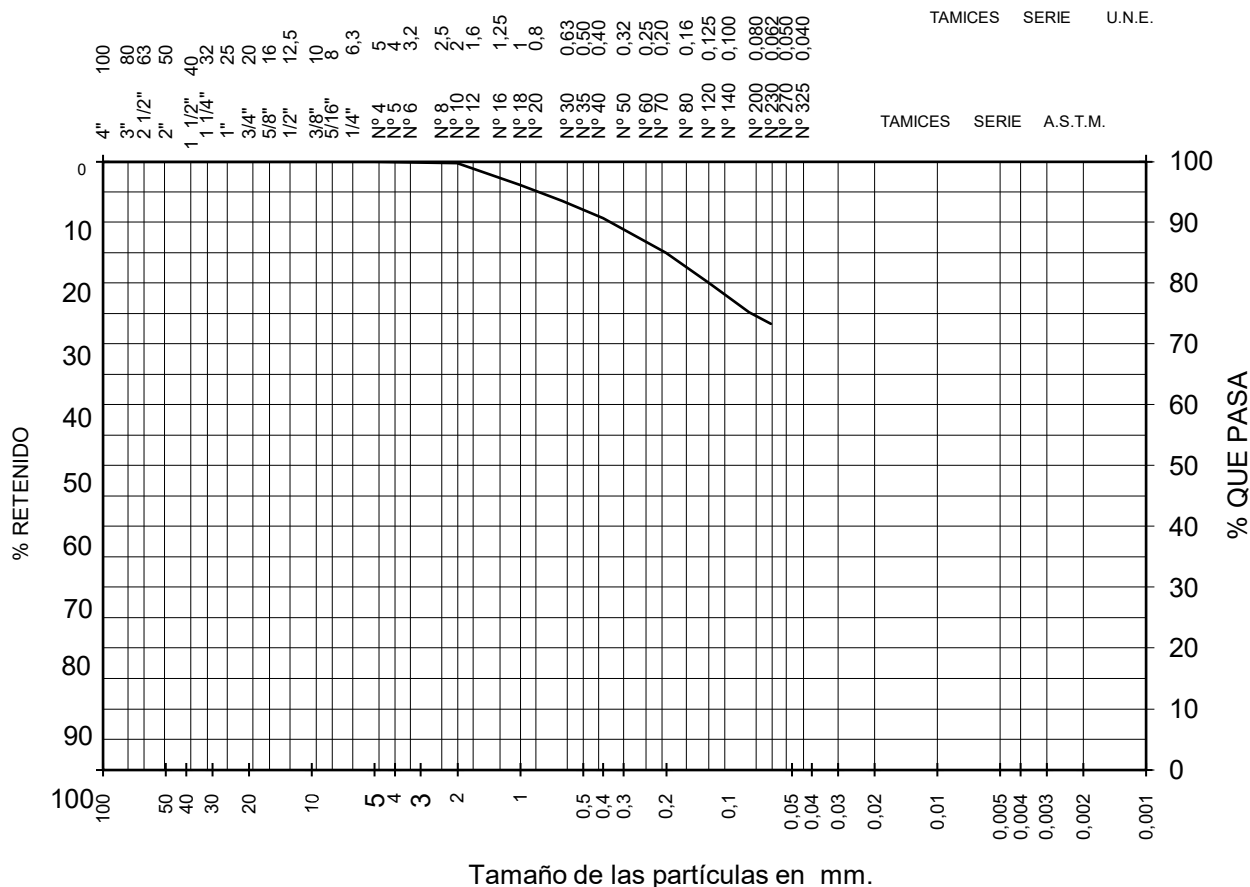
Código de equipos: DG/EG-122,,,194;DG/EG-100;DG/EG-120;DG-05;DG/EG-06;DG/EG-118;DG/EG-207;DG/EG-104;DG/EG-002..004;DG/EG-271

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE-EN ISO 17892-4:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-1 / 8,90 m - 9,30 m
F.de toma:
F.de ensayo: 13-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 2 - (S-1 / 8,90 m - 9,30 m)
Operador: J.Garcia
Revisado: A.Casado



ABERTURA		Retenido entre tamices	Pasa en muestra total	
ASTM	U.N.E.	Gramos respecto a muestra total	Gramos	%
"	mm.			
4"	100			
3"	80			
2 1/2"	63			
2"	50			
1,23"	31,5			
3/4"	20			
3/8 "	10			
1/4 "	6,3			
nº 4	5		2112,1	100,0
nº 10	2	6,6	2105,5	99,7
nº 18	1	75,8	2029,7	96,1
nº 30	0,63	54,7	1975,0	93,5
nº 40	0,4	61,1	1913,9	90,6
nº 70	0,2	120,0	1793,9	84,9
nº 120	0,125	103,2	1690,7	80,0
nº 200	0,08	103,2	1587,5	75,2
nº 230	0,063	37,9	1549,6	73,4

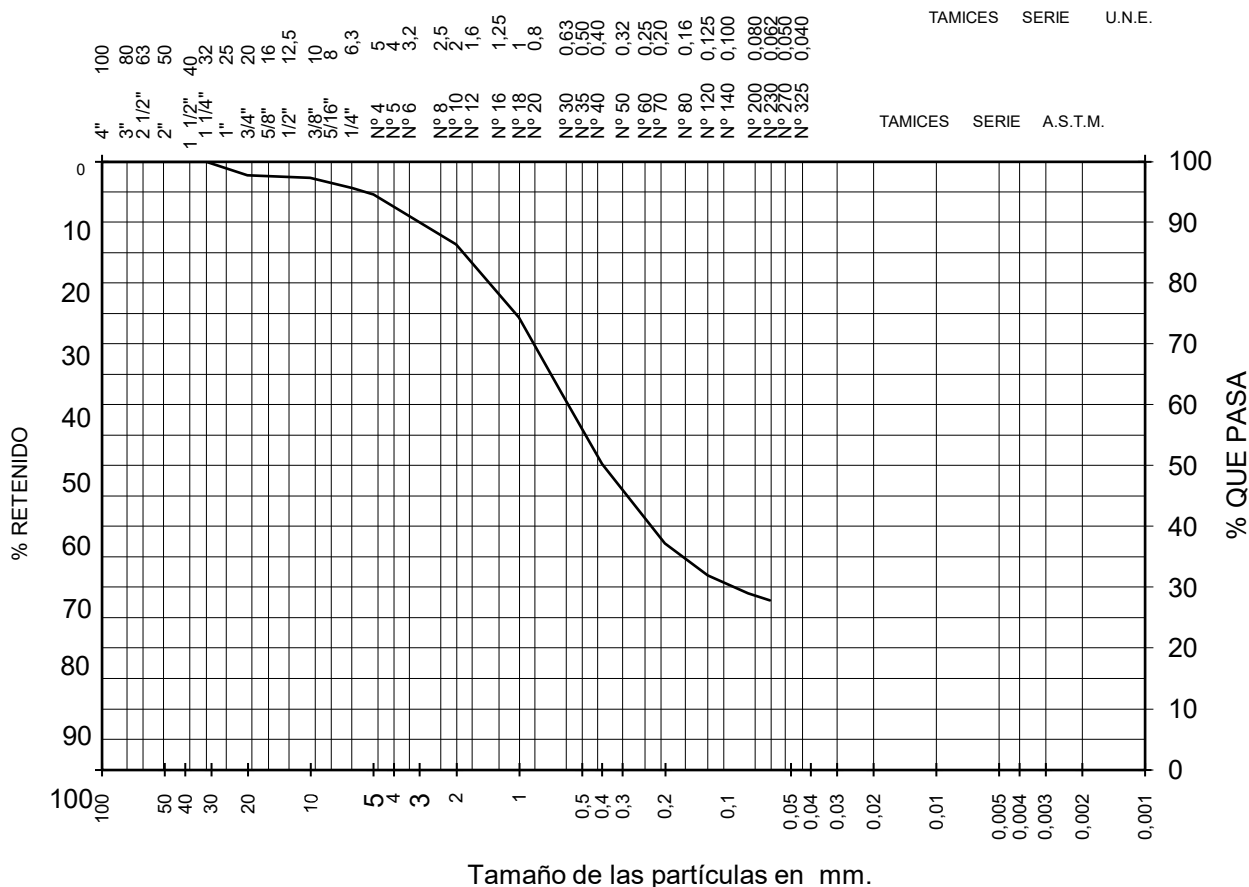
Código de equipos: DG/EG-122,,,194;DG/EG-100;DG/EG-120;DG-05;DG/EG-06;DG/EG-118;DG/EG-207;DG/EG-104;DG/EG-002..004;DG/EG-271

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE-EN ISO 17892-4:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-2 / 0,40 m - 0,85 m
F.de toma:
F.de ensayo: 13-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 2 - (S-2 / 0,40 m - 0,85 m)
Operador: J.Garcia
Revisado: A.Casado



ABERTURA		Retenido entre tamices	Pasa en muestra total	
ASTM	U.N.E.	Gramos respecto a muestra total	Gramos	%
4"	100			
3"	80			
2 1/2"	63			
2"	50			
1,23"	31,5		696,2	100,0
3/4"	20	15,8	680,4	97,7
3/8 "	10	3,4	677,0	97,2
1/4 "	6,3	11,8	665,2	95,5
nº 4	5	6,9	658,3	94,6
nº 10	2	56,9	601,4	86,4
nº 18	1	83,6	517,8	74,4
nº 30	0,63	86,0	431,8	62,0
nº 40	0,4	81,8	350,0	50,3
nº 70	0,2	90,8	259,2	37,2
nº 120	0,125	36,7	222,5	32,0
nº 200	0,08	20,4	202,1	29,0
nº 230	0,063	7,8	194,3	27,9

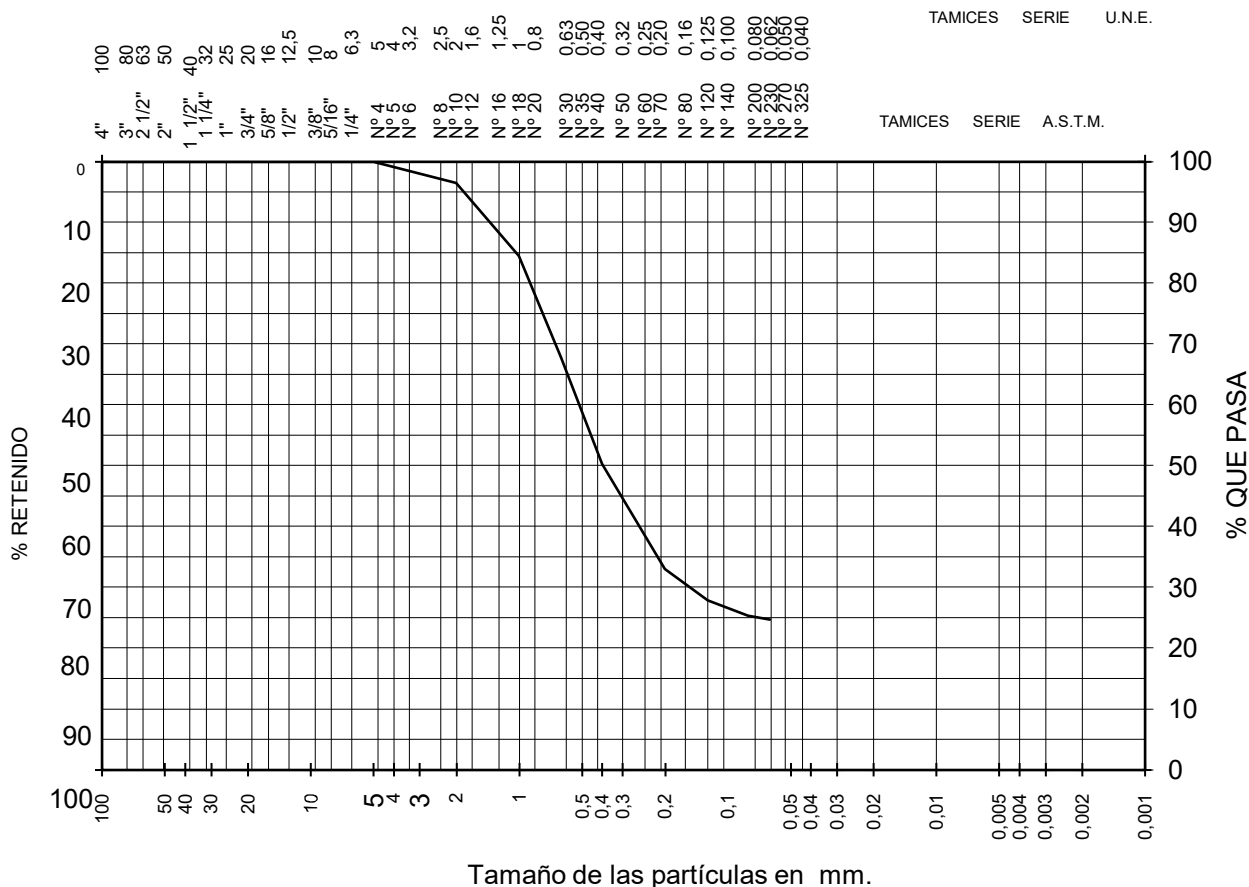
Código de equipos: DG/EG-122,,,194;DG/EG-100;DG/EG-120;DG-05;DG/EG-06;DG/EG-118;DG/EG-207;DG/EG-104;DG/EG-002..004;DG/EG-271

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE-EN ISO 17892-4:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-2 / 1,60 m - 2,00 m
F.de toma:
F.de ensayo: 13-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 2 - (S-2 / 1,60 m - 2,00 m)
Operador: J.Garcia
Revisado: A.Casado



ABERTURA		Retenido entre tamices	Pasa en muestra total	
ASTM "	U.N.E. mm.	Gramos respecto a muestra total	Gramos	%
4"	100			
3"	80			
2 1/2"	63			
2"	50			
1,23"	31,5			
3/4"	20			
3/8 "	10			
1/4 "	6,3			
nº 4	5		1009,6	100,0
nº 10	2	36,1	973,5	96,4
nº 18	1	120,7	852,8	84,5
nº 30	0,63	169,4	683,4	67,7
nº 40	0,4	176,2	507,2	50,2
nº 70	0,2	174,3	332,9	33,0
nº 120	0,125	51,6	281,3	27,9
nº 200	0,08	25,3	256,0	25,4
nº 230	0,063	6,8	249,2	24,7

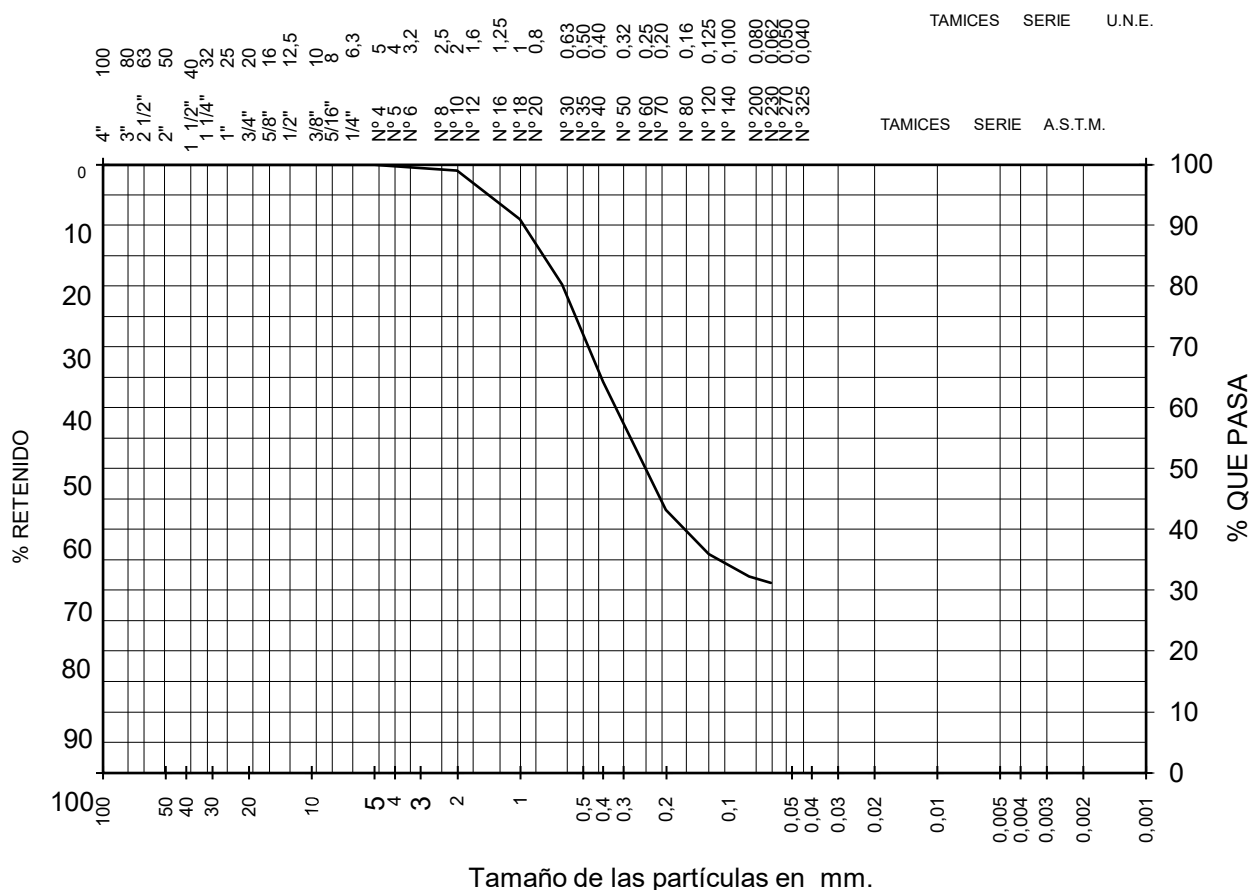
Código de equipos: DG/EG-122,,,194;DG/EG-100;DG/EG-120;DG-05;DG/EG-06;DG/EG-118;DG/EG-207;DG/EG-104;DG/EG-002..004;DG/EG-271

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE-EN ISO 17892-4:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-3 / 0,40 m - 1,00 m
F.de toma:
F.de ensayo: 13-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 2 - (S-3 / 0,40 m - 1,00 m)
Operador: J.Garcia
Revisado: A.Casado



ABERTURA		Retenido entre tamices	Pasa en muestra total	
ASTM	U.N.E.	Gramos respecto a muestra total	Gramos	%
4"	100			
3"	80			
2 1/2"	63			
2"	50			
1,23"	31,5			
3/4"	20			
3/8 "	10			
1/4 "	6,3			
nº 4	5		1061,2	100,0
nº 10	2	10,8	1050,4	99,0
nº 18	1	85,1	965,3	91,0
nº 30	0,63	113,4	851,9	80,3
nº 40	0,4	170,2	681,7	64,2
nº 70	0,2	223,7	458,0	43,2
nº 120	0,125	76,7	381,3	35,9
nº 200	0,08	38,9	342,4	32,3
nº 230	0,063	10,5	331,9	31,3

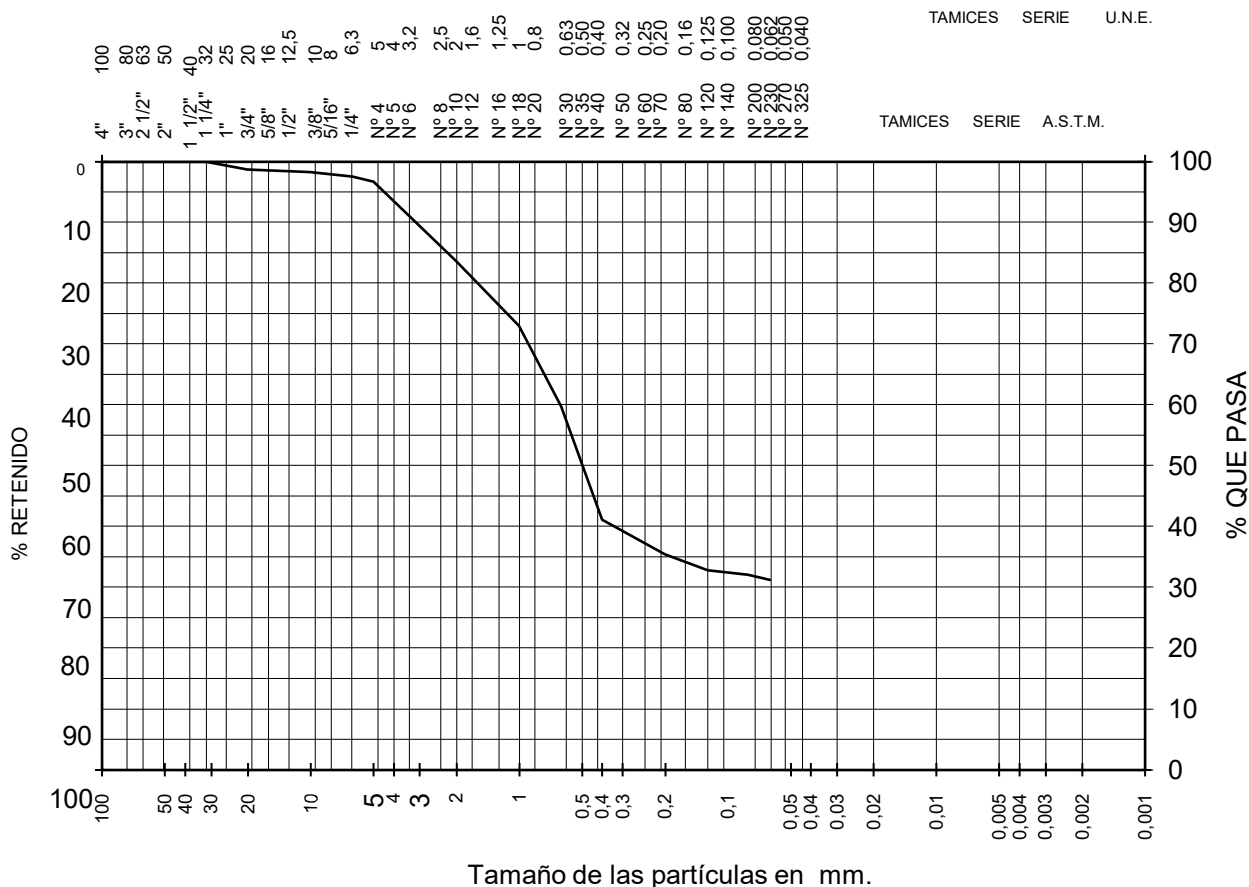
Código de equipos: DG/EG-122,,,194;DG/EG-100;DG/EG-120;DG-05;DG/EG-06;DG/EG-118;DG/EG-207;DG/EG-104;DG/EG-002..004;DG/EG-271

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE-EN ISO 17892-4:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-3 / 1,60 m - 2,20 m
F.de toma:
F.de ensayo: 13-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 2 - (S-3 / 1,60 m - 2,20 m)
Operador: J.Garcia
Revisado: A.Casado



ABERTURA		Retenido entre tamices	Pasa en muestra total	
ASTM	U.N.E.	Gramos respecto a muestra total	Gramos	%
4"	100			
3"	80			
2 1/2"	63			
2"	50			
1,23"	31,5		1073,0	100,0
3/4"	20	14,2	1058,8	98,7
3/8 "	10	4,5	1054,3	98,3
1/4 "	6,3	7,8	1046,5	97,5
nº 4	5	9,9	1036,6	96,6
nº 10	2	139,8	896,8	83,6
nº 18	1	113,9	782,9	73,0
nº 30	0,63	141,7	641,2	59,8
nº 40	0,4	200,0	441,2	41,1
nº 70	0,2	61,0	380,2	35,4
nº 120	0,125	28,7	351,5	32,8
nº 200	0,08	7,2	344,4	32,1
nº 230	0,063	9,0	335,4	31,3

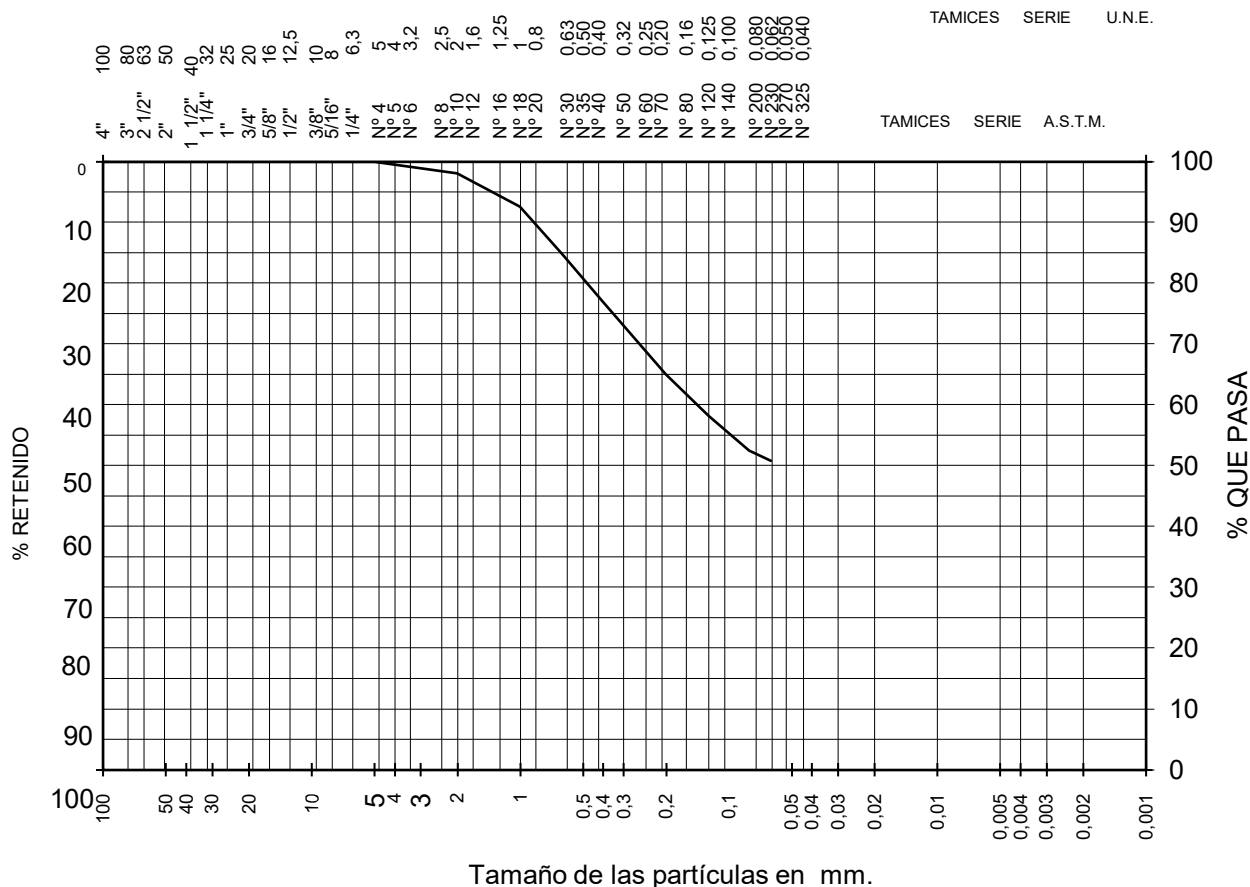
Código de equipos: DG/EG-122,,,194;DG/EG-100;DG/EG-120;DG-05;DG/EG-06;DG/EG-118;DG/EG-207;DG/EG-104;DG/EG-002..004;DG/EG-271

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE-EN ISO 17892-4:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-3 / 2,80 m - 3,40 m
F.de toma:
F.de ensayo: 13-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 2 - (S-3 / 2,80 m - 3,40 m)
Operador: J.Garcia
Revisado: A.Casado



ABERTURA		Retenido entre tamices	Pasa en muestra total	
ASTM	U.N.E.	Gramos respecto a muestra total	Gramos	%
4"	100			
3"	80			
2 1/2"	63			
2"	50			
1,23"	31,5			
3/4"	20			
3/8 "	10			
1/4 "	6,3			
nº 4	5		1065,9	100,0
nº 10	2	21,2	1044,7	98,0
nº 18	1	58,5	986,2	92,5
nº 30	0,63	82,5	903,7	84,8
nº 40	0,4	84,6	819,0	76,8
nº 70	0,2	126,4	692,6	65,0
nº 120	0,125	73,1	619,5	58,1
nº 200	0,08	60,6	558,9	52,4
nº 230	0,063	17,8	541,2	50,8

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

LIMITES DE ATTERBERG

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-1 / 0,30 m - 0,90 m

F. de toma:

F. de Ensayo: 14/10/22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 3 - (S-1 / 0,30 m - 0,90 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

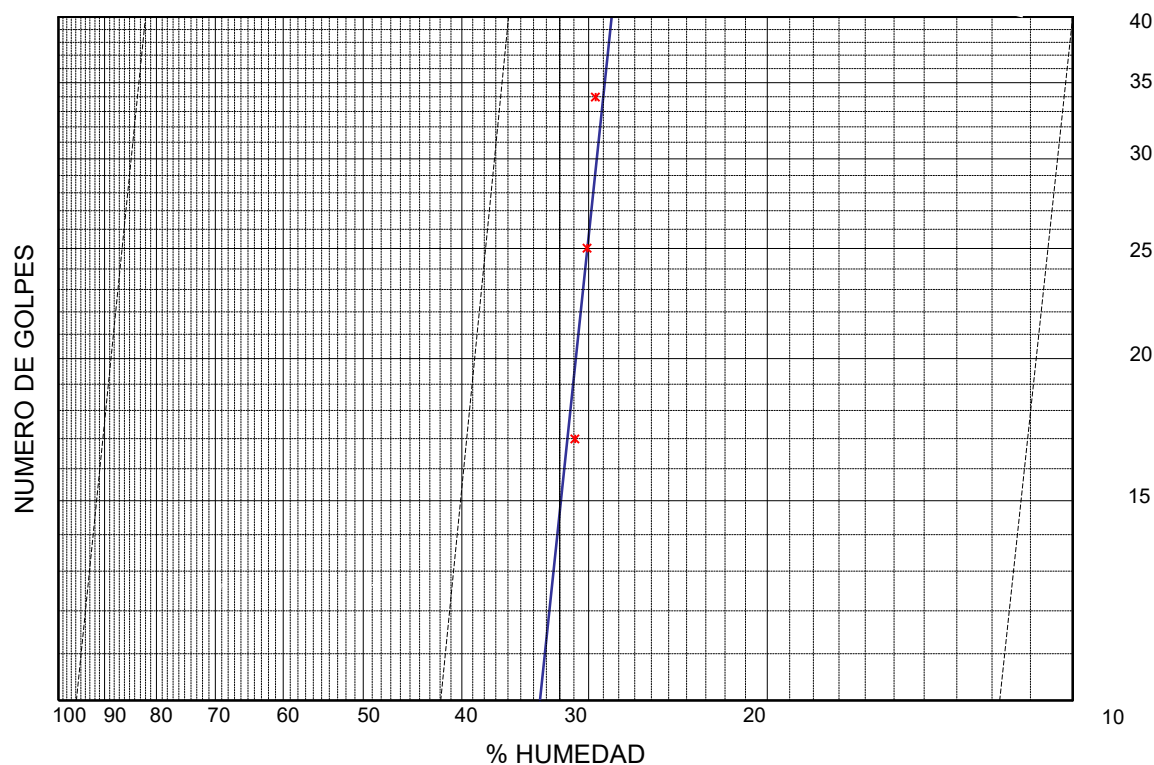
LIMITE LIQUIDO Según UNE 103103:1994	Referencia tara	59	54		
	Nº de golpes	17	34		
	Tara+Suelo+Agua (g)	22,73	20,89		
	Tara+Suelo (g)	20,60	18,99		
	Tara (g)	13,71	12,56		

LIMITE PLASTICO Según UNE 103104:1993	Referencia tara	57	44		
	Tara+Suelo+Agua (g)	25,64	24,77		
	Tara+Suelo (g)	23,88	22,93		
	Tara (g)	13,66	12,26		

L.LIQUIDO: 30,1

L.PLASTICO: 17,2

I.PLASTICIDAD: 12,9



Código de Equipos: DG/EG-207; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009; DG/EG-224; DG/EG-271; DG/EG-256-257; DG/EG-266 ; DG/EG-274

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

LIMITES DE ATTERBERG

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-1 / 1,50 m - 2,10 m

F. de toma:

F. de Ensayo: 14/10/22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 3 - (S-1 / 1,50 m - 2,10 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

LIMITE LIQUIDO Según UNE 103103:1994	Referencia tara	52	20		
	Nº de golpes				
	Tara+Suelo+Agua (g)				
	Tara+Suelo (g)				
	Tara (g)	14,51	13,68		

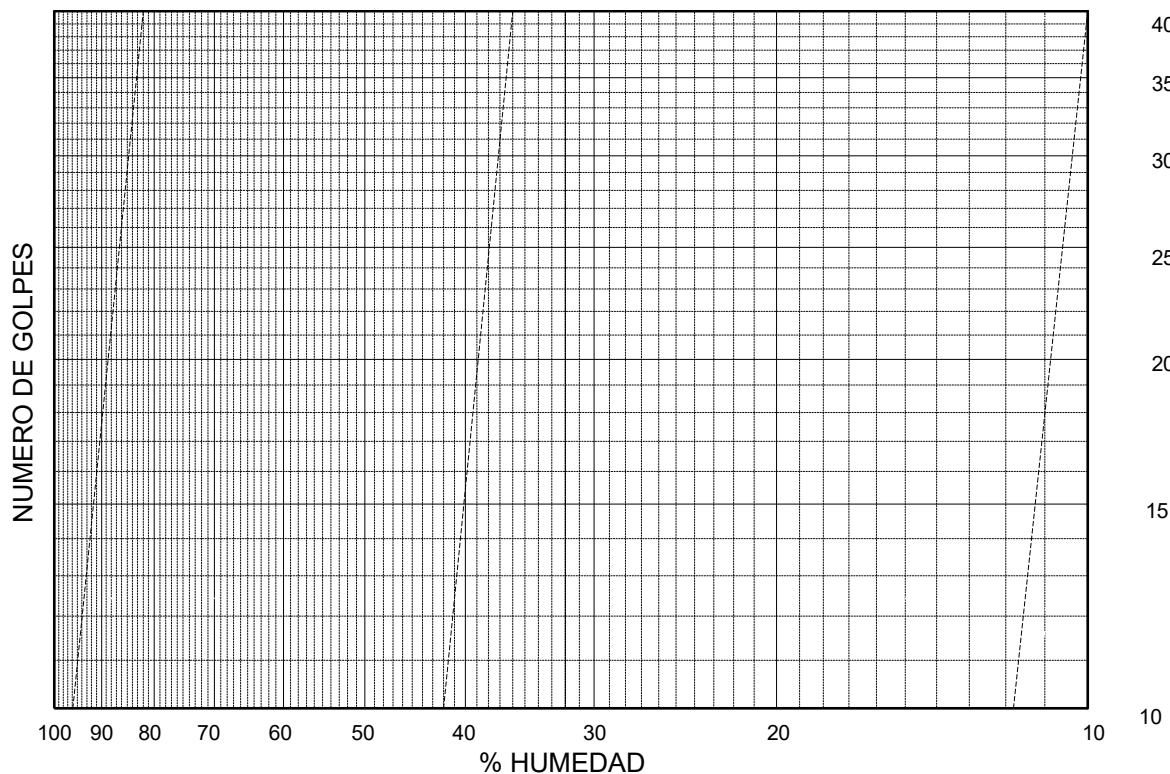
LIMITE PLASTICO Según UNE 103104:1993	Referencia tara	57	50		
	Tara+Suelo+Agua (g)				
	Tara+Suelo (g)				
	Tara (g)	13,66	13,72		

L.LIQUIDO: ----

L.PLASTICO: ----

I.PLASTICIDAD:

NO PLÁSTICO



Código de Equipos: DG/EG-207; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009; DG/EG-224; DG/EG-271; DG/EG-256-257; DG/EG-266 ; DG/EG-274

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

SUPERVISADO

LIMITES DE ATTERBERG

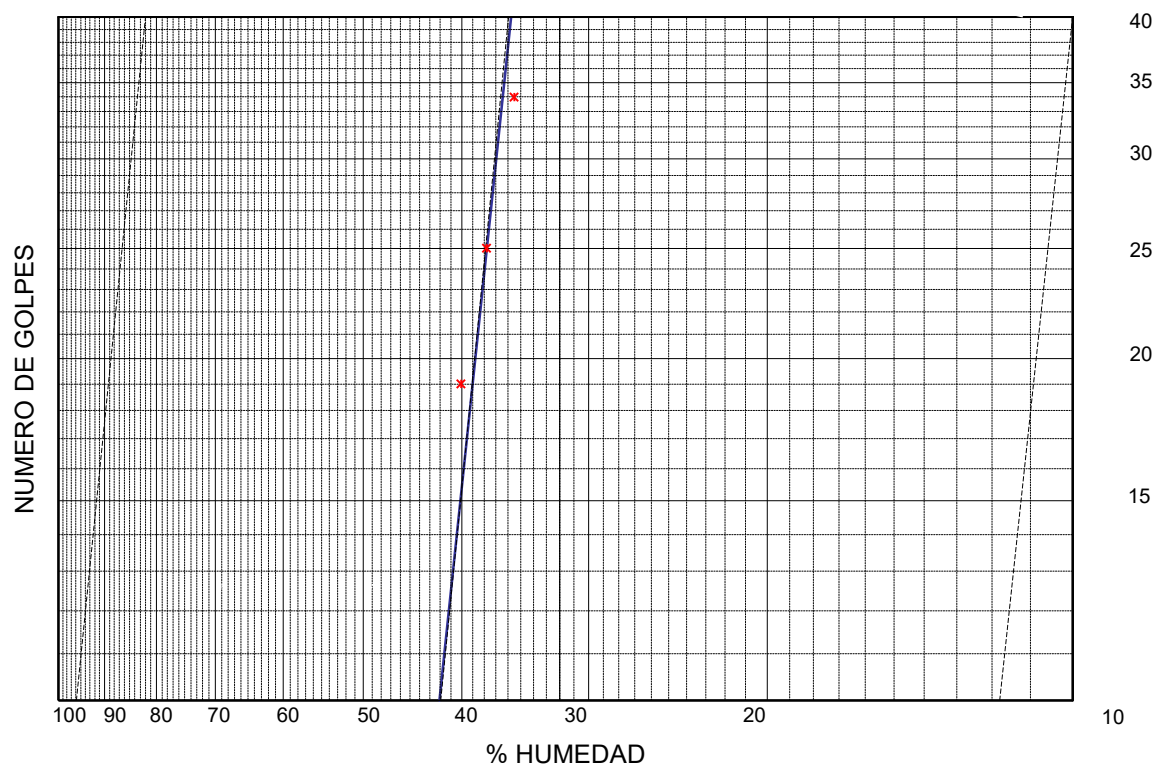
Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-1 / 8,90 m - 9,30 m
F. de toma:
F. de Ensayo: 14/10/22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 3 - (S-1 / 8,90 m - 9,30 m)
Operador: J.Garcia
Revisado: A.Casado

LIMITE LIQUIDO Según UNE 103103:1994	Referencia tara	49	43		
	Nº de golpes	19	34		
	Tara+Suelo+Agua (g)	21,08	19,81		
	Tara+Suelo (g)	18,72	17,86		
	Tara (g)	12,83	12,37		

LIMITE PLASTICO Según UNE 103104:1993	Referencia tara	50	56		
	Tara+Suelo+Agua (g)	22,46	24,06		
	Tara+Suelo (g)	21,09	22,89		
	Tara (g)	13,71	16,42		

L.LIQUIDO: 37,8 L.PLASTICO: 18,3 I.PLASTICIDAD: 19,5



Código de Equipos: DG/EG-207; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009; DG/EG-224; DG/EG-271; DG/EG-256-257; DG/EG-266 ; DG/EG-274

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

LIMITES DE ATTERBERG

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-2 / 0,40 m - 0,85 m

F. de toma:

F. de Ensayo: 14/10/22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 3 - (S-2 / 0,40 m - 0,85 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

LIMITE LIQUIDO Según UNE 103103:1994	Referencia tara	56	30		
	Nº de golpes				
	Tara+Suelo+Agua (g)				
	Tara+Suelo (g)				
	Tara (g)	16,43	13,92		

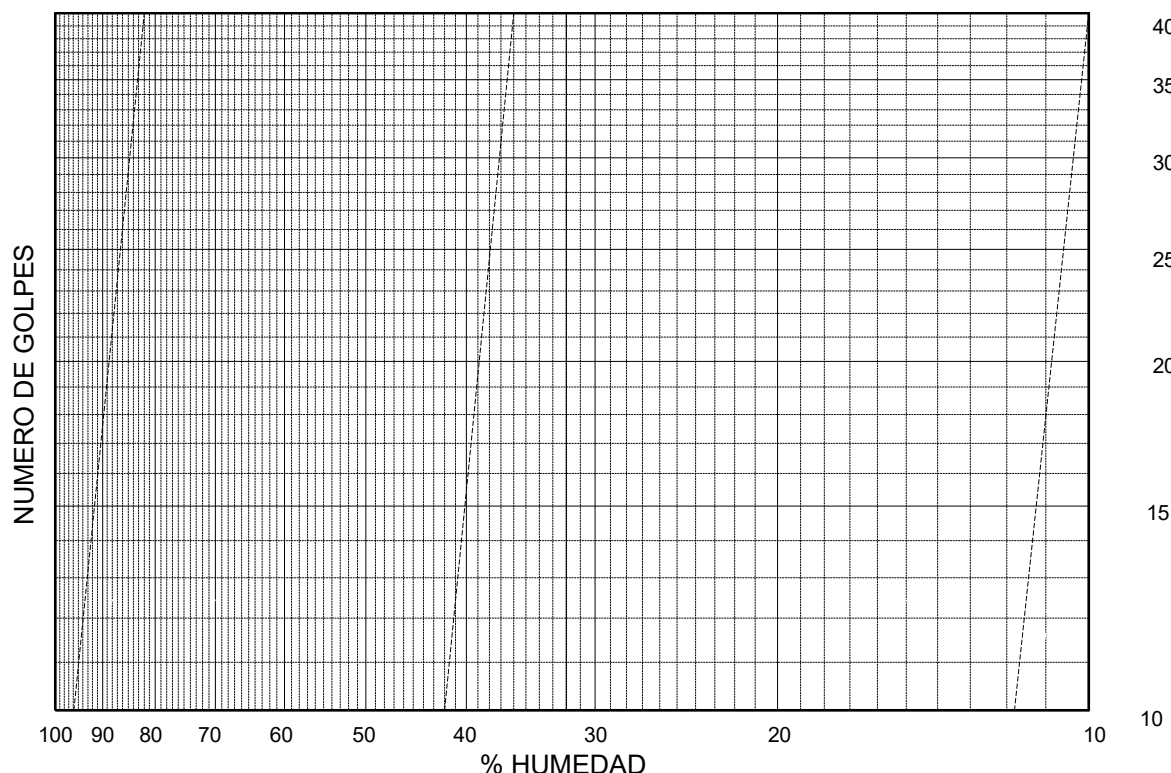
LIMITE PLASTICO Según UNE 103104:1993	Referencia tara	6	59		
	Tara+Suelo+Agua (g)				
	Tara+Suelo (g)				
	Tara (g)	13,72	13,71		

L.LIQUIDO: ----

L.PLASTICO: ----

I.PLASTICIDAD:

NO PLÁSTICO



Código de Equipos: DG/EG-207; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009; DG/EG-224; DG/EG-271; DG/EG-256-257; DG/EG-266 ; DG/EG-274

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

LIMITES DE ATTERBERG

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-2 / 1,60 m - 2,00 m

F. de toma:

F. de Ensayo: 14/10/22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 3 - (S-2 / 1,60 m - 2,00 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

LIMITE LIQUIDO Según UNE 103103:1994	Referencia tara	133	43		
	Nº de golpes				
	Tara+Suelo+Agua (g)				
	Tara+Suelo (g)				
	Tara (g)	13,77	12,36		

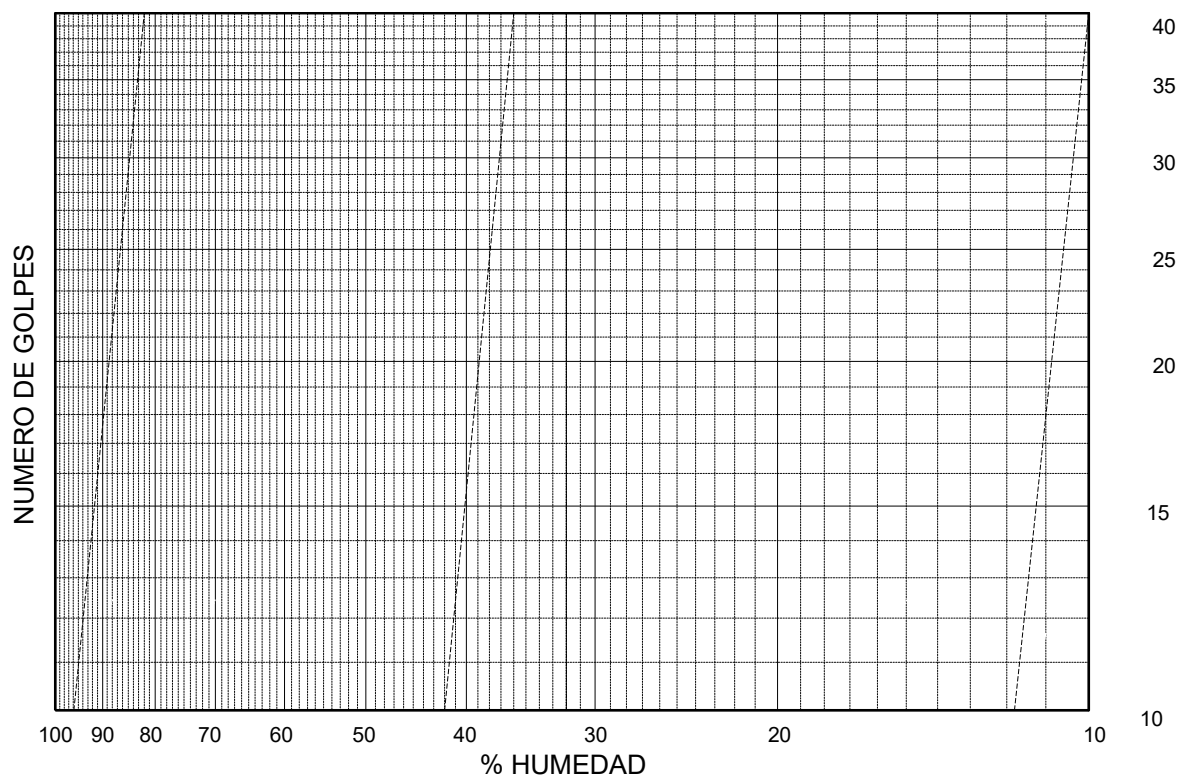
LIMITE PLASTICO Según UNE 103104:1993	Referencia tara	12	54		
	Tara+Suelo+Agua (g)				
	Tara+Suelo (g)				
	Tara (g)	12,45	12,56		

L.LIQUIDO: ----

L.PLASTICO: ----

I.PLASTICIDAD:

NO PLÁSTICO



Código de Equipos: DG/EG-207; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009; DG/EG-224; DG/EG-271; DG/EG-256-257; DG/EG-266 ; DG/EG-274

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

LIMITES DE ATTERBERG

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-3 / 0,40 m - 1,00 m

F. de toma:

F. de Ensayo: 14/10/22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 3 - (S-3 / 0,40 m - 1,00 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

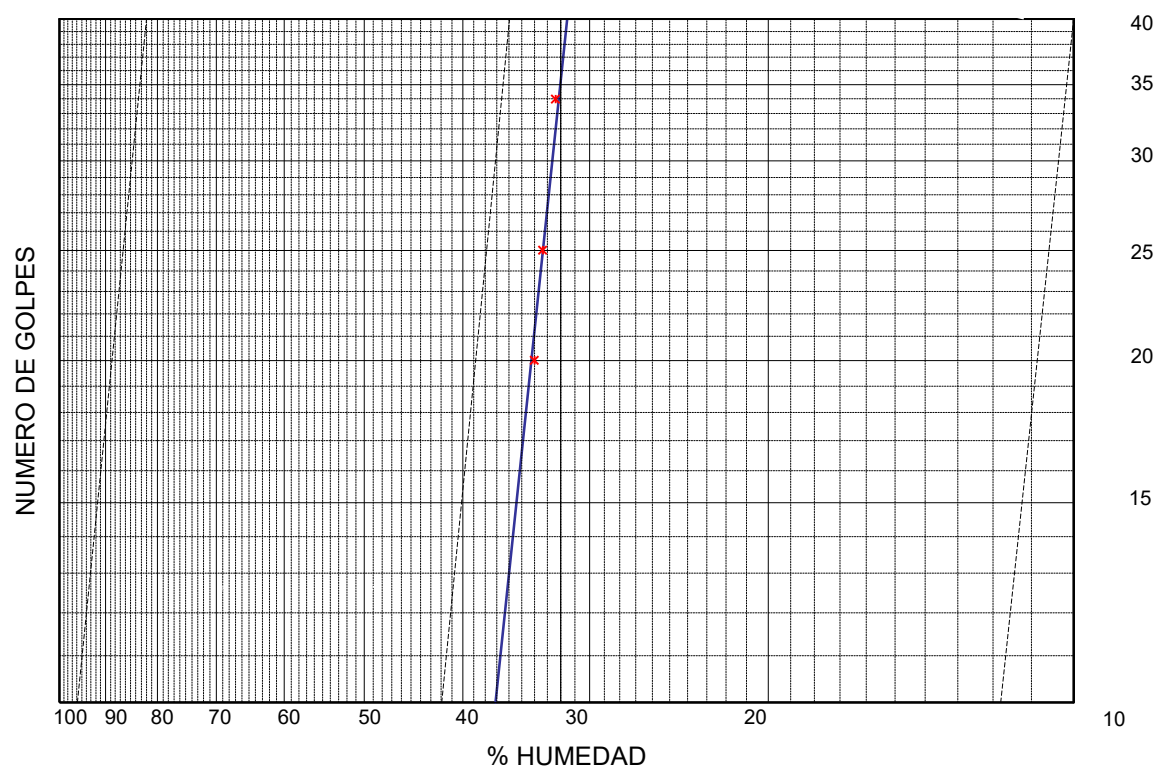
LIMITE LIQUIDO Según UNE 103103:1994	Referencia tara	133	12		
	Nº de golpes	20	34		
	Tara+Suelo+Agua (g)	23,23	21,97		
	Tara+Suelo (g)	20,83	19,64		
	Tara (g)	13,77	12,45		

LIMITE PLASTICO Según UNE 103104:1993	Referencia tara	20	30		
	Tara+Suelo+Agua (g)	21,93	21,91		
	Tara+Suelo (g)	20,56	20,56		
	Tara (g)	13,77	13,92		

L.LIQUIDO: 33,4

L.PLASTICO: 20,3

I.PLASTICIDAD: 13,1



Código de Equipos: DG/EG-207; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009; DG/EG-224; DG/EG-271; DG/EG-256-257; DG/EG-266 ; DG/EG-274

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

LIMITES DE ATTERBERG

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-3 / 1,60 m - 2,20 m

F. de toma:

F. de Ensayo: 14/10/22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 3 - (S-3 / 1,60 m - 2,20 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

LIMITE LIQUIDO Según UNE 103103:1994	Referencia tara	44	82		
	Nº de golpes				
	Tara+Suelo+Agua (g)				
	Tara+Suelo (g)				
	Tara (g)	12,25	13,64		

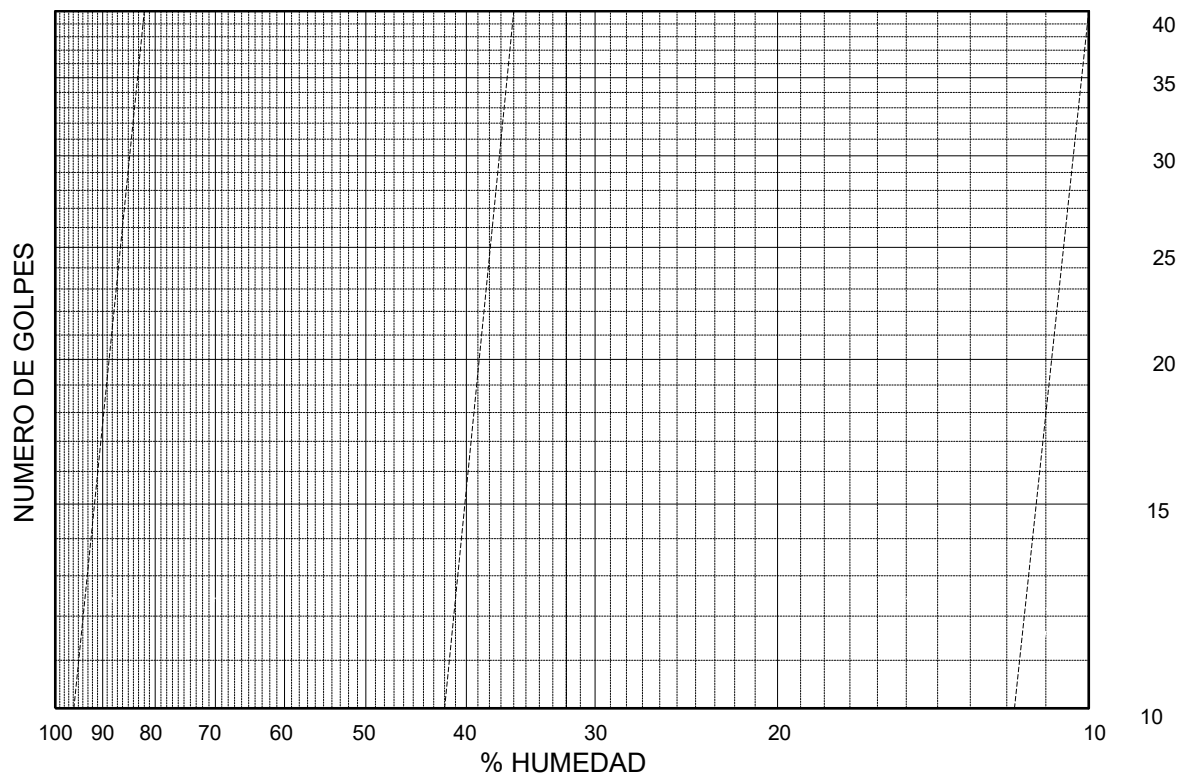
LIMITE PLASTICO Según UNE 103104:1993	Referencia tara	46	49		
	Tara+Suelo+Agua (g)				
	Tara+Suelo (g)				
	Tara (g)	14,25	12,83		

L.LIQUIDO: ----

L.PLASTICO: ----

I.PLASTICIDAD:

NO PLÁSTICO



Código de Equipos: DG/EG-207; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009; DG/EG-224; DG/EG-271; DG/EG-256-257; DG/EG-266 ; DG/EG-274

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

LIMITES DE ATTERBERG

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-3 / 2,80 m - 3,40 m
F. de toma:
F. de Ensayo: 14/10/22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 3 - (S-3 / 2,80 m - 3,40 m)
Operador: J.Garcia
Revisado: A.Casado

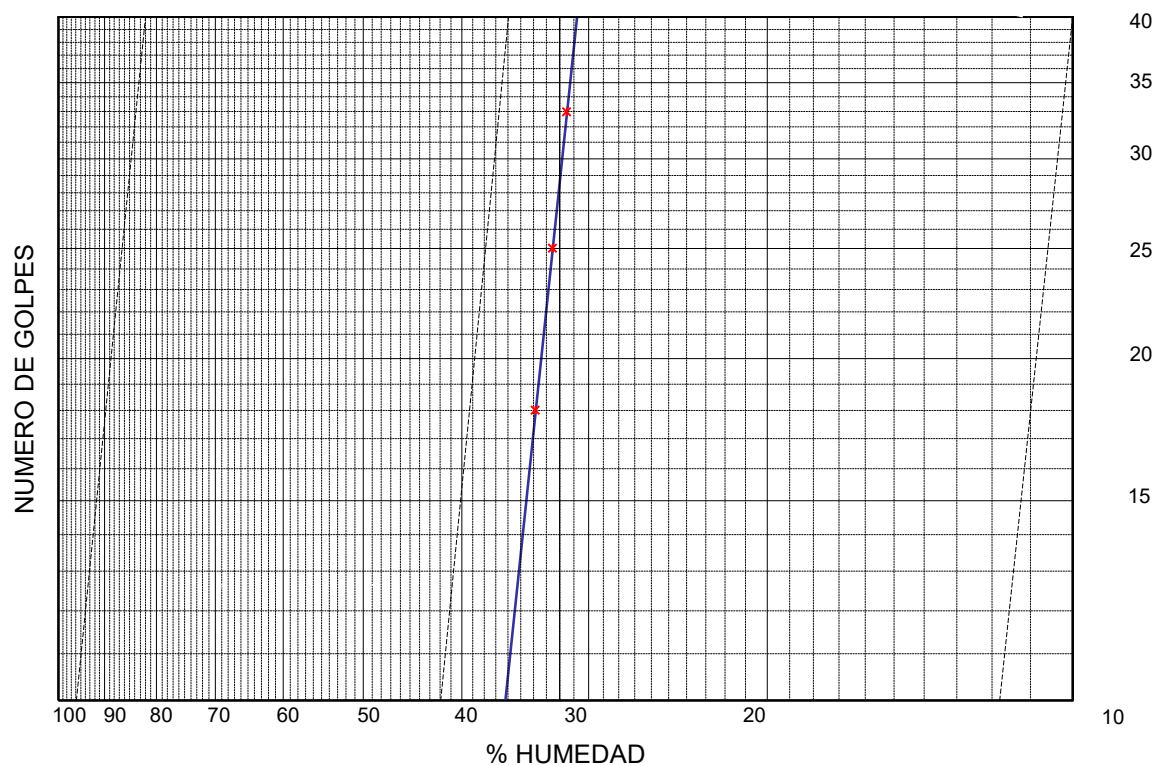
LIMITE LIQUIDO Según UNE 103103:1994	Referencia tara	82	6		
	Nº de golpes	18	33		
	Tara+Suelo+Agua (g)	23,45	21,70		
	Tara+Suelo (g)	20,97	19,79		
	Tara (g)	13,64	13,73		

LIMITE PLASTICO Según UNE 103104:1993	Referencia tara	46	52		
	Tara+Suelo+Agua (g)	23,63	25,21		
	Tara+Suelo (g)	22,09	23,42		
	Tara (g)	14,25	14,51		

L.LIQUIDO: 32,6

L.PLASTICO: 19,9

I.PLASTICIDAD: 12,7



Código de Equipos: DG/EG-207; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009; DG/EG-224; DG/EG-271; DG/EG-256-257; DG/EG-266 ; DG/EG-274

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

**DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO
MEDIANTE SECADO EN ESTUFA**

UNE-EN ISO 17892-1 (2014)

**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE Y SECA
DE UN SUELO. MÉTODO DE MEDICIÓN LINEAL**

UNE-EN ISO 17892-2 (2014)

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE

Referencia: I/LC-22029/EG

Muestra:	S-1 0,30 - 0,90	
Certificado nº:	7- (S-1 0,30 - 0,90)	
Tipo de terreno:		
-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua [g]	2182,6
t+s	Tara +Suelo [g]	2107,9
a(t+s+a)-(t+s)	Agua [g]	74,7
t	Tara [g]	1090,2
s=(t+s)-t	Suelo [g]	1017,7
w= a/s x100	Humedad %	7,3

Muestra:	S-1 0,30 - 0,90	
Certificado nº:	8- (S-1 0,30 - 0,90)	
Tipo de terreno:		
m	Masa de la probeta [g]	1092,4
L	Longitud media la probeta [mm]	151
D	Diámetro medio de la probeta [mm]	70
$V = \left[\pi \times \frac{d^2}{4} \times L \right] \times 10^{-9}$	Volumen de la probeta [m³]	0,00058
$\rho = \frac{m}{V} \times 10^{-6}$	Densidad aparente [Mg/m³]	1,88
$\rho_d = \frac{\rho}{1 + (w/100)}$	Densidad seca [Mg/m³]	1,75
Observaciones:	-	

Muestra:	S-1 1,50 - 2,10	
Certificado n°:	7- (S-1 1,50 - 2,10)	
Tipo de terreno:		
-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	2171,8
t+s	Tara +Suelo	2122,3
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	49,5
t	Tara	1091,9
s=(t+s)-t	Suelo	1030,4
w= a/s x100	Humedad %	4,8

Muestra:	S-1 1,50 - 2,10	
Certificado nº:	8- (S-1 1,50 - 2,10)	
Tipo de terreno:		
m	Masa de la probeta [g]	1079,9
L	Longitud media la probeta [mm]	150
D	Diámetro medio de la probeta [mm]	68
$V = \left[\pi \times \frac{d^2}{4} \times L \right] \times 10^{-9}$	Volumen de la probeta [m³]	0,00054
$\rho = \frac{m}{V} \times 10^{-6}$	Densidad aparente [Mg/m³]	1,98
$\rho_d = \frac{\rho}{1+(w/100)}$	Densidad seca [Mg/m³]	1,89
Observaciones:	-	

Muestra:	S-1 8,90 - 9,30	
Certificado n°:	7- (S-1 8,90 - 9,30)	
Tipo de terreno:		
-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	3121,3
t+s	Tara +Suelo	2800,6
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	320,7
t	Tara	677,2
s=(t+s)-t	Suelo	2123,4
w= a/s x100	Humedad %	15,1

Muestra:	S-1 8,90 - 9,30	
Certificado nº:	8- (S-1 8,90 - 9,30)	
Tipo de terreno:		
m	Masa de la probeta [g]	2444,1
L	Longitud media la probeta [mm]	180
D	Diámetro medio de la probeta [mm]	88
$V = \left[\pi \times \frac{d^2}{4} \times L \right] \times 10^{-9}$	Volumen de la probeta [m³]	0,00109
$\rho = \frac{m}{V} \times 10^{-6}$	Densidad aparente [Mg/m³]	2,23
$\rho_d = \frac{\rho}{1+(w/100)}$	Densidad seca [Mg/m³]	1,94
Observaciones:	-	

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

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

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

**DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO
MEDIANTE SECADO EN ESTUFA**

UNE-EN ISO 17892-1 (2014)

**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE Y SECA
DE UN SUELO. MÉTODO DE MEDICIÓN LINEAL**

UNE-EN ISO 17892-2 (2014)

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE

Referencia: I/LC-22029/EG

Muestra:	S-2 0,40 - 0,85	
Certificado n°:	7- (S-2 0,40 - 0,85)	
Tipo de terreno:		
-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua [g]	1721,4
t+s	Tara +Suelo [g]	1677,1
a(t+s+a)-(t+s)	Agua [g]	44,3
t	Tara [g]	982,5
s=(t+s)-t	Suelo [g]	694,6
w= a/s x100	Humedad %	6,4

Muestra:	S-2 0,40 - 0,85	
Certificado nº:	8- (S-2 0,40 - 0,85)	
Tipo de terreno:		
m	Masa de la probeta [g]	738,9
L	Longitud media la probeta [mm]	150
D	Diámetro medio de la probeta [mm]	68
$V=\left[\pi\times\frac{d^2}{4}\times L\right]\times10^{-9}$	Volumen de la probeta [m³]	0,00054
$\rho=\frac{m}{V}\times10^{-6}$	Densidad aparente [Mg/m³]	1,36
$\rho_d=\frac{\rho}{1+(w/100)}$	Densidad seca [Mg/m³]	1,28
Observaciones:	-	

Muestra:	S-2 1,60 - 2,00	
Certificado n°:	7- (S-2 1,60 - 2,00)	
Tipo de terreno:		
-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	1936,1
t+s	Tara +Suelo	1859,8
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	76,3
t	Tara	853,2
s=(t+s)-t	Suelo	1006,6
w= a/s x100	Humedad %	7,6

Muestra:	S-2 1,60 - 2,00	
Certificado nº:	8- (S-2 1,60 - 2,00)	
Tipo de terreno:		
m	Masa de la probeta [g]	1082,9
L	Longitud media la probeta [mm]	150
D	Diámetro medio de la probeta [mm]	69
$V = \left[\pi \times \frac{d^2}{4} \times L \right] \times 10^{-9}$	Volumen de la probeta [m³]	0,00056
$\rho = \frac{m}{V} \times 10^{-6}$	Densidad aparente [Mg/m³]	1,93
$\rho_d = \frac{\rho}{1+(w/100)}$	Densidad seca [Mg/m³]	1,79
Observaciones:	-	

Muestra:	S-3 0,40 - 1,00	
Certificado n.º:	7- (S-3 0,40 - 1,00)	
Tipo de terreno:		
-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	2229
t+s	Tara +Suelo	2141,5
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	87,5
t	Tara	1085,3
s=(t+s)-t	Suelo	1056,2
w= a/s x100	Humedad %	8,3

Muestra:	S-3 0,40 - 1,00	
Certificado nº:	8- (S-3 0,40 - 1,00)	
Tipo de terreno:		
m	Masa de la probeta [g]	1143,7
L	Longitud media la probeta [mm]	145
D	Diámetro medio de la probeta [mm]	69
$V = \left[\pi \times \frac{d^2}{4} \times L \right] \times 10^{-9}$	Volumen de la probeta [m³]	0,00054
$\rho = \frac{m}{V} \times 10^{-6}$	Densidad aparente [Mg/m³]	2,11
$\rho_d = \frac{\rho}{1+(w/100)}$	Densidad seca [Mg/m³]	1,95
Observaciones:	-	

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

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

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

**DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO
MEDIANTE SECADO EN ESTUFA**

UNE-EN ISO 17892-1 (2014)

**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE Y SECA
DE UN SUELO. MÉTODO DE MEDICIÓN LINEAL**

UNE-EN ISO 17892-2 (2014)

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE

Referencia: I/LC-22029/EG

Muestra:		S-3 1,60 - 2,20
Certificado nº:		7- (S-3 1,60 - 2,20)
Tipo de terreno:		
-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua [g]	2244,5
t+s	Tara +Suelo [g]	2164,4
a(t+s+a)-(t+s)	Agua [g]	80,1
t	Tara [g]	1092,5
s=(t+s)-t	Suelo [g]	1071,9
w= a/s x100	Humedad %	7,5

Muestra:	S-3 1,60 - 2,20	
Certificado nº:	8- (S-3 1,60 - 2,20)	
Tipo de terreno:		
m	Masa de la probeta [g]	1152
L	Longitud media la probeta [mm]	150
D	Diámetro medio de la probeta [mm]	69
$V = \left[\pi \times \frac{d^2}{4} \times L \right] \times 10^{-9}$	Volumen de la probeta [m³]	0,00056
$\rho = \frac{m}{V} \times 10^{-6}$	Densidad aparente [Mg/m³]	2,05
$\rho_d = \frac{\rho}{1 + (w/100)}$	Densidad seca [Mg/m³]	1,91
Observaciones:	-	

Muestra:	S-3 2,80 - 3,40	
Certificado n°:	7- (S-3 2,80 - 3,40)	
Tipo de terreno:		
-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	2019,2
t+s	Tara +Suelo	1876,1
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	143,1
t	Tara	812,9
s=(t+s)-t	Suelo	1063,2
w= a/s x100	Humedad %	13,5

Muestra:	S-3 2,80 - 3,40	
Certificado n°:	8- (S-3 2,80 - 3,40)	
Tipo de terreno:		
m	Masa de la probeta [g]	1205,5
L	Longitud media la probeta [mm]	150
D	Diámetro medio de la probeta [mm]	69
$V = \left[\pi \times \frac{d^2}{4} \times L \right] \times 10^{-9}$	Volumen de la probeta [m³]	0,00056
$\rho = \frac{m}{V} \times 10^{-6}$	Densidad aparente [Mg/m³]	2,15
$\rho_d = \frac{\rho}{1+(w/100)}$	Densidad seca [Mg/m³]	1,89
Observaciones:	-	

Muestra:	
Certificado nº:	
Tipo de terreno:	
-----	Referencia tara
t+s+a	Tara +Suelo +Agua
t+s	Tara +Suelo
a(t+s+a)-(t+s)	Agua
t	Tara
s=(t+s)-t	Suelo
w= a/s x100	Humedad %

Muestra:		
Certificado n°:		
Tipo de terreno:		
m	Masa de la probeta [g]	
L	Longitud media la probeta [mm]	
D	Diámetro medio de la probeta [mm]	
$V = \left[\pi \times \frac{d^2}{4} \times L \right] \times 10^{-9}$	Volumen de la probeta [m³]	
$\rho = \frac{m}{V} \times 10^{-6}$	Densidad aparente [Mg/m³]	
$\rho_d = \frac{\rho}{1+(w/100)}$	Densidad seca [Mg/m³]	
Observaciones:	-	

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

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

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

CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS

UNE 103201:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-1 / 8,90 m - 9,30 m

F. de toma:

F. de Ensayo: 17-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 10 - (S-1 / 8,90 m - 9,30 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

g	Gramos de suelo en recipiente de agitación (g)	5,0
C	Peso del crisol (g)	15,0955
F	Peso del filtro calcinado (g)	-
C + F + SO₄Ba	Crisol + Filtro + SO ₄ Ba (g)	15,0999
P_p = (C + F + SO₄Ba) - (C + F)	Peso del precipitado de SO ₄ Ba (g)	0,0044
P_m = (250 cm³/ 500 cm³) * g	Peso de la muestra analizada (g)	2,5
% SO₃ = ((P_p*0,34299) /P_m)*100	% SO ₃	0,060

OBSERVACIONES:

Código de equipos: DG-05; DG-33; DG/EG-038; DG/EG-068; DG/EG-118; DG/EG-143; DG/EG-194;QV-036; QV-547

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

CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS

UNE 103201:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-2 / 0,40 m - 0,85 m

F. de toma:

F. de Ensayo: 17-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 10 - (S-2 / 0,40 m - 0,85 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

g	Gramos de suelo en recipiente de agitación (g)	5,0
C	Peso del crisol (g)	15,5036
F	Peso del filtro calcinado (g)	-
C + F + SO₄Ba	Crisol + Filtro + SO ₄ Ba (g)	15,5075
P_p = (C + F + SO₄Ba) - (C + F)	Peso del precipitado de SO ₄ Ba (g)	0,0039
P_m = (250 cm³/ 500 cm³) * g	Peso de la muestra analizada (g)	2,5
% SO₃ = ((P_p*0,34299) /P_m)*100	% SO ₃	0,054

OBSERVACIONES:

Código de equipos: DG-05; DG-33; DG/EG-038; DG/EG-068; DG/EG-118; DG/EG-143; DG/EG-194;QV-036; QV-547

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

CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS

UNE 103201:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-2 / 1,50 m - 2,10 m

F. de toma:

F. de Ensayo: 17-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 10 - (S-2 / 1,50 m - 2,10 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

g	Gramos de suelo en recipiente de agitación (g)	5,0
C	Peso del crisol (g)	14,3353
F	Peso del filtro calcinado (g)	-
C + F + SO₄Ba	Crisol + Filtro + SO ₄ Ba (g)	14,3405
P_p = (C + F + SO₄Ba) - (C +F)	Peso del precipitado de SO ₄ Ba (g)	0,0052
P_m = (250 cm³/ 500 cm³) * g	Peso de la muestra analizada (g)	2,5
% SO₃ = ((P_p*0,34299) /P_m)*100	% SO ₃	0,071

OBSERVACIONES:

Código de equipos: DG-05; DG-33; DG/EG-038; DG/EG-068; DG/EG-118; DG/EG-143; DG/EG-194;QV-036; QV-547

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

CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS

UNE 103201:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-3 / 0,40 m - 1,00 m

F. de toma:

F. de Ensayo: 17-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 10 - (S-3 / 0,40 m - 1,00 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

g	Gramos de suelo en recipiente de agitación (g)	5,0
C	Peso del crisol (g)	15,0426
F	Peso del filtro calcinado (g)	-
C + F + SO₄Ba	Crisol + Filtro + SO ₄ Ba (g)	15,0477
P_p = (C + F + SO₄Ba) - (C +F)	Peso del precipitado de SO ₄ Ba (g)	0,0051
P_m = (250 cm³/ 500 cm³) * g	Peso de la muestra analizada (g)	2,5
% SO₃ = ((P_p*0,34299) /P_m)*100	% SO ₃	0,070

OBSERVACIONES:

Código de equipos: DG-05; DG-33; DG/EG-038; DG/EG-068; DG/EG-118; DG/EG-143; DG/EG-194;QV-036; QV-547

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

CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS

UNE 103201:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-3 / 1,60 m - 2,20 m

F. de toma:

F. de Ensayo: 17-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 10 - (S-3 / 1,60 m - 2,20 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

g	Gramos de suelo en recipiente de agitación (g)	5,0
C	Peso del crisol (g)	13,8482
F	Peso del filtro calcinado (g)	-
C + F + SO₄Ba	Crisol + Filtro + SO ₄ Ba (g)	13,8517
P_p = (C + F + SO₄Ba) - (C +F)	Peso del precipitado de SO ₄ Ba (g)	0,0035
P_m = (250 cm³/ 500 cm³) * g	Peso de la muestra analizada (g)	2,5
% SO₃ = ((P_p*0,34299) /P_m)*100	% SO ₃	0,048

OBSERVACIONES:

Código de equipos: DG-05; DG-33; DG/EG-038; DG/EG-068; DG/EG-118; DG/EG-143; DG/EG-194;QV-036; QV-547

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

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY
UNE 83962:2008

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-1 / 0,30 - 0,90 m

F. de toma:

F. de ensayo: 19-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 53 - (S-1 / 0,30 - 0,90 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

DETERMINACIÓN	1	2
Peso de la muestra (<0,125 mm) para ensayo (g)	40,00	40,00
Volumen de disolución de acetato sódico 1 N añadido a la muestra(ml), V_2	80	80
Volumen del líquido recogido para efectuar la valoración (ml), V_0	70	71
Volumen de hidróxido de sodio 0,1 N empleado en la valoración, V_1	0,80	0,80
Grado de acidez (ml por kg de suelo seco), $= (10 \cdot V_1 \cdot V_2) / V_0$	9	9

Grado de acidez (ml por kg de suelo seco)	9
---	----------

OBSERVACIONES:

Código de equipos: DG-05; DG/EG-118; DG/EG-143; DG/EG-194

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

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY
UNE 83962:2008

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-1 / 1,50 - 2,10 m

F. de toma:

F. de ensayo: 19-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 53 - (S-1 / 1,50 - 2,10 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

DETERMINACIÓN	1	2
Peso de la muestra (<0,125 mm) para ensayo (g)	40,00	40,00
Volumen de disolución de acetato sódico 1 N añadido a la muestra(ml), V_2	80	80
Volumen del líquido recogido para efectuar la valoración (ml), V_0	69	70
Volumen de hidróxido de sodio 0,1 N empleado en la valoración, V_1	1,10	1,00
Grado de acidez (ml por kg de suelo seco), $= (10 \cdot V_1 \cdot V_2) / V_0$	13	11

Grado de acidez (ml por kg de suelo seco)	12
---	-----------

OBSERVACIONES:

Código de equipos: DG-05; DG/EG-118; DG/EG-143; DG/EG-194

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

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY
UNE 83962:2008

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-2 / 0,40 - 0,85 m

F. de toma:

F. de ensayo: 19-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 53 - (S-2 / 0,40 - 0,85 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

DETERMINACIÓN	1	2
Peso de la muestra (<0,125 mm) para ensayo (g)	40,00	40,00
Volumen de disolución de acetato sódico 1 N añadido a la muestra(ml), V_2	80	80
Volumen del líquido recogido para efectuar la valoración (ml), V_0	63	62
Volumen de hidróxido de sodio 0,1 N empleado en la valoración, V_1	2,10	2,10
Grado de acidez (ml por kg de suelo seco), $= (10 \cdot V_1 \cdot V_2) / V_0$	27	27

Grado de acidez (ml por kg de suelo seco)	27
---	-----------

OBSERVACIONES:

Código de equipos: DG-05; DG/EG-118; DG/EG-143; DG/EG-194

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

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY
UNE 83962:2008

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-2 / 1,60 - 2,00 m

F. de toma:

F. de ensayo: 19-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 53 - (S-2 / 1,60 - 2,00 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

DETERMINACIÓN	1	2
Peso de la muestra (<0,125 mm) para ensayo (g)	40,00	40,00
Volumen de disolución de acetato sódico 1 N añadido a la muestra(ml), V_2	80	80
Volumen del líquido recogido para efectuar la valoración (ml), V_0	69	70
Volumen de hidróxido de sodio 0,1 N empleado en la valoración, V_1	1,90	1,90
Grado de acidez (ml por kg de suelo seco), $= (10 \cdot V_1 \cdot V_2) / V_0$	22	22

Grado de acidez (ml por kg de suelo seco)	22
---	-----------

OBSERVACIONES:

Código de equipos: DG-05; DG/EG-118; DG/EG-143; DG/EG-194

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

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY
UNE 83962:2008

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-3 / 0,40 - 1,00 m

F. de toma:

F. de ensayo: 19-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 53 - (S-3 / 0,40 - 1,00 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

DETERMINACIÓN	1	2
Peso de la muestra (<0,125 mm) para ensayo (g)	40,00	40,00
Volumen de disolución de acetato sódico 1 N añadido a la muestra(ml), V_2	80	80
Volumen del líquido recogido para efectuar la valoración (ml), V_0	62	62
Volumen de hidróxido de sodio 0,1 N empleado en la valoración, V_1	1,40	1,40
Grado de acidez (ml por kg de suelo seco), $= (10 \cdot V_1 \cdot V_2) / V_0$	18	18

Grado de acidez (ml por kg de suelo seco)	18
---	-----------

OBSERVACIONES:

Código de equipos: DG-05; DG/EG-118; DG/EG-143; DG/EG-194

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

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY
UNE 83962:2008

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)

Obra: CEPA ALUCHE

Muestra: S-3 / 1,60 - 2,20 m

F. de toma:

F. de ensayo: 19-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG

Certificado nº: 53 - (S-3 / 1,60 - 2,20 m)

Operador: J.Garcia

Revisado: A.Casado

DETERMINACIÓN	1	2
Peso de la muestra (<0,125 mm) para ensayo (g)	40,00	40,00
Volumen de disolución de acetato sódico 1 N añadido a la muestra(ml), V_2	80	80
Volumen del líquido recogido para efectuar la valoración (ml), V_0	70	70
Volumen de hidróxido de sodio 0,1 N empleado en la valoración, V_1	1,60	1,50
Grado de acidez (ml por kg de suelo seco), $= (10 \cdot V_1 \cdot V_2) / V_0$	18	17

Grado de acidez (ml por kg de suelo seco)	18
---	-----------

OBSERVACIONES:

Código de equipos: DG-05; DG/EG-118; DG/EG-143; DG/EG-194

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

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO

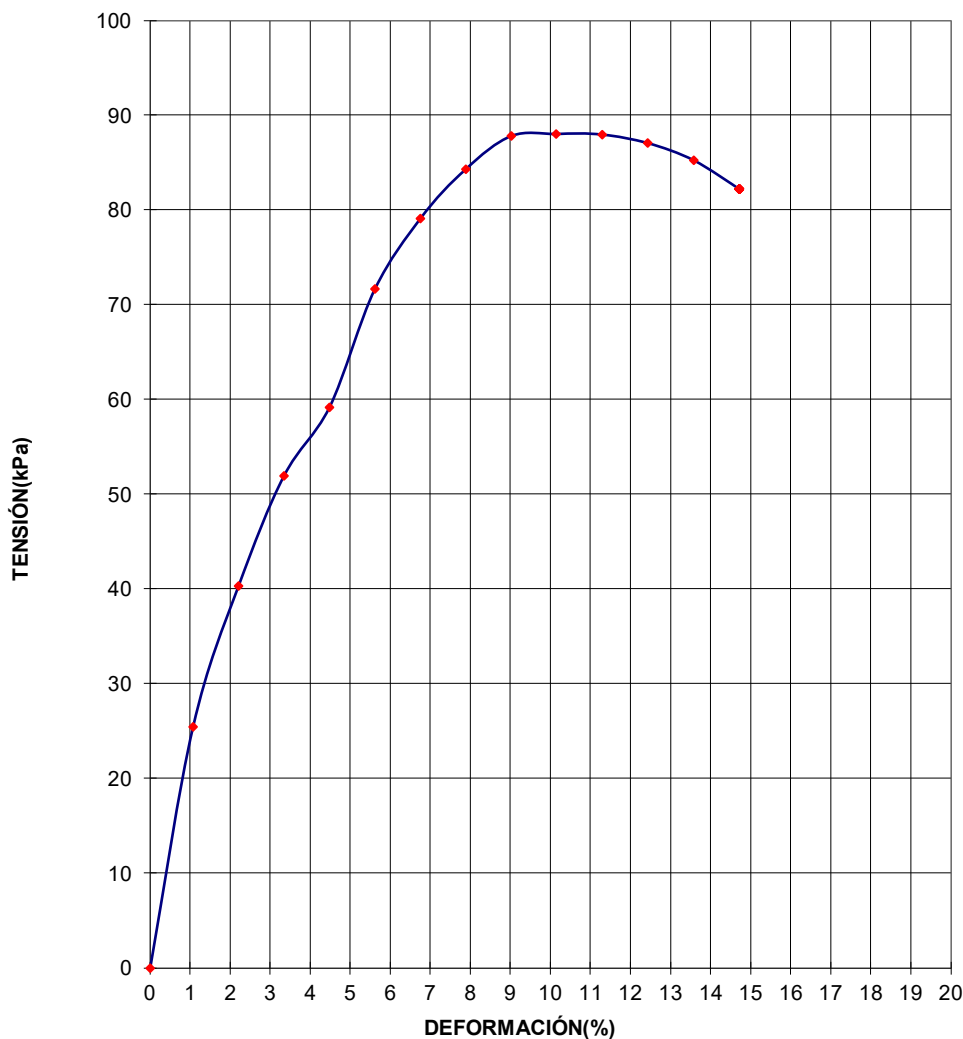
UNE-EN ISO 17892-7:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-1 / 8,90 m - 9,30 m
F.de toma:
F.de ensayo: 11-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 13 - (S-1 / 8,90 m - 9,30 m)
Operador: J.Garcia
Revisado: A.Casado

Humedad (%): 15,1 Diámetro (cm.): 18,0
Densidad Aparente (g/cm³): 1,09 Altura (cm): 8,8
Sección (cm²): 254,47

RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE(kPa): 88,03
DEFORMACIÓN EN ROTURA(%) : **10,14**



OBSERVACION

Código de equipos: DG/EG-117; DG/EG-59; DG/EG-060; DG/EG-061..063; DG-05; DG-06; DG/EG-207; DG/EG-118; DG/EG-271 ; HA-051

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

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO

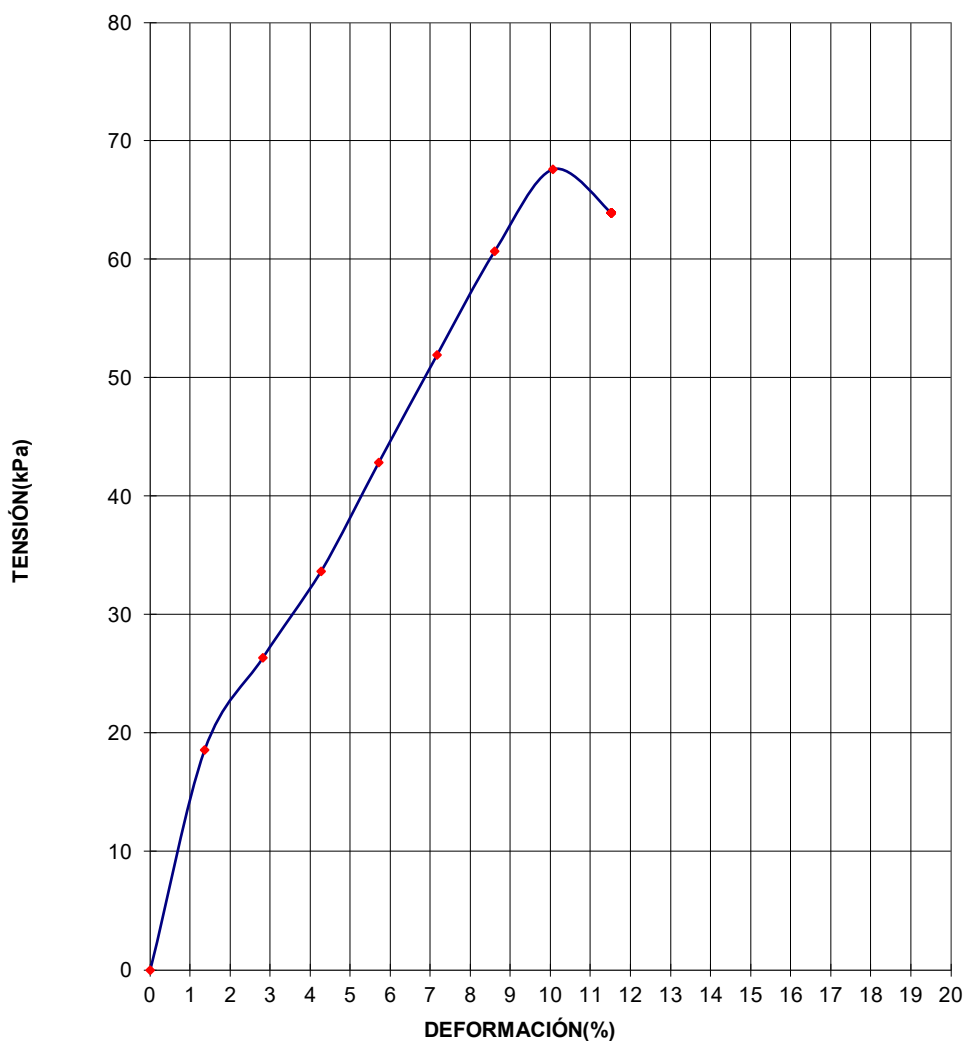
UNE-EN ISO 17892-7:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-3 / 2,80 m - 3,40 m
F.de toma:
F.de ensayo: 11-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 13 - (S-3 / 2,80 m - 3,40 m)
Operador: J.Garcia
Revisado: A.Casado

Humedad (%): 13,4 Diámetro (cm.): 15,0
Densidad Aparente (g/cm³): 0,99 Altura (cm): 6,9
Sección (cm²): 176,71

RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE(kPa): 67,58
DEFORMACIÓN EN ROTURA(%) : 10,06



OBSERVACION:

Código de equipos: DG/EG-117; DG/EG-59; DG/EG-060; DG/EG-061..063; DG-05; DG-06; DG/EG-207; DG/EG-118; DG/EG-271 ; HA-051

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

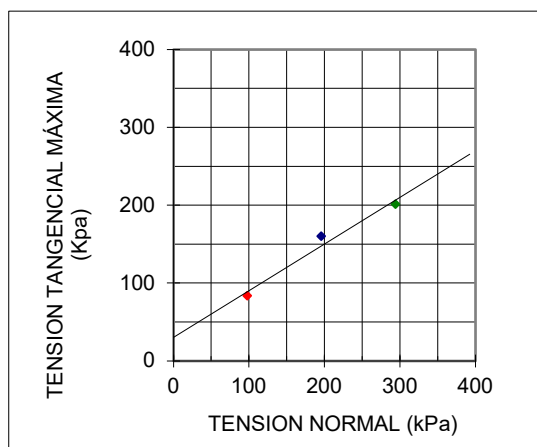
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

UNE-EN ISO 17892-10:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-3 / 1,60 m - 2,20 m
F.de toma:
F.de ensayo: 14-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 15 - (S-3 / 1,60 m - 2,20 m)
Operador: J.Garcia
Revisado: A.Casado

PROBETA	DENSIDAD APARENTE	HUMEDAD(%)	
σ (kPa)	INICIAL(g/cm ³)	INICIAL	FINAL
98,1	1,84	8,2	19,3
196,1	1,90	6,5	16,8
294,2	1,95	5,7	17,1



PROBETA:

DIAMETRO(mm): 50,18

ALTURA(mm): 31,87

TIPO DE ENSAYO:

Inundado, con consolidación previa

TIEMPO DE CONSOLIDACION: 24 horas

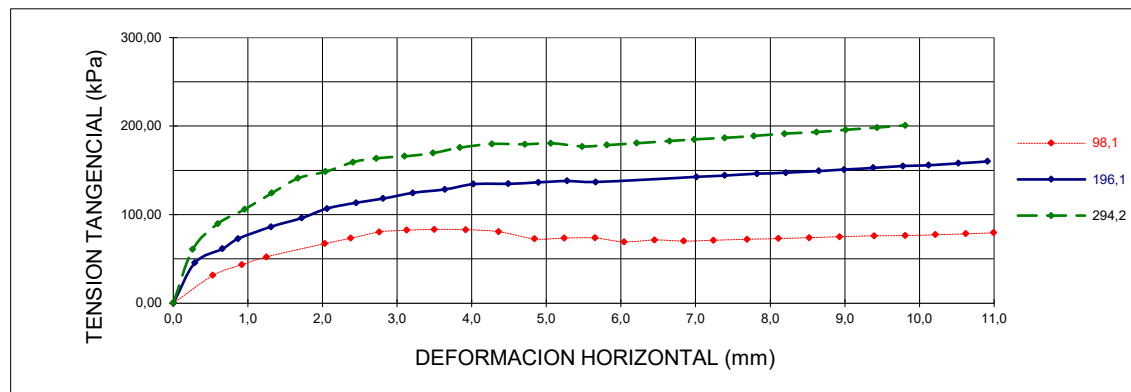
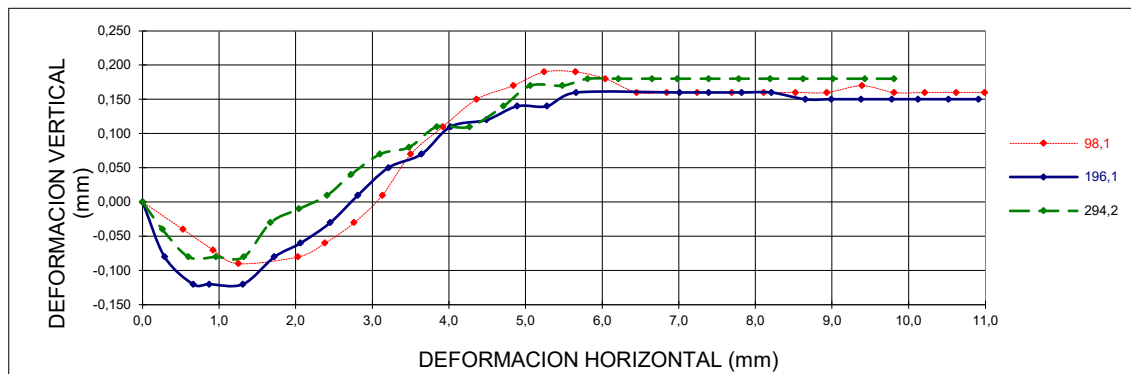
VELOCIDAD DE DEFORMACION: 0,034 mm/minuto

ANGULO ROZAMIENTO

INTERNO(°): 31,0

COHESION(kPa): 30,5

OBSERVACIONES:



Código de equipos: DG/EG-065; DG/EG-199; DG-05; DG-06; DG/EG-100; DG/EG-009; DG/EG-045; DG/EG-224; DG/EG061..063; DG/EG-004; HA-51; DG/EG - 271

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

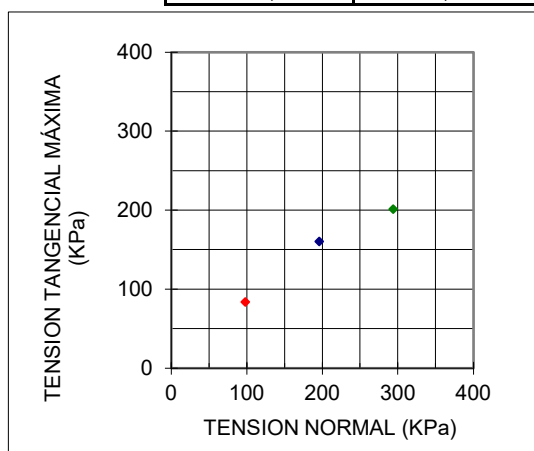
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

UNE-EN ISO 17892-10:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-3 / 1,60 m - 2,20 m
F.de toma:
F.de ensayo: 14-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 15 - (S-3 / 1,60 m - 2,20 m)
Operador: J.Garcia
Revisado: A.Casado

PROBETA	DENSIDAD APARENTE	HUMEDAD(%)	
σ (kPa)	INICIAL(g/cm3)	INICIAL	FINAL
98,1	1,84	8,2	19,3
196,1	1,90	6,5	16,8
294,2	1,95	5,7	17,1



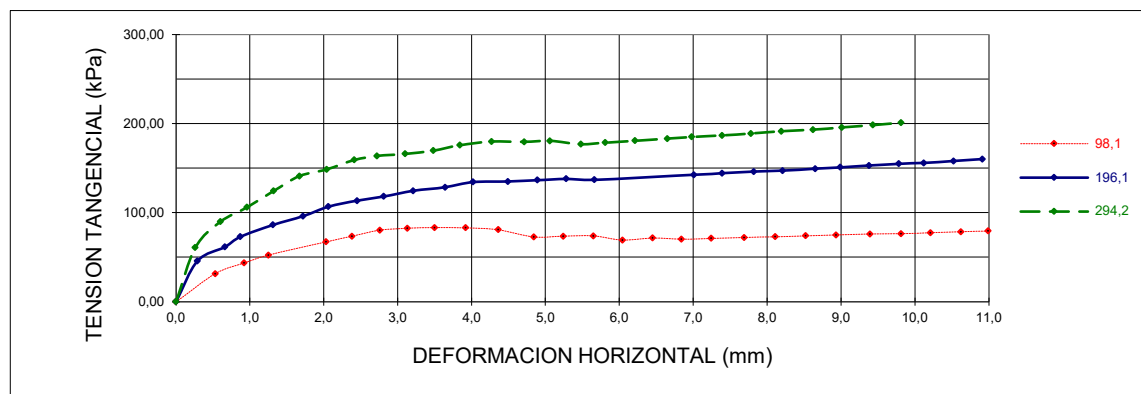
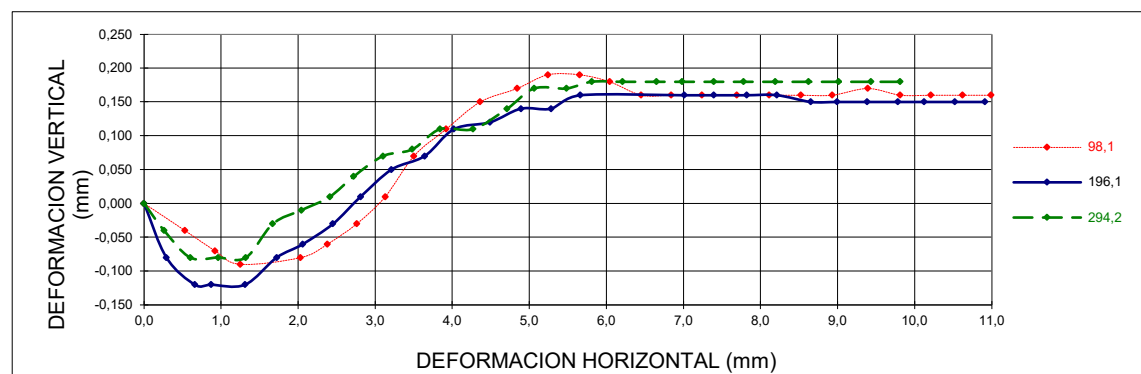
PROBETA:
DIAMETRO(mm): 50,18
ALTURA(mm): 31,87

TIPO DE ENSAYO:
Inundado, con consolidación previa

TIEMPO DE CONSOLIDACION: 24 horas

VELOCIDAD DE DEFORMACION: 0,034 mm/minuto

OBSERVACIONES:



Código de equipos: DG/EG-065; DG/EG-199; DG-05; DG-06; DG/EG-100; DG/EG-009; DG/EG-045; DG/EG-224; DG/EG061..063; DG/EG-004; HA-51; DG/EG - 271

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

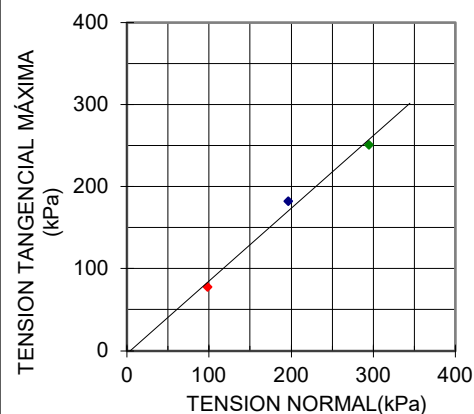
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

UNE-EN ISO 17892-10:2019

Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN (C.A.M.)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-1 / 1,50 m - 2,10 m
F.de toma:
F.de ensayo: 17-10-22

Referencia: I/LC-22020/EG
Certificado nº: 15 - (S-1 / 1,50 m - 2,10 m)
Operador: C.Ramírez
Revisado: A.Casado

PROBETA	DENSIDAD APARENTE	HUMEDAD(%)	
σ (kPa)	INICIAL(g/cm ³)	INICIAL	FINAL
98,07	1,86	5,7	17,7
196,14	1,79	5,5	17,4
294,21	1,77	5,4	15,7



PROBETA:

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

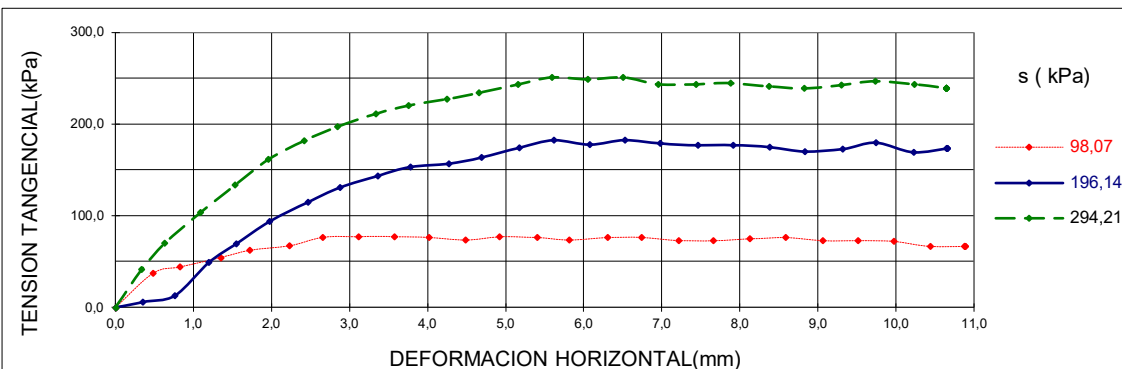
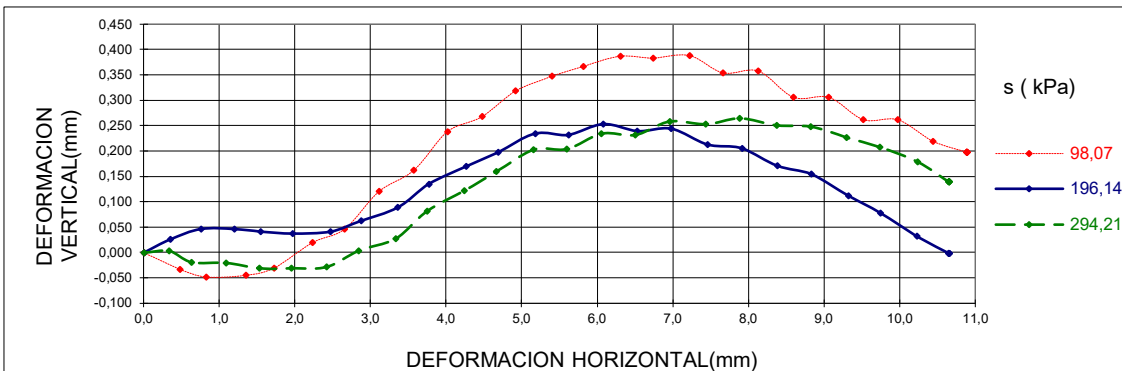
TIPO DE ENSAYO:

inundado, sin consolidación previa

TIEMPO DE CONSOLIDACION:

VELOCIDAD DE DEFORMACION: 1,51 mm/min

ANGULO ROZAMIENTO	
INTERNO(°):	41,5
COHESION(kPa):	0



Código de equipos: DG/EG-065; DG/EG-199; DG-05; DG-06; DG/EG-100; DG/EG-009; DG/EG-045; DG/EG-224; DG/EG061..063; DG/EG-004; HA-51; DG/EG-271

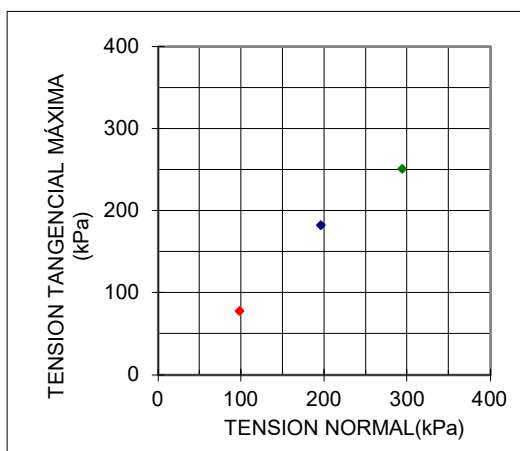
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

UNE-EN ISO 17892-10:2019

Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN (C.A.M.)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-1 / 1,50 m - 2,10 m
F.de toma:
F.de ensayo: 17-10-22

Referencia: I/LC-22020/EG
Certificado nº: 15 - (S-1 / 1,50 m - 2,10 m)
Operador: C.Ramírez
Revisado: A.Casado

PROBETA	DENSIDAD APARENTE	HUMEDAD(%)	
σ (kPa)	INICIAL(g/cm ³)	INICIAL	FINAL
98,07	1,86	5,7	17,7
196,14	1,79	5,5	17,4
294,21	1,77	5,4	15,7



PROBETA:

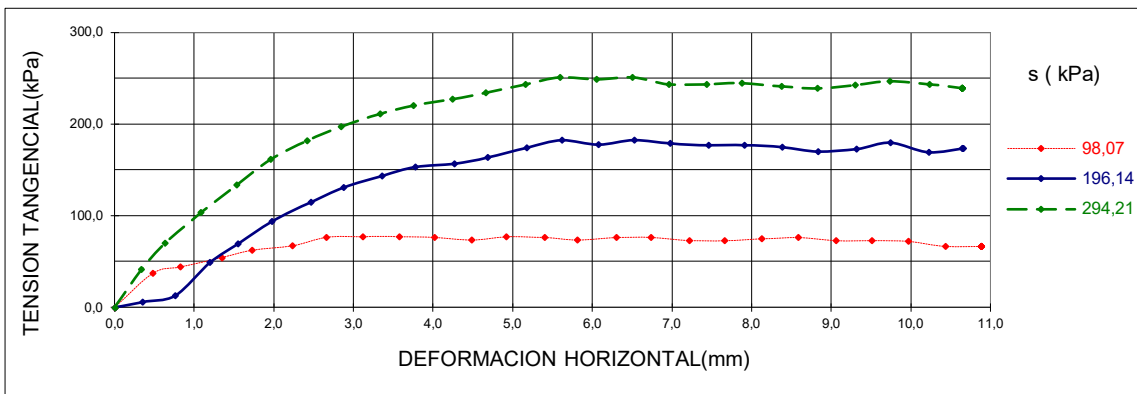
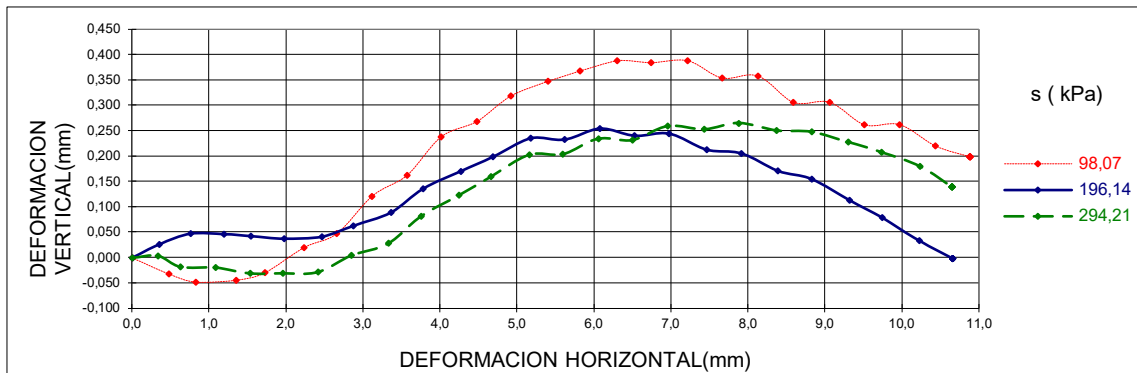
DIAMETRO(mm): 59,99
ALTURA(mm): 19,67

TIPO DE ENSAYO:

inundado, sin consolidación previa

TIEMPO DE CONSOLIDACION:

VELOCIDAD DE DEFORMACION: 1,51 mm/min



Código de equipos: DG/EG-065; DG/EG-199; DG-05; DG-06; DG/EG-100; DG/EG-009; DG/EG-045; DG/EG-224; DG/EG061..063; DG/EG-004; HA-51; DG/EG-271

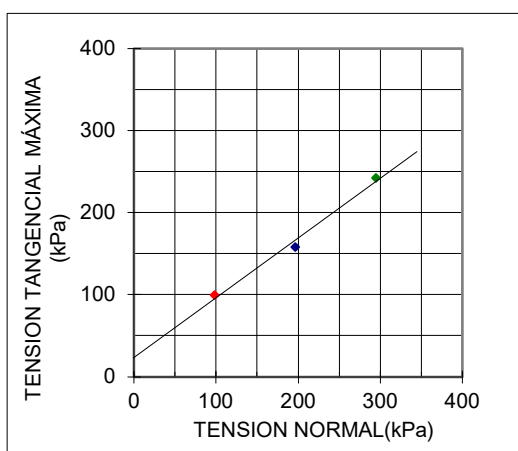
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

UNE-EN ISO 17892-10:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-2 / 1,60 m - 2,00 m
F.de toma:
F.de ensayo: 19/10/2022

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 15 - (S-2 / 1,60 m - 2,00 m)
Operador: J.García
Revisado: A.Ramos

PROBETA	DENSIDAD APARENTE	HUMEDAD(%)	
σ (kPa)	INICIAL(g/cm ³)	INICIAL	FINAL
98,07	1,96	9,4	20,5
196,14	1,87	8,7	19,6
294,21	1,92	8,7	20,1



PROBETA:

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

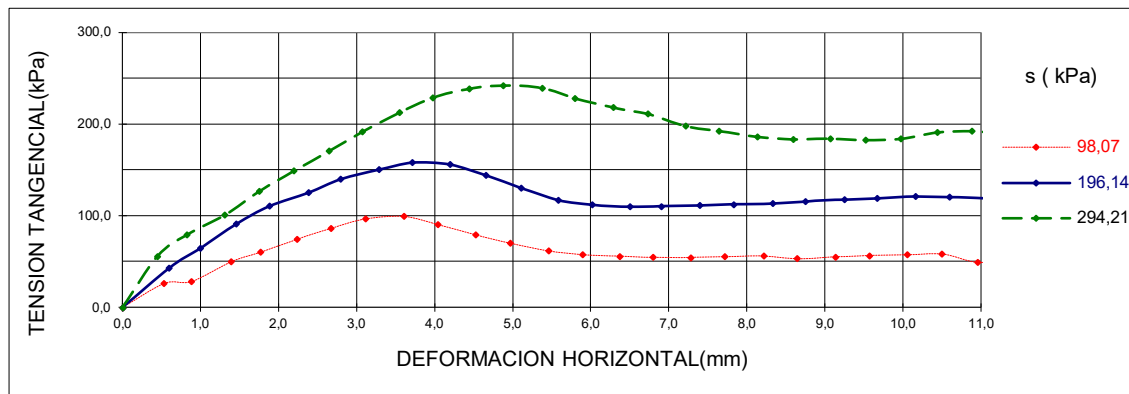
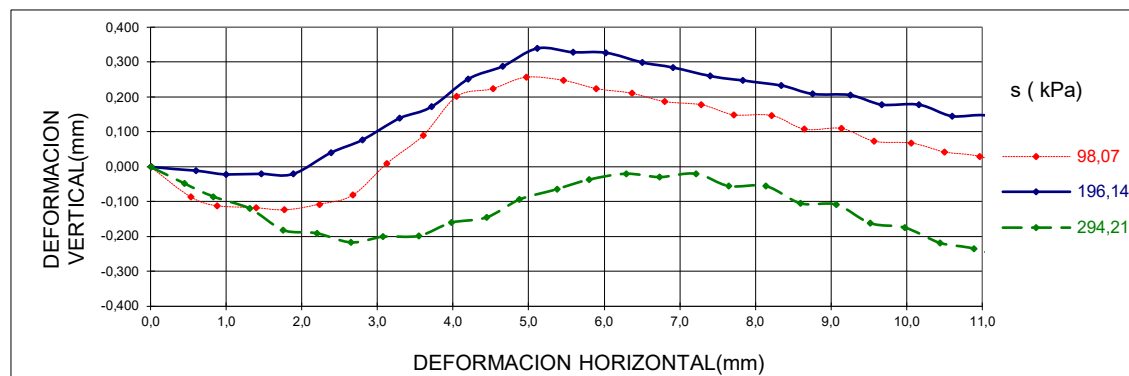
TIPO DE ENSAYO:

inundado, sin consolidación previa

TIEMPO DE CONSOLIDACION:

VELOCIDAD DE DEFORMACION: 1,51 mm/min

ANGULO ROZAMIENTO	
INTERNO(°):	36,1
COHESION(kPa):	23,47



Código de equipos: DG/EG-065; DG/EG-199; DG-05; DG-06; DG/EG-100; DG/EG-009; DG/EG-045; DG/EG-224; DG/EG061..063; DG/EG-004; HA-51; DG/EG-271

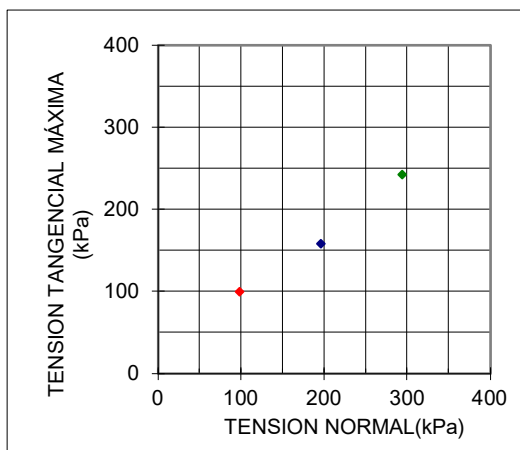
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

UNE-EN ISO 17892-10:2019

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-2 / 1,60 m - 2,00 m
F.de toma:
F.de ensayo: 19/10/2022

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 15 - (S-2 / 1,60 m - 2,00 m)
Operador: J.García
Revisado: A.Ramos

PROBETA	DENSIDAD APARENTE	HUMEDAD(%)	
σ (kPa)	INICIAL(g/cm ³)	INICIAL	FINAL
98,07	1,96	9,4	20,5
196,14	1,87	8,7	19,6
294,21	1,92	8,7	20,1

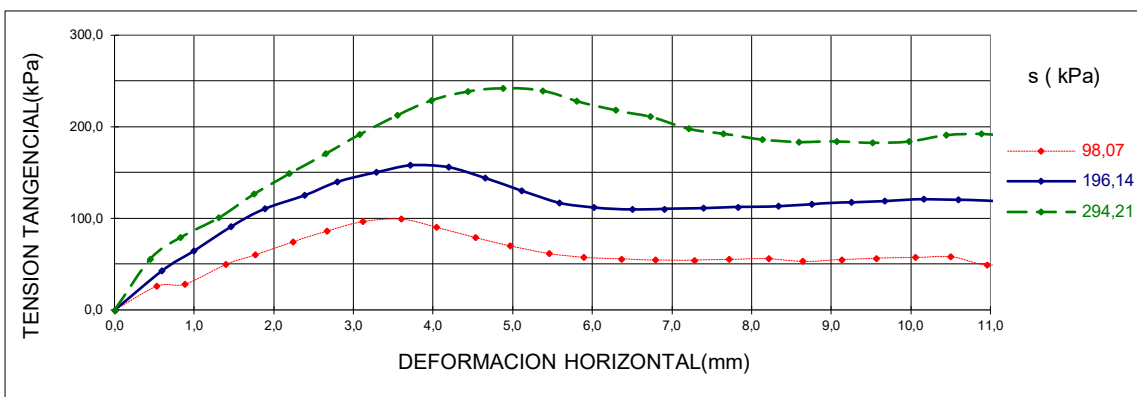
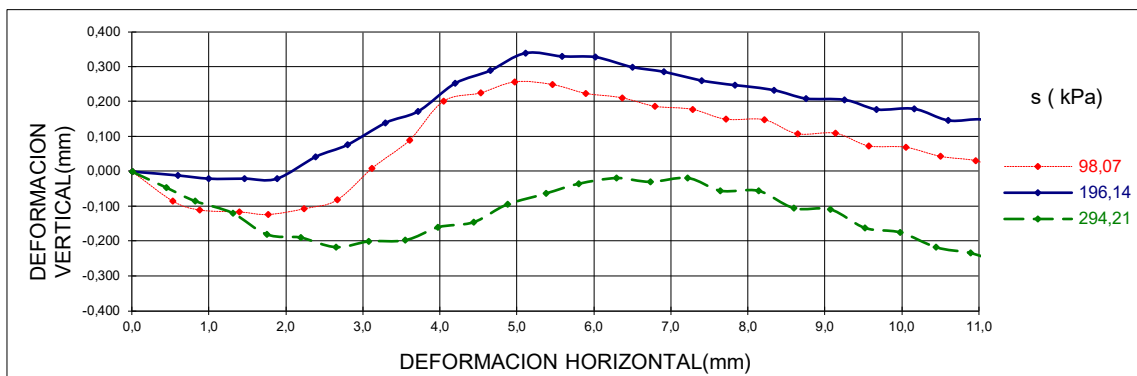


PROBETA:
DIAMETRO(mm): 59,99
ALTURA(mm): 19,67

TIPO DE ENSAYO:
inundado, sin consolidación previa

TIEMPO DE CONSOLIDACION:

VELOCIDAD DE DEFORMACION: 1,51 mm/min



Código de equipos: DG/EG-065; DG/EG-199; DG-05; DG-06; DG/EG-100; DG/EG-009; DG/EG-045; DG/EG-224; DG/EG061..063; DG/EG-004; HA-51; DG/EG-271

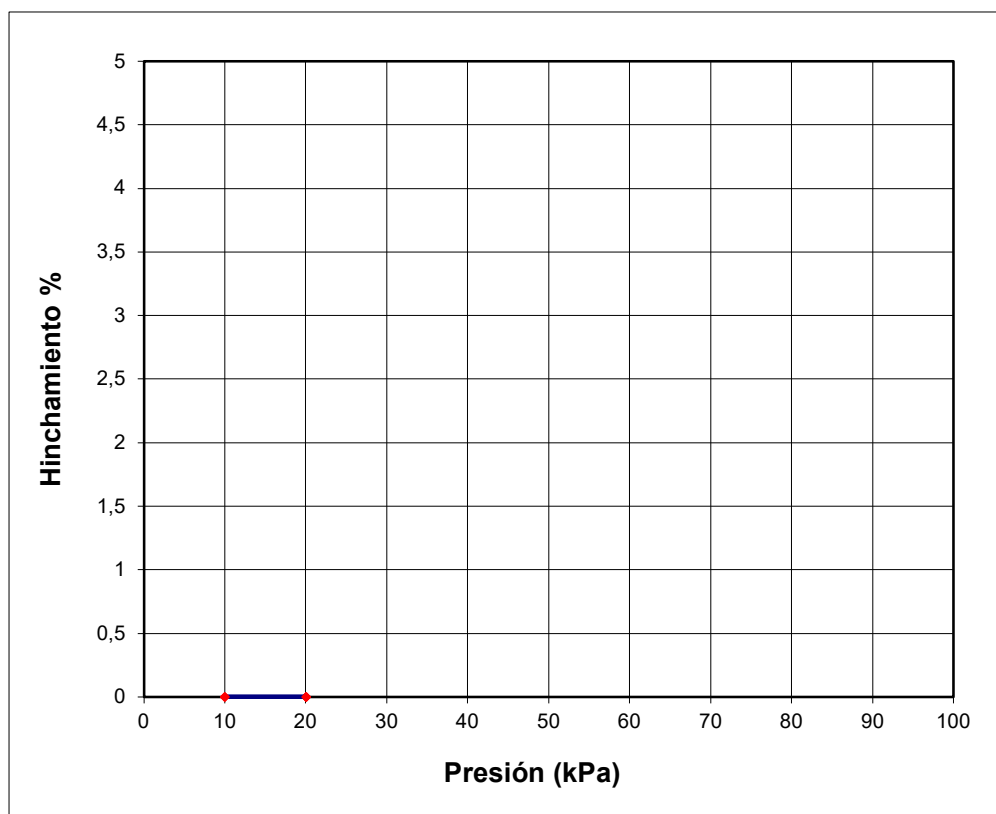
ENSAYO PARA CALCULAR LA PRESION DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDOMETRO

UNE 103602:1996

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-1 / 0,30 m - 0,90 m
F.de toma:
F.de ensayo: 17-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 19 - (S-1 / 0,30 m - 0,90 m)
Operador: J.García
Revisado: A.Casado

Humedad inicial, % (W_i) 8,1
Humedad Final, % (W_f) 19,1
Densidad Seca inicial, g/cm^3 1,70
Presión de hinchamiento, Kpa (P_h) 20
Hinchamiento en descarga a 10 Kpa, % 0,00



OBSERVACIONES: MUESTRA A HUMEDAD NATURAL

Código de equipos: DG/EG-064; DG/EG-210. 217; DG-05; DG/EG-224; DG/EG-059; DG/EG-009; DG/EG-118; DG/EG-142; DG/EG-004; DG-33; DG/EG-037; DG/EG-038; HA-51; DG/EG-271

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

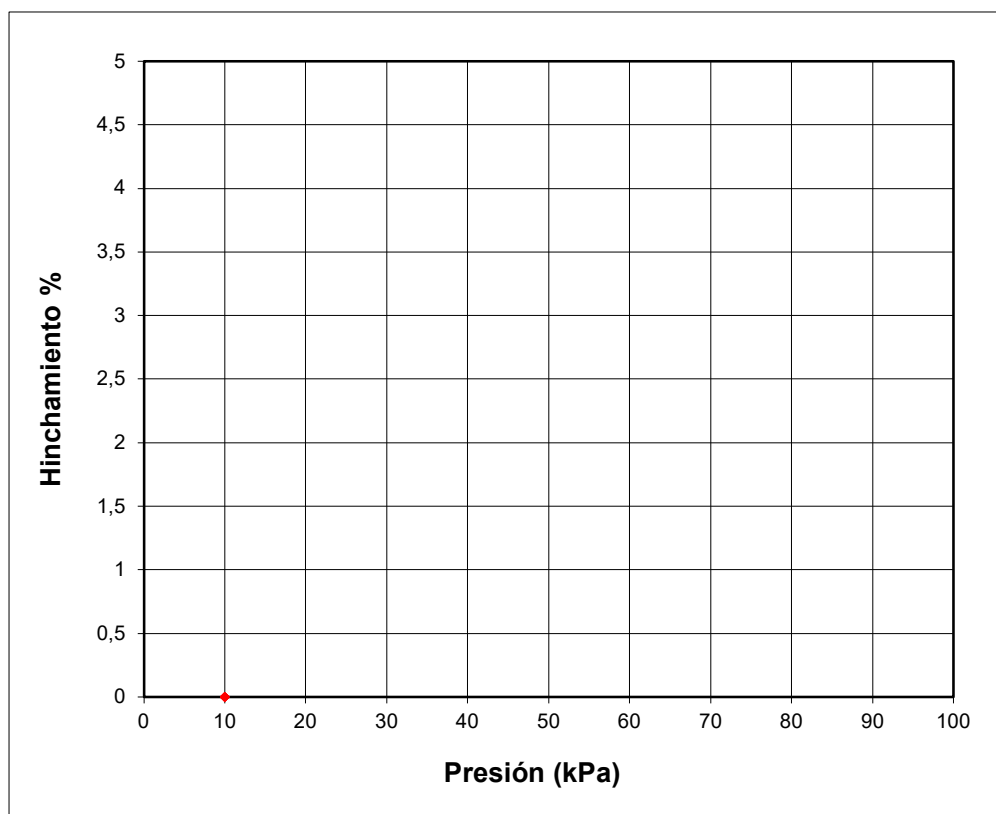
ENSAYO PARA CALCULAR LA PRESION DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDOMETRO

UNE 103602:1996

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-1 / 8,90 m - 9,30 m
F.de toma:
F.de ensayo: 17-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 19 - (S-1 / 8,90 m - 9,30 m)
Operador: J.García
Revisado: A.Casado

Humedad inicial, % (W_i)	16,0
Humedad Final, % (W_f)	19,6
Densidad Seca inicial, g/cm^3	1,83
Presión de hinchamiento, Kpa (P_h)	10
Hinchamiento en descarga a 10 Kpa, %	0,00



OBSERVACIONES: MUESTRA A HUMEDAD NATURAL

Código de equipos: DG/EG-064; DG/EG-210. 217; DG-05; DG/EG-224; DG/EG-059; DG/EG-009; DG/EG-118; DG/EG-142; DG/EG-004; DG-33; DG/EG-037; DG/EG-038; HA-51; DG/EG-271

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

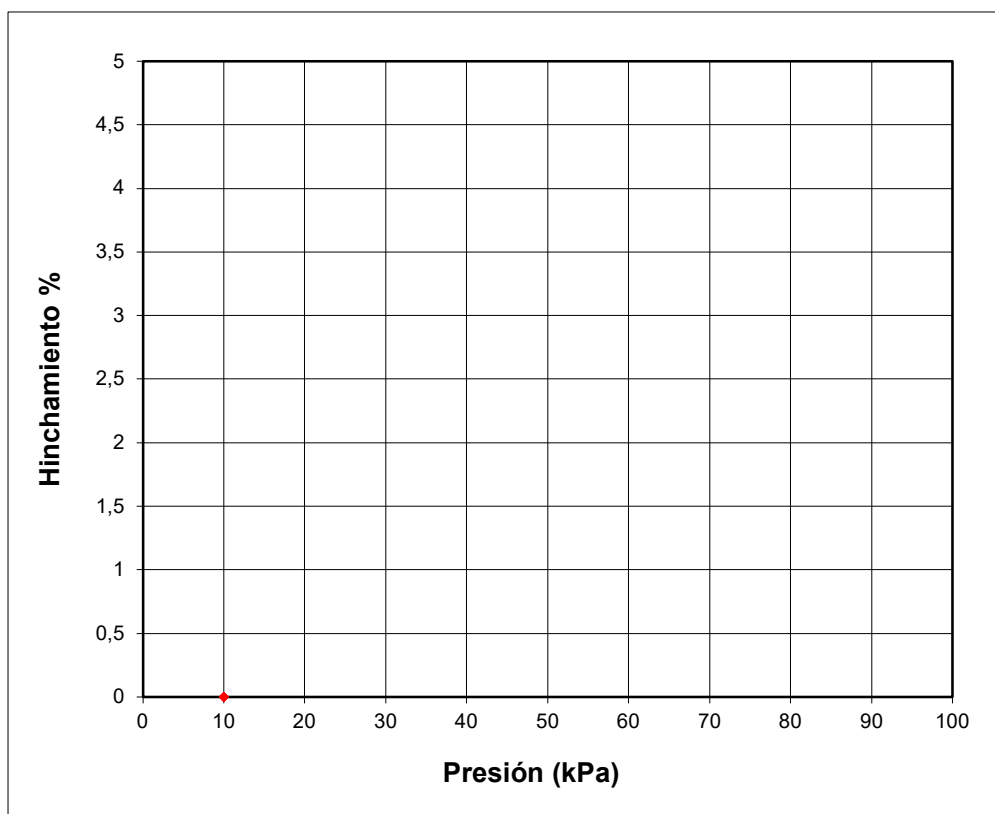
ENSAYO PARA CALCULAR LA PRESION DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDOMETRO

UNE 103602:1996

Peticionario: CONSEJERIA DE EDUCACION (CAM)
Obra: CEPA ALUCHE
Muestra: S-3 / 0,40 m - 1,00 m
F.de toma:
F.de ensayo: 17-10-22

Referencia: I/LC-22029/EG
Certificado nº: 19 - (S-3 / 0,40 m - 1,00 m)
Operador: J.García
Revisado: A.Casado

Humedad inicial, % (W_i) 8,2
Humedad Final, % (W_f) 16,2
Densidad Seca inicial, g/cm^3 1,92
Presión de hinchamiento, Kpa (P_h) 10
Hinchamiento en descarga a 10 Kpa, % 0,00



OBSERVACIONES: MUESTRA A HUMEDAD NATURAL

Código de equipos: DG/EG-064; DG/EG-210. 217; DG-05; DG/EG-224; DG/EG-059; DG/EG-009; DG/EG-118; DG/EG-142; DG/EG-004; DG-33; DG/EG-037; DG/EG-038; HA-51; DG/EG-271

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

ENSAYOS SOBRE AGUAS PARA DETERMINAR SU GRADO DE AGRESIVIDAD AL HORMIGON

PETICIONARIO: Consejería de Educación (C.A.M.). **Referencia:** E/LC 22 067/ EE
MUESTRA ENSAYADA: Agua designada* S1*. **Supervisado:**
PROCEDENCIA: Muro de contención en el Cepa de Aluche. Madrid. **Entregado:** 18/10/22

	Determinación nº	1	2
<u>DETERMINACION DEL pH, SEGUN UNE 83952:2008</u>			
Muestra aproximada de agua para ensayo (ml)		100	100
Disoluciones patrón empleadas para la calibración		4-7-9,2	4-7-9,2
Valores individuales del pH (uds)		7,8	7,8
pH (valor medio, uds)			7,8
Temperatura del agua (°C)			24,2
Equipos empleados: pH-metro	Termómetro:	Analista:	Fecha final:

<u>DETERMINACION DE MAGNESIO, SEGUN UNE 83955:2008</u>			
Muestra de agua para ensayo (ml)		50	50
Volumen de EDTA 0,01 M consumido en la valoración del calcio (ml)		15,9	16,2
Volumen de EDTA 0,01 M consumido en la valoración del calcio y magnesio (ml)		20,1	20,2
Contenido de magnesio (en mg/l)		20	19
Contenido de magnesio (valor medio, en mg/l)			20
Equipos empleados: Bureta:	Matraz aforado:	Analista:	Fecha final:

<u>DETERMINACION DE SULFATOS, SEGUN UNE 83956:2008</u>			
Muestra de agua para ensayo (ml)		100	100
Designación del crisol		S	P
Peso del crisol vacío, calcinado a 950°C (g)		18,4162	17,5288
Peso del crisol con el precipitado de sulfato bórico, calcinado a 950°C (g)		18,4501	17,5619
Contenido de sulfato (SO ₄ ²⁻ , en mg/l)		140	136
Contenido de sulfato (SO₄²⁻, valor medio, en mg/l)			138
Equipos empleados: Horno:	Balanza:	Matraz aforado:	Analista:
			Fecha final:

<u>DETERMINACION DEL ION AMONIO, SEGUN UNE 83954:2008</u>			
Muestra de agua para ensayo (ml)		10	10
Ión amonio (mg/l)		0,1	0,2
Ión amonio (valor medio, en mg/l)			0
Equipos empleados: Pipeta:	Electrodo selectivo:	Analista:	Fecha final:

<u>DETERMINACION DE CO₂ AGRESIVO, SEGUN UNE-EN 13577:2008</u>			
Muestra de agua para ensayo (ml)		100	100
Temperatura de la muestra ensayada (°C)			
Volumen de HCl 0,1 M empleado en la valoración de la muestra (ml)			
Volumen de HCl 0,1 M empleado en la muestra con CaCO ₃ (ml) tras 72 h de reposo			
Contenido de CO ₂ agresivo (en mg/l)		0	0
Contenido de CO₂ agresivo (valor medio, en mg/l)			0
Equipos empleados: Bureta:	Matraz aforado:	pHmetro:	Termómetro:
		Analista:	Fecha final:

<u>DETERMINACION DEL RESIDUO SECO, SEGUN UNE 83957:2008</u>			
Muestra de agua para ensayo (ml)		100	100
Designación de la cápsula		1	2
Peso de la cápsula vacía, desecada a 110°C (g)		112,1900	90,6338
Peso de la cápsula con el residuo, desecada a 110°C (g)		112,2454	90,6906
Residuo seco (mg/l)		554	568
Residuo seco (valor medio, en mg/l)			561
Equipos empleados: Estufa:	Balanza:	Matraz aforado:	Analista:
			Fecha final:

<u>DETERMINACION DE CLORUROS, SEGUN UNE 83958:2014</u>			
Muestra de agua para ensayo (ml)		50	25
Volumen consumido en la valoración (ml)		0,9	0,4
Factor de la disolución de AgNO ₃			1,000
Contenido de cloruros (en mg/l)			18

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

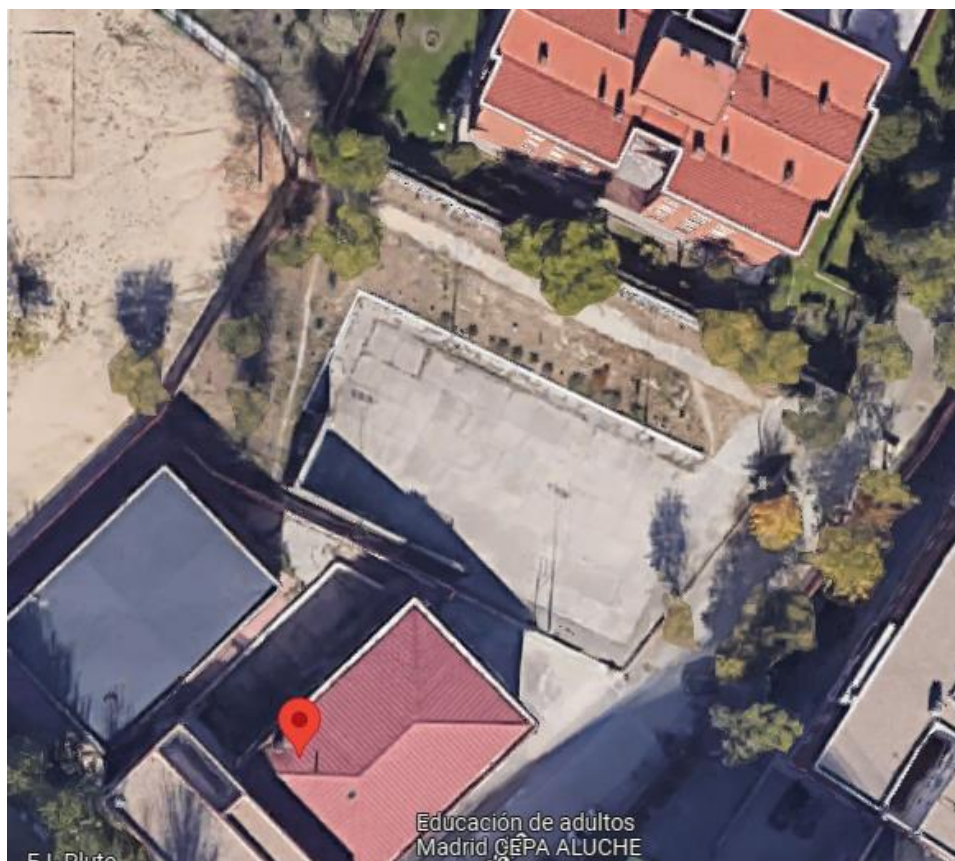
Los resultados presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra ensayada y se interpretan de acuerdo con el artículo 27 del Código Estructural, que define los parámetros aplicables para la clasificación de la agresividad química de las aguas que vayan a estar en contacto con el hormigón:

DETERMINACION EFECTUADA	RESULTADOS OBTENIDOS	GRADO DE AGRESIVIDAD (TIPO DE EXPOSICION)		
		XA1	XA2	XA3
		Ataque débil	Ataque medio	Ataque fuerte
pH	7,8	6,5 - 5,5	5,5 – 4,5	< 4,5
Magnesio (mg Mg ²⁺ /l)	20	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
Sulfato (mg SO ₄ ²⁻ /l)	138	200 - 600	600 - 3000	> 3000
Ión amonio (mg/l)	0	15 - 30	30 - 60	> 60
CO ₂ agresivo (mg/l)	0	15 - 40	40 - 100	> 100
Residuo seco (mg/l)	561	75 - 150	50 - 75	< 50

Los valores obtenidos en las determinaciones efectuadas son indicativos de que los elementos estructurales en contacto con un agua de características análogas a la ensayada no estarían sometidos a ninguna clase específica de exposición, por lo que, respecto a los parámetros evaluados, la muestra de agua analizada puede calificarse como no agresiva.

ANEJO Nº 4: TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA

ELABORACIÓN DE PLANO TOPOGRÁFICO EN CEPA ALUCHE



NOTA TÉCNICA SOBRE LA TOMA DE DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE PLANO TOPOGRÁFICO EN ZONAS DE MUROS “C.E.P.A.” ALUCHE . Madrid

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- OBJETO DEL TRABAJO.....	3
3.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....	4
3.1.- Bases de referencia	4
3.2.- Resultados obtenidos	4-10
3.3.- Equipos empleados	11

APÉNDICE Nº 1: PLANO GENERAL EN PLANTA.

1.- INTRODUCCIÓN

El día 27 de septiembre de 2022 se ha realizado una visita, por parte de un equipo de topografía de INTEMAC, al C.E.P.A. "Aluche" situado en la calle Ocaña,35 28047 Madrid, para tomar datos topográficos.

2.- OBJETO DEL TRABAJO

El objeto del trabajo es realizar un plano detallado de dos muros y sus zonas aledañas situados en el interior del centro.

El plano incluye todos los detalles de las zonas en planta, alzados y perfiles transversales.

A continuación se muestran algunas fotos para mostrar el estado actual de estas zonas:



Muro 1



Muro 2



Vista superior muro 1

3.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

La toma de estos datos topográficos se realizó con una estación total Leica TS10.

3.1.- Bases de referencia

Para la realización del trabajo, se ha utilizado un receptor GPS Leica Viva GNSS-GS15 con tecnología GPRS, empleando la red de estaciones permanentes GNSS del IGN o servicio de posicionamiento en tiempo real y tipo de solución a la red.

3.2.- Resultados obtenidos

Tablas con las coordenadas de los puntos obtenidos con estación total en UTM 30N ETRS89:

PTO	X	Y	Z	CÓDIGO
1	435917,888	4470814,121	673,768	CAMIN
2	435919,886	4470815,310	673,741	CAMIN
3	435938,574	4470803,800	672,966	CAMIN
4	435941,425	4470804,996	672,898	CAMIN
5	435950,194	4470798,164	672,365	CAMIN
6	435950,459	4470800,051	672,413	CAMIN
7	435959,471	4470796,517	672,157	CAMIN
8	435960,128	4470792,406	672,107	CAMIN
9	435960,135	4470791,818	672,135	ARBOL
10	435963,063	4470795,232	623,633	ARBOL
11	435955,415	4470799,805	672,371	ARBOL
12	435951,958	4470801,413	672,494	ARBOL
13	435951,958	4470801,413	672,494	ARBOL
14	435937,627	4470808,468	673,195	ARBOL
15	435933,308	4470810,469	673,349	ARBOL
16	435938,872	4470808,708	675,574	MURO
17	435938,860	4470808,721	675,799	MURO
18	435938,447	4470808,916	675,932	MURO
19	435933,764	4470811,134	675,937	MURO
20	435938,844	4470808,672	673,153	MURO
21	435938,990	4470808,929	675,581	MURO
22	435938,958	4470808,953	675,741	MURO
23	435944,446	4470805,951	675,547	MURO
24	435944,448	4470805,949	675,547	MURO
25	435945,791	4470805,212	672,842	MURO
26	435950,655	4470802,819	672,526	MURO
27	435952,334	4470799,646	675,162	MURO
28	435951,826	4470802,323	675,511	MURO

PTO	X	Y	Z	CÓDIGO
29	435951,853	4470802,315	675,091	MURO
30	435951,971	4470802,588	675,534	MURO
31	435954,266	4470801,137	675,092	MURO
32	435959,664	4470798,459	675,083	MURO
33	435959,651	4470798,446	674,621	MURO
34	435959,595	4470798,428	672,801	MURO
35	435955,016	4470800,676	672,399	MURO
36	435963,843	4470796,290	672,552	MURO
37	435963,812	4470796,222	672,535	MURO
38	435964,188	4470795,997	672,569	MURO
39	435964,196	4470796,002	674,521	MURO
40	435963,762	4470796,350	673,736	MURO
41	435963,820	4470796,226	673,736	MURO
42	435964,192	4470795,999	673,730	MURO
43	435961,887	4470797,307	674,610	MURO
44	435930,605	4470806,085	673,298	TN
45	435943,468	4470798,057	672,745	TN
46	435951,525	4470793,055	672,404	TN
47	435968,207	4470795,260	671,818	TN
48	435961,833	4470784,263	671,837	TN
49	435949,561	4470772,880	671,935	TN
60	435938,847	4470808,670	673,152	MURO
61	435936,010	4470810,081	675,919	MURO
62	435935,286	4470810,403	673,305	MURO
63	435931,296	4470812,264	675,921	MURO
64	435931,311	4470812,343	673,432	MURO
65	435929,127	4470813,336	675,932	MURO
66	435928,961	4470813,504	673,548	MURO
67	435925,870	4470815,020	673,613	MURO
68	435926,111	4470814,915	675,933	MURO
69	435926,095	4470814,943	676,266	MURO
70	435926,207	4470815,150	676,269	MURO
71	435924,479	4470815,658	676,277	MURO
72	435924,417	4470815,733	673,707	MURO
73				MURO
74	435920,234	4470817,794	673,791	MURO
75	435917,844	4470818,798	676,289	MURO
76	435913,425	4470821,120	674,185	MURO
77	435913,471	4470821,064	676,347	MURO
78	435914,487	4470820,557	676,348	MURO
79	435914,437	4470820,611	674,429	MURO
80	435918,732	4470818,507	674,344	MURO
81	435918,922	4470818,255	676,279	MURO
82	435913,401	4470821,068	676,575	PTA
83	435910,643	4470816,696	676,637	PTA
84	435917,259	4470817,869	673,884	ARBOL
85	435914,768	4470819,424	674,023	ARBOL
86	435910,779	4470817,690	674,047	CAMIN

PTO	X	Y	Z	CÓDIGO
87	435913,706	4470814,193	674,015	TN
150	435913,290	4470821,144	676,152	MURO
151	435913,382	4470821,391	676,142	MURO
152	435913,296	4470821,193	674,116	MURO
153	435913,404	4470821,433	675,188	MURO
154	435914,811	4470824,642	675,176	MURO
155	435914,928	4470824,757	676,778	VALLA
156	435913,489	4470821,445	676,815	VALLA
157	435908,510	4470826,491	674,248	CAMIN
158	435910,478	4470820,964	674,064	CAMIN
159	435911,685	4470819,754	674,066	REJILLA
160	435911,397	4470821,883	674,088	REJILLA
161	435911,418	4470821,728	674,043	REJILLA
162	435910,433	4470820,557	674,064	REJILLA
163	435911,230	4470821,780	674,059	REJILLA
164	435976,808	4470802,282	671,484	ALCORQ
165	435977,247	4470800,709	671,468	ALCORQ
166	435990,226	4470819,115	671,252	MURO
167	435990,088	4470818,961	669,792	MURO
168	435990,174	4470819,020	671,373	MURO
169	435986,343	4470812,879	671,381	MURO
170	435986,344	4470812,868	671,584	MURO
171	435983,077	4470807,594	671,571	MURO
172	435983,069	4470807,575	671,775	MURO
173	435983,061	4470807,568	671,161	MURO
174	435989,479	4470817,888	669,844	MURO
175	435983,083	4470807,601	671,573	MURO
176	435983,071	4470807,576	671,776	MURO
177	435980,992	4470804,175	671,769	MURO
178	435980,974	4470804,137	672,028	MURO
179	435977,495	4470798,553	672,028	MURO
180	435977,456	4470798,533	671,462	MURO
181	435981,400	4470804,902	671,364	MURO
182	435975,770	4470795,968	672,034	MURO
183	435975,740	4470795,965	671,537	MURO
184	435973,253	4470792,204	672,032	MURO
185	435973,255	4470792,198	672,233	MURO
186	435973,225	4470792,205	671,624	MURO
187	435969,118	4470786,925	672,238	MURO
188	435969,088	4470786,923	671,753	MURO
189	435967,036	4470784,295	672,440	MURO
190	435967,035	4470784,311	672,236	MURO
191	435963,596	4470780,030	672,436	MURO
192	435963,510	4470780,050	671,818	MURO
193	435958,999	4470774,351	671,893	MURO
194	435958,934	4470774,192	672,444	MURO
195	435953,953	4470768,018	671,950	MURO
196	435953,824	4470767,765	672,460	MURO

PTO	X	Y	Z	CÓDIGO
197	435952,970	4470766,728	672,463	MURO
198	435952,956	4470766,700	672,533	MURO
199	435952,866	4470766,591	672,545	MURO
200	435952,859	4470766,569	672,657	MURO
201	435953,010	4470766,857	671,967	MURO
202	435949,848	4470763,453	671,963	MURO
203	435949,728	4470763,244	672,652	MURO
204	435950,101	4470763,898	671,954	TN
205	435956,114	4470770,980	671,939	TN
206	435962,926	4470779,460	671,795	TN
207	435968,817	4470786,777	671,745	TN
208	435976,089	4470796,555	671,518	TN
209	435981,335	4470806,055	671,353	TN
210	435978,683	4470807,918	671,405	TN
211	435965,824	4470797,727	671,942	TN
212	435964,424	4470796,308	674,620	MURO
213	435964,197	4470795,985	672,007	MURO
214	435964,200	4470795,995	673,765	MURO
215	435964,427	4470796,307	671,990	MURO
216	435964,469	4470796,373	672,335	MURO
217	435965,844	4470799,172	672,331	MURO
218	435965,860	4470799,199	671,955	MURO
219	435972,634	4470791,245	672,234	MURO
220	435972,593	4470791,259	671,644	MURO
221	435978,260	4470799,710	672,030	MURO
222	435978,234	4470799,702	671,441	MURO
300	435960,881	4470776,245	672,386	MURO
301	435947,222	4470810,609	672,092	TN
302	435959,031	4470802,853	671,937	TN
303	435956,396	4470800,655	672,137	TN
304	435952,814	4470802,600	672,359	TN
305	435961,546	4470798,007	671,911	TN
306	435964,049	4470797,680	671,802	TN
307	435965,545	4470799,809	671,747	TN
308	435958,849	4470803,450	671,904	TN
309	435964,408	4470796,333	674,612	MURO
310	435960,869	4470798,147	674,327	MURO
311	435960,818	4470798,120	671,981	MURO
312	435956,769	4470800,152	672,881	MURO
313	435956,727	4470800,159	672,186	MURO
314	435960,848	4470798,144	674,619	MURO
315	435951,966	4470802,603	675,538	MURO
316	435951,956	4470802,507	672,663	MURO
317	435952,317	4470802,417	675,101	MURO
318	435953,558	4470801,707	672,529	MURO
319	435957,703	4470799,767	675,080	MURO
320	435957,285	4470799,867	672,188	MURO
321	435941,122	4470807,857	672,973	MURO

PTO	X	Y	Z	CÓDIGO
322	435941,120	4470807,856	672,971	MURO
323	435943,835	4470806,494	672,943	MURO
324	435943,912	4470806,506	674,232	MURO
325	435939,935	4470808,475	674,021	MURO
326	435947,034	4470804,962	673,965	MURO
327	435935,302	4470810,738	673,857	MURO
328	435942,203	4470807,373	674,846	MURO
329	435935,615	4470810,616	675,944	MURO
330	435935,542	4470810,582	673,240	MURO
331	435932,446	4470812,163	675,741	MURO
332	435932,609	4470812,028	673,245	MURO
333	435927,060	4470814,755	673,331	MURO
334	435929,355	4470813,651	675,286	MURO
335	435918,328	4470821,281	673,287	TN
336	435919,508	4470818,621	673,405	TN
337	435914,477	4470821,799	673,621	TN
338	435927,854	4470820,600	672,205	TN
339	435926,372	4470815,887	673,167	TN
340	435924,849	4470822,537	672,441	TN
341	435916,376	4470827,064	673,502	TN
342	435922,380	4470819,858	672,939	TN
343	435919,401	4470818,588	673,439	MURO
344	435913,676	4470821,363	673,844	MURO
345	435913,717	4470821,307	673,869	MURO
346	435914,144	4470822,434	673,711	MURO
347	435924,033	4470816,269	676,284	MURO
348	435924,069	4470816,220	673,417	MURO
349	435920,812	4470817,843	676,310	MURO
350	435920,830	4470817,863	673,429	MURO
351	435920,829	4470817,863	673,429	MURO
352	435917,928	4470819,303	673,458	MURO
353	435917,914	4470819,256	675,299	MURO
354	435913,763	4470821,266	675,718	MURO
355	435916,259	4470820,092	673,628	MURO
356	435914,689	4470820,843	673,791	MURO
400	435960,866	4470776,370	671,209	MURO
401	435960,881	4470776,245	672,384	MURO
402	435965,379	4470781,852	672,381	MURO
403	435965,515	4470782,140	671,172	MURO
404	435958,907	4470773,761	672,382	MURO
405	435958,792	4470773,780	671,234	MURO
406	435960,077	4470770,164	671,191	TN
407	435958,890	4470773,877	671,224	TN
408	435964,879	4470781,313	671,165	TN
409	435970,830	4470783,110	671,150	TN
410	435982,774	4470799,248	670,949	TN
411	435967,941	4470776,434	671,168	TN
412	435975,509	4470788,123	671,084	TN

PTO	X	Y	Z	CÓDIGO
413	435961,713	4470767,044	671,145	TN
414	435953,061	4470766,422	672,616	MURO
415	435953,155	4470766,545	672,500	MURO
416	435953,198	4470766,612	672,391	MURO
417	435952,506	4470765,753	672,606	MURO
418	435952,367	4470765,602	672,602	MURO
420	435967,226	4470784,149	672,391	MURO
421	435967,211	4470784,167	672,190	MURO
422	435967,128	4470784,129	671,198	MURO
423	435970,395	4470788,116	672,184	MURO
424	435970,346	4470788,123	671,155	MURO
425	435972,804	4470791,073	672,182	MURO
426	435972,742	4470791,091	671,132	MURO
427	435972,842	4470791,128	672,179	MURO
428	435972,804	4470791,177	671,134	MURO
429	435973,460	4470792,064	672,179	MURO
430	435973,456	4470792,071	671,985	MURO
431	435973,434	4470792,125	671,103	MURO
432	435977,139	4470797,582	671,981	MURO
433	435977,156	4470797,669	671,061	MURO
434	435978,441	4470799,533	671,984	MURO
435	435978,463	4470799,623	671,019	MURO
436	435978,656	4470799,948	671,021	MURO
437	435978,549	4470799,725	671,983	MURO
438	435980,255	4470802,521	671,985	MURO
439	435980,264	4470802,578	670,988	MURO
440	435980,355	4470802,696	670,967	TN
441	435976,924	4470797,235	671,029	TN
442	435972,786	4470791,120	671,102	TN
443	435966,646	4470783,505	671,163	TN
444	435990,320	4470818,690	670,584	TN
445	435994,780	4470815,720	670,333	TN
446	435988,749	4470807,187	670,660	TN
447	435988,749	4470807,187	670,660	TN
448	435983,860	4470799,840	670,899	TN
449	435983,179	4470799,679	670,921	TN
450	435983,862	4470808,343	670,856	TN
451	435981,165	4470804,022	671,992	MURO
452	435981,166	4470804,030	671,728	MURO
453	435983,267	4470807,458	671,544	MURO
454	435983,259	4470807,459	671,740	MURO
455	435983,271	4470807,465	670,896	MURO
456	435986,541	4470812,758	671,543	MURO
457	435986,543	4470812,764	671,363	MURO
458	435986,550	4470812,774	670,719	MURO
459	435990,352	4470818,870	671,328	MURO
460	435990,313	4470818,799	670,624	MURO
461	435990,360	4470818,802	670,620	MURO

PTO	X	Y	Z	CÓDIGO
462	435990,360	4470818,812	671,083	MURO
463	435991,933	4470817,789	671,072	MURO
464	435991,918	4470817,781	670,548	MURO
465	435947,642	4470760,667	672,594	MURO
466	435947,574	4470760,636	671,757	MURO
467	435951,623	4470764,846	672,604	MURO
468	435951,438	4470764,762	671,803	MURO
469	435956,266	4470770,432	672,398	MURO
470	435956,281	4470770,645	671,231	MURO
471	435953,150	4470766,554	672,390	MURO
472	435953,156	4470766,550	672,500	MURO
473	435953,109	4470766,582	671,892	MURO
474	435953,020	4470766,471	671,889	MURO
475	435952,355	4470765,573	671,680	MURO
476	435947,571	4470760,634	671,760	MURO
477	435953,059	4470766,413	672,606	MURO
478	435949,894	4470763,055	672,592	MURO
479	435949,842	4470763,032	672,278	MURO
480	435953,025	4470765,698	671,099	BORD
481	435952,503	4470764,550	671,056	BORD
482	435950,211	4470760,969	671,692	ARBOL
483	435952,981	4470765,840	671,680	TN
484	435952,352	4470764,567	671,735	TN
485	435950,259	4470760,324	671,553	TN
1002	435963,898	4470796,171	672,911	
1003	435966,076	4470785,568	672,151	
1004	435938,911	4470808,675	674,907	
1005	435969,930	4470787,933	672,238	MURO
1006	435969,924	4470787,961	671,753	MURO
1007	435967,032	4470784,315	672,235	MURO
1008	435967,040	4470784,294	672,440	MURO
1009	435961,852	4470777,848	672,443	MURO
1010	435961,884	4470778,036	671,820	MURO
1011	435955,254	4470769,728	671,946	MURO
1012	435955,265	4470769,554	672,458	MURO
1013	435952,631	4470766,285	672,662	MURO
1014	435952,640	4470766,482	671,968	MURO
1015	435948,750	4470762,209	672,650	MURO
1016	435948,765	4470762,300	671,940	MURO
1017	435973,839	4470793,088	672,031	MURO
1018	435973,808	4470793,086	671,603	MURO
1019	435978,915	4470800,846	671,407	MURO
1020	435978,968	4470800,866	672,028	MURO
1021	435974,361	4470797,333	671,607	ALCORQ
1022	435973,933	4470798,842	671,610	ALCORQ
1023	435972,266	4470795,902	671,662	ALCORQ
1024	435972,642	4470794,410	671,648	ALCORQ
1025	435969,398	4470790,826	671,698	ALCORQ

PTO	X	Y	Z	CÓDIGO
1026	435969,566	4470789,256	671,728	ALCORQ
1027	435963,726	4470783,595	671,775	ALCORQ
1028	435964,475	4470784,400	671,767	ALCORQ
1029	435962,115	4470781,449	671,816	ALCORQ
1030	435962,687	4470780,966	671,804	ALCORQ
1031	435959,587	4470778,533	671,848	ALCORQ
1032	435959,851	4470776,957	671,849	ALCORQ
1033	435957,639	4470776,042	671,877	ALCORQ
1034	435956,921	4470775,172	671,892	ALCORQ
1035	435956,598	4470772,880	671,937	ALCORQ
1036	435955,049	4470772,707	671,944	ALCORQ
1037	435953,884	4470769,707	671,960	ALCORQ
1038	435952,346	4470769,369	671,968	ALCORQ
1039	435949,378	4470765,683	671,950	ALCORQ
1040	435950,951	4470765,755	671,941	ALCORQ
1041	435948,994	4470770,127	671,931	TN
1042	435956,996	4470779,663	671,899	TN
1043	435961,677	4470785,544	671,850	TN
1044	435967,291	4470794,674	671,849	TN
1045	435968,775	4470793,203	671,778	REJILLA
1046	435969,851	4470791,173	671,677	REJILLA
1047	435967,176	4470787,896	671,743	ALCORQ
1048	435967,301	4470786,499	671,766	ALCORQ
2000	435909,533	4470819,945	675,755	
2001	435907,026	4470826,508	675,498	
2003	435964,407	4470796,545	673,920	
2004	435965,120	4470797,955	673,948	
2005	435966,131	4470800,069	673,563	
2006	435973,465	4470792,242	673,402	
2007	435964,246	4470797,236	673,101	
2008	435914,848	4470822,221	674,846	
2009	435916,915	4470828,875	674,160	
4001	435992,164	4470817,762	672,656	
4002	435995,323	4470815,614	672,527	

3.3.- Equipos empleados

- GPS Viva GNSS-GS 15 de la marca Leica.



GPS Leica Viva GS-15



Estación total Leica TS10.

Este documento consta de 12 páginas numeradas y un apéndice.

En Torrejón de Ardoz (Madrid), 27 de septiembre de 2022.

Redactado:

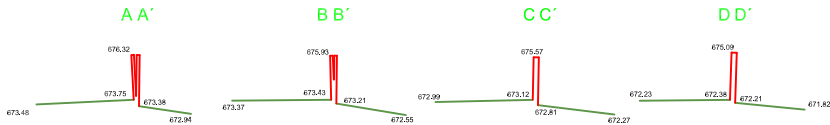


D. Francisco de Francisco Rodríguez
Ingeniero Técnico en Topografía

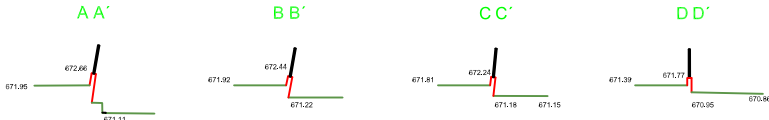
APÉNDICE Nº 1: PLANO GENERAL

ESCALA H=V 1:1000

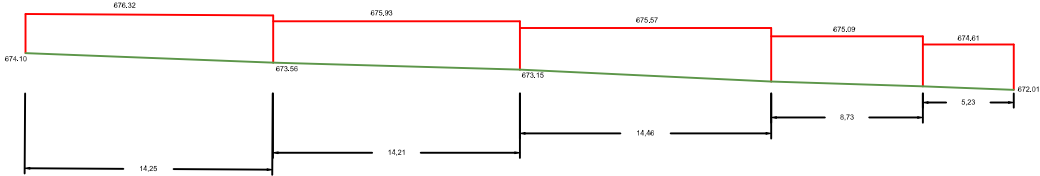
PERFILES TRANSVERSALES MURO 1



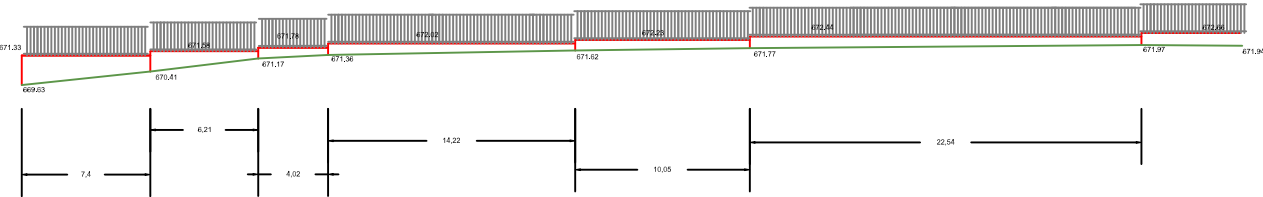
PERFILES TRANSVERSALES MURO 2



MURO 1 ALZADO VISTA DESDE C.E.P.A



MURO 2 ALZADO VISTA DESDE C.E.P.A





DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

ANEJO Nº 5: COMPROBACIONES DE CÁLCULO

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

ASUNTO:	RECONSTRUCCIÓN MUROS CEPA ALUCHE		
HIPÓTESIS:	APOYO SOBRE SUELOS GRANULARES DEL SUSTRATO TERCIARIO		
<p>Prof. cimentación,D(m)= 1,00</p> <p>γ aparente(kN/m³) = 20,00</p> <p>γ sumergido (kN/m³) = 10,00</p> <p>Profundidad Nivel freático (m)= 5,00</p>			
Hipótesis de cálculo: tensiones efectivas			
cu (kPa)=			
c (kPa)=	15,00	Nq=	18,40
ϕ (grados)=	30,0	Nc=	30,14
		N γ =	15,07
Forma de la cimentación:		rectangular	
		sq=	1,043
B=	1,00	sc=	1,010
L=	20,00	s γ =	0,985
=			
=	0,38	+	0,46
		+	0,15
		=	0,99 MPa

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

CALCULO DE PRESIÓN VERTICAL ADMISIBLE DE SERVICIO EN SUELOS GRANULARES A PARTIR DEL ÍNDICE SPT. METODO SIMPLIFICADO (CTE, MARZO 2006)

ASUNTO:	RECONSTRUCCIÓN MUROS CEPA ALUCHE																
HIPÓTESIS:	APOYO EN SUSTRATO TERCARIO ARENOSO																
<table> <tr> <td>$N_{SPT} =$</td><td>34</td></tr> <tr> <td>St, Asiento total admisible (<25mm)=</td><td>10,00</td></tr> <tr> <td>Profundidad de la cimentación, D (m)=</td><td>1,00</td></tr> <tr> <td>Ancho de cimentación, B(m)=</td><td>1,00</td></tr> </table> <table> <tr> <td colspan="2">TENSIÓN ADMISIBLE, q_{adm} (KN/m²)</td></tr> <tr> <td>B<1,2 m:</td><td>$12 \cdot N_{SPT} \cdot (1 + (D/(3 \cdot B))) \cdot (St/25)$</td></tr> <tr> <td>B>=1,2 m:</td><td>$8 \cdot N_{SPT} \cdot (1 + (D/(3 \cdot B))) \cdot (St/25) \cdot ((B+0,3)/B)^2$</td></tr> </table> <table> <tr> <td>q_{adm} (KN/m²) =</td><td>212,2</td></tr> </table>		$N_{SPT} =$	34	St, Asiento total admisible (<25mm)=	10,00	Profundidad de la cimentación, D (m)=	1,00	Ancho de cimentación, B(m)=	1,00	TENSIÓN ADMISIBLE, q_{adm} (KN/m ²)		B<1,2 m:	$12 \cdot N_{SPT} \cdot (1 + (D/(3 \cdot B))) \cdot (St/25)$	B>=1,2 m:	$8 \cdot N_{SPT} \cdot (1 + (D/(3 \cdot B))) \cdot (St/25) \cdot ((B+0,3)/B)^2$	q_{adm} (KN/m ²) =	212,2
$N_{SPT} =$	34																
St, Asiento total admisible (<25mm)=	10,00																
Profundidad de la cimentación, D (m)=	1,00																
Ancho de cimentación, B(m)=	1,00																
TENSIÓN ADMISIBLE, q_{adm} (KN/m ²)																	
B<1,2 m:	$12 \cdot N_{SPT} \cdot (1 + (D/(3 \cdot B))) \cdot (St/25)$																
B>=1,2 m:	$8 \cdot N_{SPT} \cdot (1 + (D/(3 \cdot B))) \cdot (St/25) \cdot ((B+0,3)/B)^2$																
q_{adm} (KN/m ²) =	212,2																
OBSERVACIONES: Para cimentaciones de ancho >5m, o cuando el asiento admisible sea <25mm, deberá efectuarse una comprobación adicional de asientos.																	

CALCULO DE ASIENTOS EN EL SEMIESPACIO ELÁSTICO EN SUELOS ISÓTROPOS.

ASUNTO:	CEPA ALUCHE	
CASO:	MURO SOBRE SUSTRATO FIRME. Emax	
B	Ancho menor de la cimentación(m)	1,00
L	Ancho mayor de la cimentación(m)	20,00
q	Tensión en el plano de apoyo de la cimentación (kN/m ²)	40,00
E	Módulo de deformación,(kN/m ²)	60000,00
v	Coefficiente de Poisson	0,30
m	Factor de forma de la cimentación	20,00
VALORES K ₀	ESQUINA	1,49
	CENTRO	2,98
	V.MEDIO	2,66
	C.RIGIDA	2,12
K ₀	C.RIGIDA	2,12
δ	Asiento total	
$\delta = [(B \cdot q) / E] \cdot (1 - v^2) \cdot K_0 =$		0,13 cm

CALCULO DE ASIENTOS EN EL SEMIESPACIO ELÁSTICO EN SUELOS ISÓTROPOS.

ASUNTO:	CEPA ALUCHE	
CASO:	MURO SOBRE SUSTRATO FIRME. Emin	
B	Ancho menor de la cimentación(m)	1,00
L	Ancho mayor de la cimentación(m)	20,00
q	Tensión en el plano de apoyo de la cimentación (kN/m ²)	40,00
E	Módulo de deformación,(kN/m ²)	30000,00
v	Coeficiente de Poisson	0,30
m	Factor de forma de la cimentación	20,00
VALORES K ₀	ESQUINA	1,49
	CENTRO	2,98
	V.MEDIO	2,66
	C.RIGIDA	2,12
K ₀	C.RIGIDA	2,12
δ	Asiento total	
$\delta = [(B \cdot q) / E] \cdot (1 - v^2) \cdot K_0 =$		0,26 cm

PROYECTO DE UN ASCENSOR EN EL CEPA DE ALUCHE DE MADRID

EXP. A. MARCO: A/SER-014719/2019

EXP. BASADO: A/SER-031403/2023



INFORME GEOTÉCNICO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



**Peticionario: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD
COMUNIDAD DE MADRID**
C/ Santa Hortensia, 30 – 2ª planta
28002 Madrid



25 de septiembre de 2023
I/LC-23016/EG

CONTENIDO

1.- ANTECEDENTES	3
2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PREVISTAS	3
3.- ACTIVIDADES REALIZADAS	4
4.- RESULTADOS OBTENIDOS	7
5.- RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO	9

ANEJO Nº 1: PLANO DE SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTOS DEL TERRENO

ANEJO Nº 2: GRÁFICO DE PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA (SEPTIEMBRE DE 2023)

ANEJO Nº 3: REGISTROS DE SONDEO (OCTUBRE DE 2022)

ANEJO Nº 4: COMPROBACIONES DE CÁLCULO

ANEJO Nº 5: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

1.- ANTECEDENTES

La UTE constituida por las empresas Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC) y Macías Melgarejo S.L. (UTE INTEMAC-MELGAREJO ESTUDIOS GEOTÉCNICOS), dentro del *ACUERDO MARCO DE SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA TRABAJOS GEOTÉCNICOS DE PROYECTOS, PLIEGOS Y OBRAS DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y JUVENTUD. LOTE 1: TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA Y GEOTECNIA DAT- CAPITAL* suscrito con la Consejería de Educación y Juventud de la Comunidad de Madrid, ha realizado un estudio geotécnico y levantamiento topográfico para el proyecto de ejecución de un ascensor en el CEPA de Aluche, sito en la calle Ocaña, nº 35 de Madrid.

Con anterioridad al presente informe, la UTE INTEMAC-MELGAREJO ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, realizó un reconocimiento del terreno con fecha octubre de 2022 en el CEPA de Aluche para el proyecto de reconstrucción de dos tramos de muro de contención.

En el presente informe se describen los trabajos realizados y se adjuntan los resultados obtenidos.

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PREVISTAS

De acuerdo con la información facilitada, se prevé la construcción de un ascensor situado en el exterior del edificio que se situará en el patio comprendido entre los pabellones o módulos 1 y 2 del centro de educación.

En la Figura 1 se muestra la localización prevista del nuevo ascensor. Asimismo, en esta figura se ha señalado en color azul el sector solicitado para la elaboración de un plano topográfico.



Figura 1. Implantación prevista del nuevo ascensor y zona a cubrir en el levantamiento topográfico

3.- ACTIVIDADES REALIZADAS

Tal y como se ha indicado anteriormente, el nuevo ascensor se situará en el patio entre los pabellones 1 y 2 del Centro de Educación.

Existen limitaciones de accesibilidad a la zona de estudio. Así, por un lado, no hay acceso a maquinaria convencional de sondeos, al existir una puerta de peatones. Además, por otra parte, en la zona donde se situará el ascensor, se halla un escenario o altillo constituido por un forjado elevado respecto al resto del patio algo más de un metro, cuyo interior se encuentra destinado a almacén de materiales.

En estas condiciones, no se ha resultado posible la realización de sondeos sin el empleo de medios auxiliares. Por ello, en su lugar, hemos realizado una prueba de penetración continua tipo D.P.S.H., mediante el empleo de un equipo sobre orugas de pequeñas dimensiones.



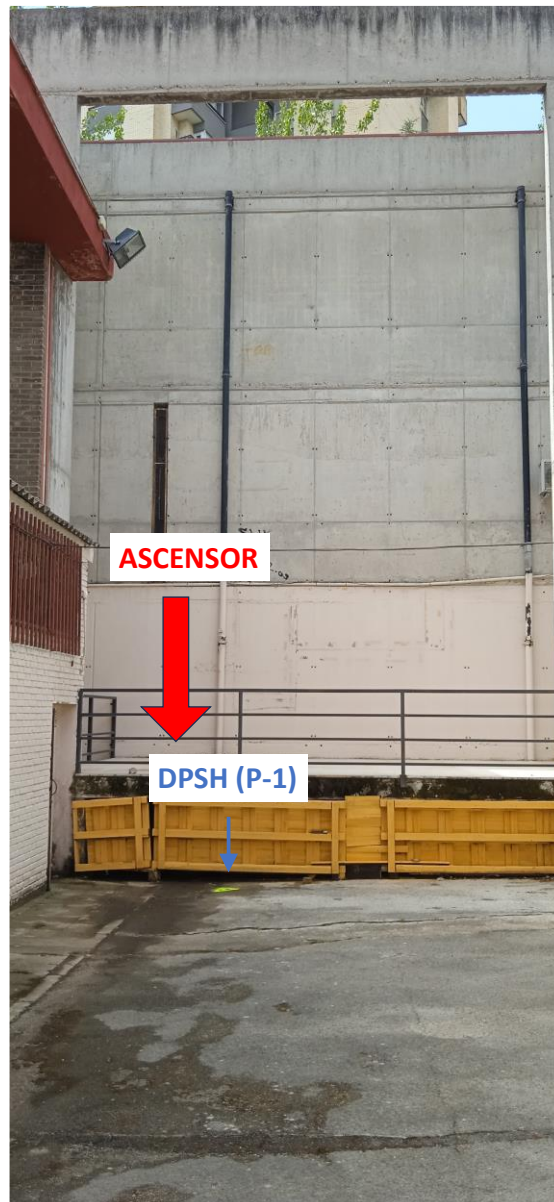
Fotografía 1. Vista general del patio



Fotografía 2. Equipo de penetración dinámica empleado en P-1.



Fotografía 3. Puerta principal de acceso al patio



Fotografía 4. Implantación del ascensor y localización de la prueba de penetración dinámica

La localización exacta de la prueba se determinó tras realizar un examen de las posibles conducciones enterradas a partir de la información verbal transmitida por el personal del Centro de Educación y el empleo de un detector de tuberías metálicas y/o con corriente eléctrica (Radiodetection).

En el Anejo nº 1 y Figura 2 se muestra la situación de la prueba de penetración dinámica realizada (P-1) y la localización del ascensor previsto.



Figura 2. Situación de prueba DPSH

La prueba de penetración dinámica efectuada fue de tipo DPSH-B (Dynamic Probing Super Heavy), de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE-EN-ISO 22476-2:2008.

Este ensayo consistió en la hinca continua de una puntaza de dimensiones normalizadas mediante el golpeo de una maza con una masa y altura de caída determinadas. Se utilizó una puntaza piramidal de sección cónica de 51 mm de diámetro. La maza utilizada es de 63,5 kg de masa, y la altura de caída de 75 cm.

Durante la hinca se contabilizó el número de golpes aplicados cada 20 cm de avance (número de penetración, N_{DPSH}). El ensayo finalizó al alcanzar el “rechazo” determinado cuando el número de golpes resultó superior a 100.

La prueba fue realizada mediante un equipo montado sobre orugas modelo MAGERIT III, propiedad de la UTE INTEMAC-MELGAREJO ESTUDIOS GEOTÉCNICOS. En el Anejo nº 2 se recoge el acta de resultados obtenido.

Complementariamente a los resultados obtenidos en esta prueba, se han considerado los resultados obtenidos en los tres sondeos y ensayos de laboratorio realizados con anterioridad para la caracterización del terreno de los muros de cerramiento del Centro.

En el plano de planta incluido en el Anejo nº 1 y Figura 3 que se recoge seguidamente, se muestra la situación de los distintos reconocimientos del terreno realizados.

Asimismo, en el Anejo nº 3 se recogen los registros de sondeo de la fase anterior de investigaciones, en la que se incluyen los datos de descripción del terreno y los resultados de los ensayos in situ y de laboratorio.

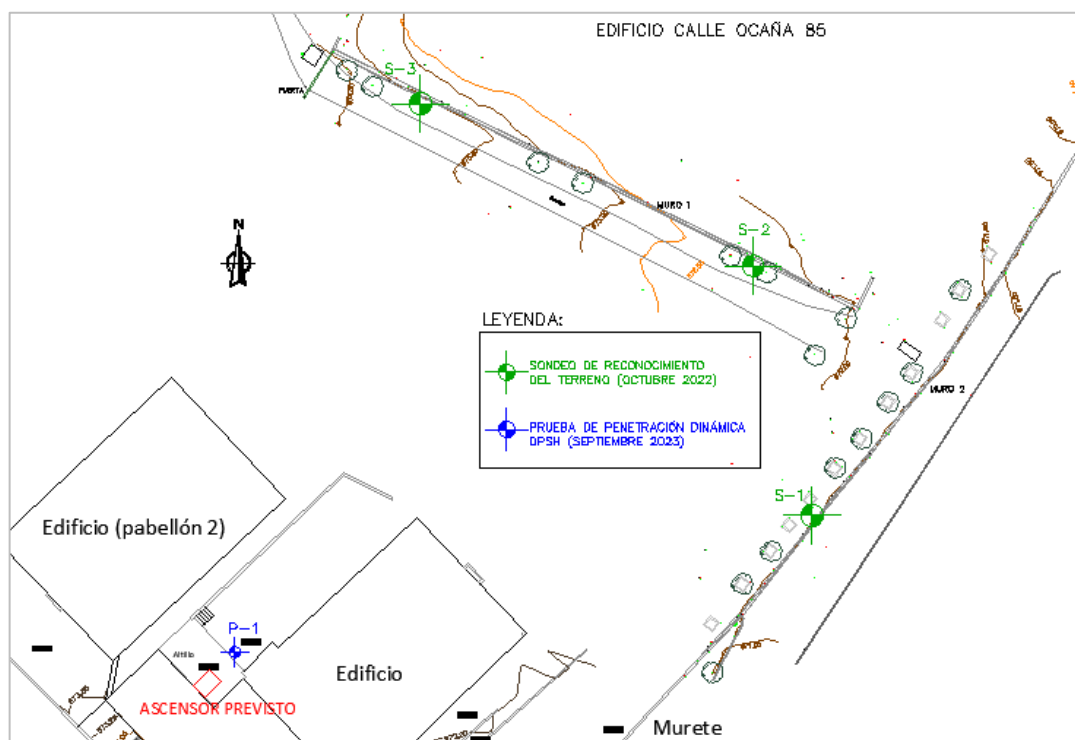


Figura 3. Planta de situación del conjunto de reconocimientos

Por otra parte, se ha realizado un plano topográfico detallado de las zonas donde se llevarán a cabo las actuaciones previstas. La toma de los datos topográficos fue realizada a cargo de un ingeniero técnico en topografía de la UTE mediante un GPS con tecnología GPRS, cubriendo un área de 2.250 m².

En el Anejo nº 5 se incluye una descripción de todas las actividades efectuadas, los resultados obtenidos y el plano topográfico elaborado.

Asimismo, en el Anejo nº 1 (planta de situación de reconocimientos del terreno) se incluye una composición de los planos topográficos elaborados por la UTE en el Centro de Educación las distintas fases de estudio realizadas.

4.- RESULTADOS OBTENIDOS

En los sondeos realizados con anterioridad se puso de manifiesto un perfil geológico-geotécnico homogéneo en la parcela, de modo que se reconoció un pequeño nivel de rellenos artificiales de aproximadamente 1 m de espesor, bajo el que aparecen las formaciones detríticas del sustrato mioceno, constituidas por una sucesión de niveles granulares y niveles arcillosos, de compacidad y consistencia elevadas.

En términos generales, los suelos granulares del terreno natural son predominantes en su parte superficial, hasta aproximadamente 7 m de profundidad, dando paso en profundidad a suelos fundamentalmente arcillosos.

En estos sondeos se identificó la presencia de un nivel freático continuo en la zona de investigación, localizado a una profundidad de aproximadamente 1 m por encima del contacto arenas – arcillas.

En la Figura 4 se recoge la columna tipo reconocida.

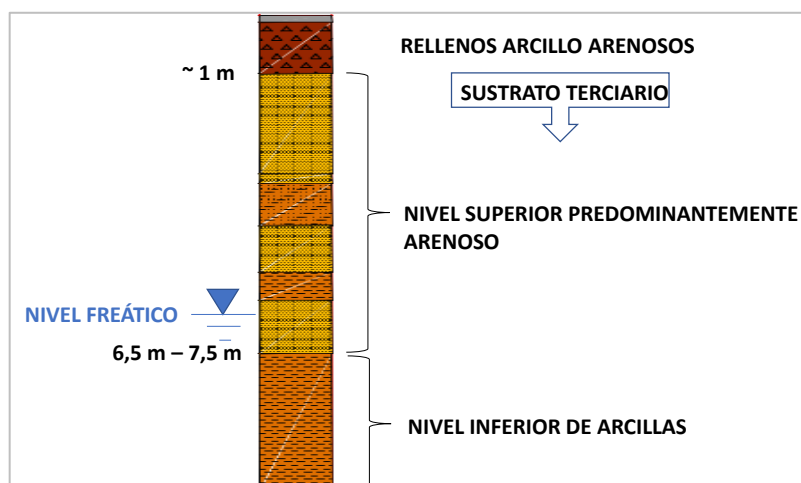


Figura 4. Columna estratigráfica tipo

En cuanto a las características geotécnicas de los suelos naturales, estos quedan definidos por una granulometría marcadamente diferente entre los suelos arenosos y los suelos cohesivos. La fracción fina en su conjunto resulta no plástica o de baja plasticidad, no presentando riesgo de expansividad.

Por otra parte, los resultados de los análisis químicos pusieron de manifiesto que los suelos y aguas no resultan agresivas frente a elementos estructurales.

En cuanto a las características mecánicas, los valores del índice N_{30} obtenidos ponen de manifiesto por un lado una gran homogeneidad y una tendencia creciente en profundidad.

El valor medio del índice N_{30} corregido sin tener en cuenta los valores de rechazo, resulta de 34 en los suelos arenosos del sustrato y de 41 en los términos arcillosos, indicativos de una compacidad densa y consistencia dura, respectivamente.

En la prueba de penetración dinámica realizada, durante la perforación previa necesaria para atravesar el pavimento de hormigón, pudo observarse bajo el pavimento un terreno de naturaleza semejante a la del terreno natural reconocido en los sondeos.

Por otra parte, los resultados obtenidos en la prueba continua de penetración dinámica arrojan valores indicativos de una compacidad semejante a los obtenidos en los ensayos realizados en el interior de los sondeos, con valores del orden de N_{20} del orden de 15 desde su inicio aumentando en general en profundidad.

En la Figura 5 se muestran los índices N_{30} corregido, deducidos a partir de los resultados de la prueba DPSH sobre los anteriormente obtenidos en los sondeos para las unidades del terreno natural.

Para ello, hemos considerado las correlaciones habitualmente empleadas entre el índice N_{20} y N_{30} para suelos granulares (predominantes en las profundidades de hinch de la prueba de penetración dinámica), aplicando a continuación los factores de corrección incluidos norma UNE-EN ISO 22476-3 para la obtención del índice N_{30} corregido.

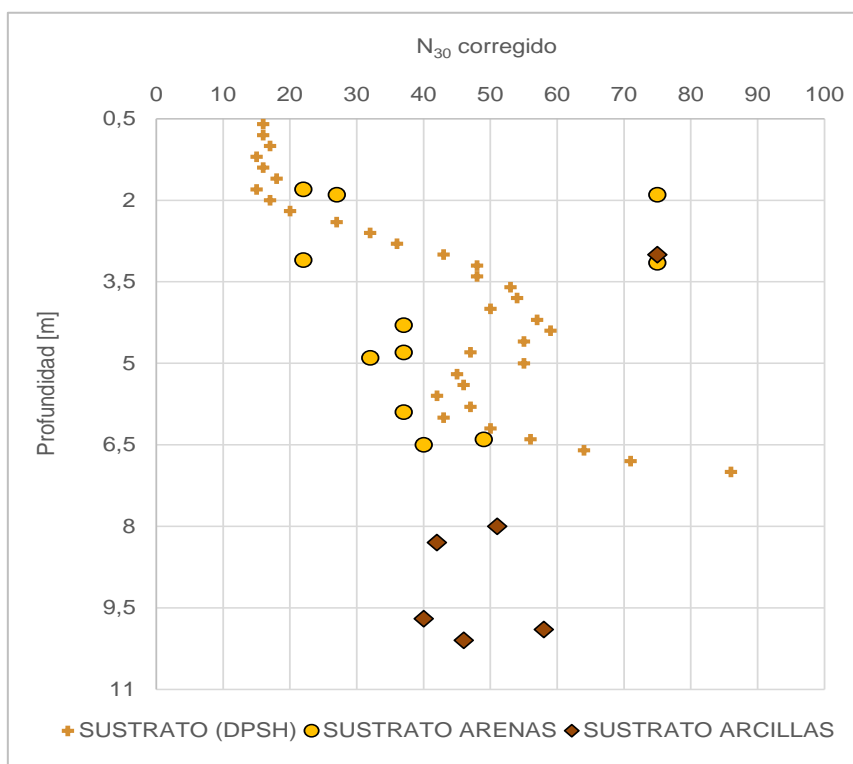


Figura 5. Resultados del índice N_{30} corregido en el terreno natural (incluida la prueba P-1)

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se deduce por un lado la ausencia de niveles del terreno de compacidad floja en superficie (por ejemplo, debido a la presencia de rellenos antrópicos vertidos), estableciéndose para el terreno natural las características geotécnicas analizadas en el informe previo realizado para la reconstrucción de los muros¹.

5.- RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO

Seguidamente se resumen los condicionantes y recomendaciones de tipo geotécnico para el proyecto de construcción del nuevo ascensor en el CEPA de Aluche.

- Dados los condicionantes de accesibilidad, para el reconocimiento del terreno únicamente se ha podido efectuar una prueba continua de penetración dinámica tipo DPSH, situada aproximadamente a 4 m – 5 m del emplazamiento del nuevo ascensor.
- Complementariamente, para el análisis geotécnico se han considerado además los resultados del reconocimiento del terreno realizado con anterioridad por la UTE INTEMAC-MELGAREJO ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, que consta de 3 sondeos de 10 m de profundidad, con la realización ensayos in situ y de laboratorio.
- En este sentido, los resultados obtenidos en la prueba de penetración dinámica son coherentes con los determinados en una fase anterior de reconocimiento, estableciéndose las siguientes características del terreno:

¹ INFORME SOBRE EL RECONOCIMIENTO DEL TERRENO Y ESTUDIO GEOTÉCNICO: PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE DOS TRAMOS DE MURO DE CONTENCIÓN EN EL CEPA DE ALUCHE DE MADRID. EXP. A. MARCO: A/SER-014719/2019. EXP. BASADO: A/SER-032779/2022. 31-10-2022. REF.: I/LC-22029/EG-1

- Se deduce la ausencia niveles de compacidad floja en el terreno, por ejemplo asociados a rellenos artificiales, pudiendo considerarse el perfil litológico tipo definido en la Figura 4.
- Se consideran unas características geotécnicas para el terreno idénticas a las analizadas en el estudio del terreno previo realizado¹.

En estas condiciones, la cimentación del ascensor podrá ser de tipo directo apoyada sobre los suelos del sustrato natural firme, constituido por arenas y limos de color marrón.

Para asegurar el correcto apoyo de los nuevos elementos de cimentación, deberá garantizarse un empotramiento en el terreno natural de al menos 15 cm. A estos efectos, y sin perjuicio de las comprobaciones que se realicen durante las obras, se establece una profundidad mínima de apoyo de 1 m desde la cota de piso terminado del patio, ante la posibilidad de que pudieran existir en la localización del nuevo ascensor algún pequeño nivel de rellenos y/o nivel del terreno natural alterado.

Para el dimensionamiento de la cimentación podrá considerarse un valor de tensión admisible del terreno, q_{adm} , de 0,20 MPa, siendo esperables asentamientos de orden milimétrico. En el Anejo nº 4 se incluyen las comprobaciones de cálculo realizadas.

Tal y como se ha indicado anteriormente, dada la falta de información precisa del terreno en el emplazamiento exacto del ascensor, consideramos necesario que durante las obras se verifique de forma visual la profundidad de aparición del sustrato natural.

Las excavaciones del foso de ascensor y su cimentación podrán realizarse por medios convencionales. En función de la profundidad y terreno de excavación se valorará la necesidad de realizar una entibación de las excavaciones.

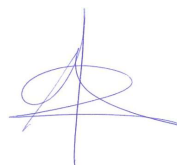
Para la evaluación de empujes del terreno, pueden considerarse los parámetros para que se recogen a continuación:

- Peso esp. aparente, $\gamma_{ap} = 18 \text{ kN/m}^3$
- Cohesión, c , nula
- Ángulo de rozamiento interno, $\phi = 28^\circ$
- Coeficiente de balasto horizontal, $K_h = 20 \text{ MN/m}^3$

Este informe consta de 10 páginas numeradas y cinco anejos.

En Torrejón de Ardoz (Madrid), a 25 de septiembre de 2023.

Alejandro Casado Chinarro
Geólogo
Máster en Ingeniería Geológica. UCM
Área de Geotecnia



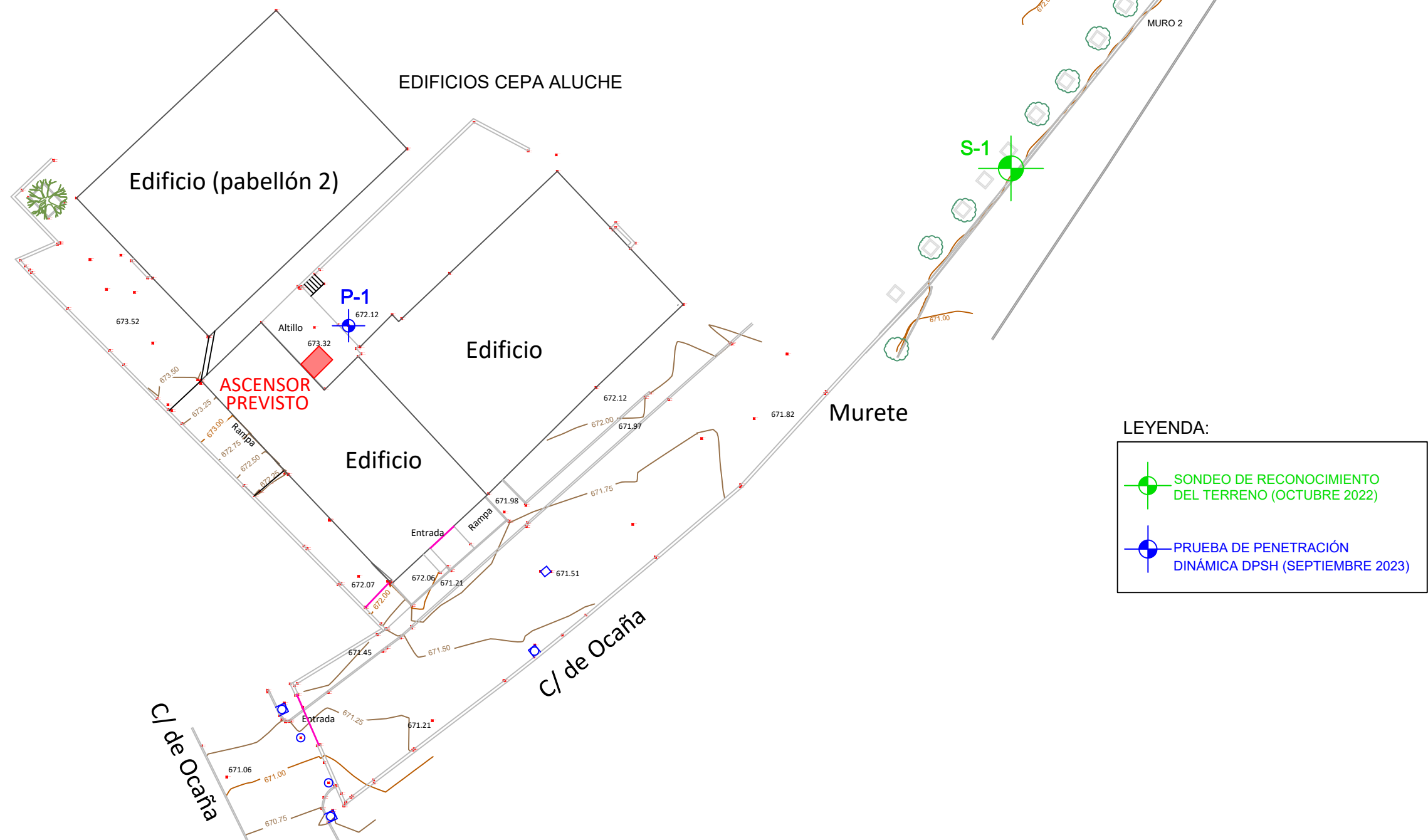
Firmado digitalmente por 70801951Q
ALEJANDRO CASADO
(C:A28184661)
DN: cn=70801951Q ALEJANDRO
CASADO (C:A28184661), c=ES,
o=INSTITUTO TÉCNICO DE
MATERIALES Y
CONSTRUCCIONES, S.A.
(INTEMAC), ou=ÁREA DE
GEOTECNIA,
email=acasad@intemac.es
Fecha: 2023.09.28 11:30:14 +02'00'

Alberto Blanco Zorroza
Geólogo
Máster en Ingeniería Geológica. UCM
Director Área de Geotecnia



Firmado digitalmente por 10602236H
ALBERTO BLANCO (C:A28184661)
DN: cn=10602236H ALBERTO
BLANCO (C:A28184661), c=ES,
o=INSTITUTO TÉCNICO DE
MATERIALES Y CONSTRUCCIONES,
S.A. (INTEMAC), ou=GEOLOGO-MSC
INGENIERIA GEOLÓGICA,
email=ablanco@intemac.es
Fecha: 2023.09.29 11:00:53 +02'00'

ANEJO N.º 1: PLANO DE SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO



ANEJO N.º 2: GRÁFICO DE PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA (SEPTIEMBRE 2023)

PRUEBA DE PENETRACION DINAMICA

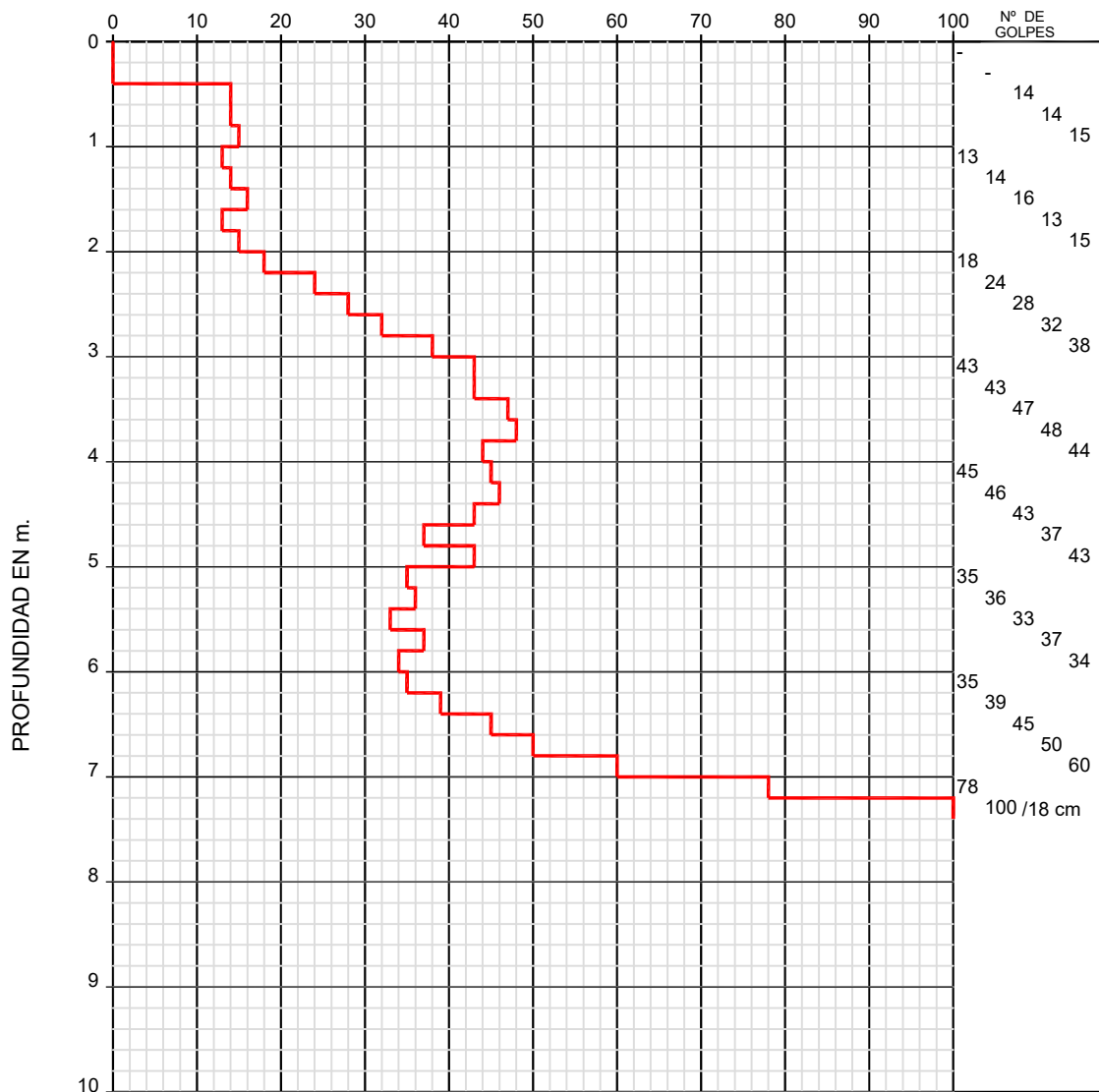
PRUEBA

P-1

PETICIONARIO:	CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN CAM	HOJA 1 DE 1
SITUACION	ASCENSOR CEPA ALUCHE CAM Lote 1	
REFERENCIA ..		
REFERENCIA INTEMAC	I/LC-23016/EG	

TIPO DE PRUEBA	D.P.S.H.	PUNTAZA	CONICA DE ø 51mm.
FECHA DE PRUEBA...	2023-09-14	PESO DE LA MAZA...	63.5 Kp
COTA	672,12	ALTURA DE CAIDA...	75.0 cm

NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR 20 cm



OBSERVACIONES : SE REALIZA PERFORACIÓN PREVIA DE LA SOLERA. EN LA PARTE FINAL DE LA PERFORACIÓN SE OBSERVA UN TERRENO DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES AL DEL TERRENO NATURAL DEL ENTORNO.

REALIZADO:	MACÍAS MELGAREJO, S.L.	REVISADO:	INTEMAC (A. BLANCO)
------------	------------------------	-----------	---------------------

ANEJO N.º 3: REGISTROS DE SONDEO (OCTUBRE DE 2022)



REGISTRO DE SONDEO

S-1

HOJA

1 DE 1

 **DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS**
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

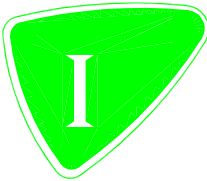
TIPO DE PERFORACION - LEYENDA		
P = PERCUSION	RD = ROTACION BATERIA DOBLE	S = EN SECO
B = ROTACION BARRENA HELICOIDAL	W = CORONA WIDIA	A = CON AGUA
RS = ROTACION BATERIA SENCILLA	D = CORONA DIAMANTE	

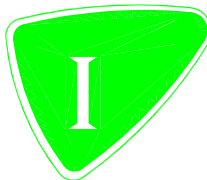




SPT: ENSAYO ESTANDAR DE PENETRACION
MI: MUESTRA INALTERADA
MT: MUESTRA TESTIGO
A: MUESTRA ALTERADA

L. PLASTICO ——— L. LIQUIDO
○ HUMEDAD

ENSAYOS TRIAXIALES:
T(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE
T(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE
T(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO
CD(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE
CD(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE
CD(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO

<div>INTEMAC</div>										REGISTRO DE SONDEO MECANICO										PETICIONARIO...: CONSEJERÍA EDUCACIÓN C.A.M.										REGISTRO DE SONDEO															
																				SITUACION.....: CEPA ALUCHE										S-2															
										REFE. INTEMAC: I/LC-22029/EG										COTA Z = 672.4										HOJA															
																														1 DE 1															
FECHA DE EJECUCION	PERFORACION			COTAS	PROFUNDIDAD (Metros)	NIVEL FREATICO	ESPESOR CAPA (metros)	LOCALIZACION (Metros)	CORTE LITOLOGICO	NATURALEZA DEL TERRENO DESCRIPCIÓN	MUESTRAS		NUMERO DE GOLPES HINCA TOMAMUESTRAS					% TESTIGO RECUPERADO				HUMEDAD %			% INFERIOR A 0.08 mm.	% MAYOR A 5 mm.	CLASIFICACION USCS	PESO ESPEC. SECO (kN/m³)	COMPRESION SIMPLE (kPa)	RESISTENCIA AL CORTE		SO3 (%)	BAUMANN-GULLY (ml/kg)												
	TIPO	Ø PERF.	Ø REV.								PROF.	TIPO	15cm	15cm	15cm	15cm	N 30	20	40	60	80	10	20	30						TIPO	C (KPa)							Ø (°)							
3-10-2022	RS-W-S	101 mm	113 mm	671.4	1			0.20	0.20	Tierra vegetal.																																			
4-10-2022	RS-W-S	101 mm	113 mm	670.4	2			0.65	0.85	Rellenos formados por arcillas arenosas de color marrón oscuro con algún escombros. Compacidad media - densa.																																			
	RS-W-S	101 mm	113 mm	669.4	3			1.75	2.60	Inicio del sustrato natural. Arenas algo limosas de color marrón. Compacidad densa.																																			
	RS-W-S	101 mm	113 mm	668.4	4			1.40	4.00	Limos y arcillas arenosas, de color marrón. Consistencia dura.																																			
	RS-W-S	101 mm	113 mm	667.4	5			2.50	6.50	Arenas algo limosas, de color beige y marrón. Compacidad densa.																																			
	RS-W-S	101 mm	113 mm	666.4	6			3.90	10.40	Arcillas arenosas de color marrón. Consistencia dura.																																			
	RS-W-S	101 mm	113 mm	665.4	7																																								

<div><div></div><div>INTEMAC</div></div>										REGISTRO DE SONDEO MECANICO										PETICIONARIO...: CONSEJERÍA EDUCACIÓN C.A.M.										REGISTRO DE SONDEO																			
																				SITUACION.....: CEPA ALUCHE										S-3																			
																				REFE. INTEMAC: I/LC-22029/EG										COTA Z = 673.7										HOJA									
																																								1 DE 1									
FECHA DE EJECUCION	PERFORACION			COTAS	PROFUNDIDAD (Metros)	NIVEL FREATICO	ESPESOR CAPA (metros)	LOCALIZACION (Metros)	CORTE LITOLOGICO	NATURALEZA DEL TERRENO DESCRIPCIÓN	MUESTRAS		NUMERO DE GOLPES HINCA TOMAMUESTRAS					% TESTIGO RECUPERADO				HUMEDAD %			% INFERIOR A 0.08 mm.	% MAYOR A 5 mm.	CLASIFICACION USCS	PESO ESPEC. SECO (kN/m³)	COMPRESION SIMPLE (kPa)	RESISTENCIA AL CORTE		SO3 (%)	BAUMANN-GULLY (ml/kg)																
	TIPO	Ø	Ø								PROF.	TIPO	15cm	15cm	15cm	15cm	N 30	20	40	60	80	10	20	30						TIPO	C (KPa)							Ø (°)											
4-10-2022	RS-W-S	101 mm	113 mm	672.7	1		0.15	0.15		Tierra vegetal.	0.40																																						
							0.85			Rellenos formados por arcillas arenosas de color marrón oscuro con algún escombros. Compacidad media a densa.	1.00	MI-1	14	26	37	46								8.3	20.3	33.4	32	0		19.1				0.07	18.0														
							1.80			Inicio del sustrato natural. Arenas algo limosas de color marrón. Compacidad densa.	1.60	MI-2	26	35	36	44								7.5	NO PLASTICO		32	3		18.7	CD(CD)	30.5	31.0	0.05	18.0														
							2.80				2.80	MI-3	23	26	32	40														18.6	67,58																		
							1.20			Arcillas arenosas, de color marrón. Consistencia dura.	3.40																																						
							4.00																																										
							4.60				4.60																																						
							5.05	MI-4	25	33	43																																						
							3.10			Arenas algo limosas, de color beige y marrón. Compacidad densa.	6.20																																						
							6.20	SPT-1	14	18	24	30	42																																				
							6.80																																										
							7.10																																										
8.00				8.00																																													
8.50	TP-1																																																
9.40																																																	
9.40	SPT-2	12	17	25	34	42																																											
10.00				10.00																																													
10.00																																																	

ANEJO N.º 4: COMPROBACIONES DE CÁLCULO

CALCULO DE PRESIÓN VERTICAL ADMISIBLE DE SERVICIO EN SUELOS GRANULARES A PARTIR DEL ÍNDICE SPT. METODO SIMPLIFICADO (CTE, MARZO 2006)

ASUNTO:	ASCENSOR CEPA ALUCHE																
HIPÓTESIS:	APOYO EN SUSTRATO TERCIARIO ARENOSO																
<table> <tr> <td>$N_{SPT} =$</td><td>25</td></tr> <tr> <td>St, Asiento total admisible (<25mm)=</td><td>15,00</td></tr> <tr> <td>Profundidad de la cimentación, D (m)=</td><td>1,00</td></tr> <tr> <td>Ancho de cimentación, B(m)=</td><td>1,30</td></tr> </table> <table> <tr> <td align="center" colspan="2">TENSIÓN ADMISIBLE, q_{adm} (KN/m²)</td></tr> <tr> <td>B < 1,2 m:</td><td>$12 \cdot N_{SPT} \cdot (1 + (D / (3 \cdot B))) \cdot (St / 25)$</td></tr> <tr> <td>B ≥ 1,2 m:</td><td>$8 \cdot N_{SPT} \cdot (1 + (D / (3 \cdot B))) \cdot (St / 25) \cdot ((B + 0,3) / B)^2$</td></tr> </table> <table> <tr> <td>q_{adm} (KN/m²) =</td><td>228,4</td></tr> </table>		$N_{SPT} =$	25	St, Asiento total admisible (<25mm)=	15,00	Profundidad de la cimentación, D (m)=	1,00	Ancho de cimentación, B(m)=	1,30	TENSIÓN ADMISIBLE, q_{adm} (KN/m ²)		B < 1,2 m:	$12 \cdot N_{SPT} \cdot (1 + (D / (3 \cdot B))) \cdot (St / 25)$	B ≥ 1,2 m:	$8 \cdot N_{SPT} \cdot (1 + (D / (3 \cdot B))) \cdot (St / 25) \cdot ((B + 0,3) / B)^2$	q_{adm} (KN/m ²) =	228,4
$N_{SPT} =$	25																
St, Asiento total admisible (<25mm)=	15,00																
Profundidad de la cimentación, D (m)=	1,00																
Ancho de cimentación, B(m)=	1,30																
TENSIÓN ADMISIBLE, q_{adm} (KN/m ²)																	
B < 1,2 m:	$12 \cdot N_{SPT} \cdot (1 + (D / (3 \cdot B))) \cdot (St / 25)$																
B ≥ 1,2 m:	$8 \cdot N_{SPT} \cdot (1 + (D / (3 \cdot B))) \cdot (St / 25) \cdot ((B + 0,3) / B)^2$																
q_{adm} (KN/m ²) =	228,4																
OBSERVACIONES: Para cimentaciones de ancho >5m, o cuando el asiento admisible sea <25mm, deberá efectuarse una comprobación adicional de asientos.																	

**CALCULO DE ASIENTOS EN EL SEMIESPACIO
ELÁSTICO EN SUELOS ISÓTROPAS.**

ASUNTO:	ASCENSOR CEPA ALUCHE	
CASO:	APOYO SOBRE SUSTRATO FIRME. Emin	
B	Ancho menor de la cimentación(m)	1,30
L	Ancho mayor de la cimentación(m)	1,30
q	Tensión en el plano de apoyo de la cimentación (kN/m ²)	40,00
E	Módulo de deformación,(kN/m ²)	30000,00
v	Coefficiente de Poisson	0,30
m	Factor de forma de la cimentación	1,00
VALORES K ₀	ESQUINA	0,55
	CENTRO	1,10
	V.MEDIO	0,89
	C.RIGIDA	0,86
K ₀	C.RIGIDA	0,86
δ	Asiento total	
δ =[(B . q) / E] . (1 -v²) . K₀ =		0,14 cm

ANEJO N.º 5: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

NOTA TÉCNICA: ELABORACIÓN PLANO TOPOGRÁFICO C.E.P.A ALUCHE C/ OCAÑA 28047 MADRID



NOTA TÉCNICA SOBRE LA TOMA DE DATOS PARA LA EJECUCIÓN DE
PLANO TOPOGRÁFICO EN C.E.P.A “ALUCHE”.

ÍNDICE

1.-INTRODUCCIÓN	3
2.-OBJETO DEL TRABAJO.	3
3.-DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....	4
3.1.- Bases de referencia	4
3.2.- Resultados obtenidos	4-14
3.3.- Equipos empleados	15

APÉNDICE: - Plano en planta

1.- INTRODUCCIÓN

El día 7 de septiembre de 2023 se ha realizado una visita, por parte de un equipo de topografía de INTEMAC, a la Escuela de educación para adultos C.E.P.A. Aluche, situada en la calle Ocaña, 35 28047 Madrid.

2.- OBJETO DEL TRABAJO

El objeto del trabajo es tomar datos topográficos para realizar un plano detallado de una selección de diferentes zonas de este Centro de Educación.

También se obtuvieron datos del penetrómetro a ejecutar.

Fotos de las áreas levantadas:



3.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

La toma de estos datos topográficos se realizó con un G.P.S Leica GS-15 y una estación total Leica TS-10.

3.1.- Bases de referencia

Para la realización del trabajo, se ha utilizado un receptor GPS Leica Viva GNSS-GS15 con tecnología GPRS, empleando la red de estaciones permanentes GNSS del IGN o servicio de posicionamiento en tiempo real y tipo de solución a la red.

3.2.- Resultados obtenidos

En las tablas que figuran a continuación se indican las coordenadas (X Y Z), las tomadas en campo:

Pto	X	Y	Z	CÓD.
0	435942,913	4470755,891	672,718	
1	435900,113	4470730,786	672,793	
2	435901,476	4470727,658	672,706	
3	435932,223	4470764,774	672,157	EDIF
4	435927,756	4470769,494	672,174	EDIF
5	435928,172	4470769,952	672,172	EDIF
6	435944,175	4470757,256	672,727	MURO
7	435948,468	4470757,084	671,876	MURO
8	435944,285	4470757,428	671,951	MURO
9	435940,986	4470760,591	671,949	TN
10	435936,239	4470761,436	672,054	BORD
11	435936,141	4470761,527	672,075	BORD
12	435936,254	4470761,422	671,858	BORD
13	435936,337	4470761,503	671,86	BORD
14	435937,037	4470749,402	672,735	MURO
15	435937,072	4470749,558	671,782	MURO
16	435933,775	4470753,457	671,722	TN
17	435930,952	4470756,745	671,948	BORD
18	435930,981	4470756,738	671,756	BORD
19	435929,44	4470757,301	672,001	BORD
20	435929,005	4470756,938	671,991	BORD
21	435928,992	4470756,94	672,076	BORD
22	435924,855	4470757,767	672,121	EDIF
23	435915,784	4470748,805	672,02	EDIF
24	435918,919	4470747,932	671,789	BORD
25	435918,888	4470747,95	671,981	BORD
26	435917,354	4470746,528	671,764	BORD
27	435917,354	4470746,558	671,955	BORD
28	435912,611	4470742,322	671,89	BORD

29	435912,61	4470742,322	672,057	BORD
30	435919,077	4470746,361	671,718	BORD
31	435918,945	4470746,04	671,701	BORD
32	435918,97	4470746,04	671,499	BORD
33	435929,899	4470743,421	672,724	MURO
34	435929,886	4470743,419	672,534	MURO
35	435929,862	4470743,453	671,611	MURO
36	435921,059	4470742,225	671,512	ARQ
37	435920,163	4470742,251	671,493	ARQ
38	435912,287	4470742,672	672,557	RAMPA
39	435914,248	4470744,559	672,558	RAMPA
40	435917,114	4470747,263	671,976	RAMPA
41	435917,512	4470746,462	671,756	RAMPA
42	435918,94	4470747,808	671,779	RAMPA
43	435907,128	4470737,417	671,687	RAMPA
44	435905,424	4470739,174	672,114	RAMPA
45	435912,276	4470742,655	674,849	MURO
46	435911,727	4470742,128	674,835	MURO
47	435912,293	4470742,67	672,078	BORD
48	435912,294	4470742,67	671,92	BORD
49	435912,61	4470742,338	671,894	BORD
50	435909,285	4470739,368	672,058	BORD
51	435909,283	4470739,342	671,648	BORD
55	435922,016	4470736,875	672,519	MURO
56	435921,999	4470736,867	672,337	MURO
57	435924	4470738,558	671,534	MURO
58	435917,164	4470733,05	672,328	MURO
59	435917,158	4470733,052	672,139	MURO
60	435917,068	4470733,004	671,464	MURO
61	435909,389	4470727,16	672,14	MURO
62	435909,513	4470727,27	671,269	MURO
63	435904,152	4470723,173	672,162	MURO
64	435904,28	4470723,293	671,299	MURO
65	435906,086	4470724,652	672,155	MURO
66	435906,125	4470724,388	672,131	MURO
67	435903,37	4470723,494	673,891	MURO
68	435903,739	4470722,715	672,166	MURO
69	435903,707	4470722,771	672,167	MURO
70	435901,558	4470727,624	672,141	MURO
71	435909,292	4470739,377	672,058	BORD
72	435909,276	4470739,333	671,64	BORD
73	435909,301	4470737,467	671,605	BORD
74	435909,27	4470737,606	671,622	BORD
75	435908,363	4470736,642	671,454	BORD
76	435907,203	4470735,792	671,44	BORD
77	435906,87	4470735,558	671,509	BORD
78	435906,837	4470735,489	671,4	BORD
79	435902,228	4470732,029	671,403	BORD
80	435902,252	4470732,023	671,332	BORD

81	435919,627	4470735,01	671,489	ARQ
82	435919,697	4470736,033	671,441	ARQ
83	435907,535	4470741,137	672,01	EDIF
84	435907,115	4470737,394	672,166	MURO
85	435907,135	4470737,356	671,474	MURO
86	435906,382	4470736,904	671,474	MURO
88	435899,645	4470732,785	672,089	MURO
89	435899,695	4470731,866	674,488	MURO
90	435899,395	4470732,594	674,495	MURO
91	435899,032	4470732,75	671,554	MURO
92	435899,483	4470731,787	671,476	MURO
93	435901,318	4470727,527	671,156	MURO
94	435901,909	4470726,106	670,961	MURO
95	435902,835	4470724,167	670,913	MURO
96	435903,582	4470722,471	670,926	MURO
97	435903,57	4470722,447	673,862	MURO
98	435903,412	4470718,574	670,613	BORD
99	435903,638	4470718,427	670,617	BORD
100	435903,369	4470718,602	670,475	BORD
101	435901,732	4470722,245	670,791	BORD
102	435901,709	4470722,253	670,745	BORD
103	435901,909	4470723,167	670,853	BORD
104	435901,885	4470723,171	670,815	BORD
105	435902,828	4470724,152	670,915	BORD
106	435902,767	4470724,107	670,887	BORD
107	435902,63	4470722,072	670,808	ARQ
108	435902,236	4470721,037	670,757	ARQ
109	435902,283	4470724,399	670,875	ARQ
110	435899,932	4470728,211	671,126	ARQ
111	435898,551	4470731,132	671,471	ARQ
112	435898,155	4470730,067	671,391	ARQ
113	435899,072	4470729,637	671,352	BORD
114	435899,003	4470729,576	671,231	BORD
115	435898,678	4470729,584	671,345	BORD
116	435898,648	4470729,556	671,228	BORD
117	435898,344	4470729,725	671,259	BORD
118	435898,391	4470729,774	671,363	BORD
119	435897,125	4470732,22	671,575	BORD
120	435897,135	4470732,064	671,487	BORD
121	435891,572	4470727,52	671,315	BORD
122	435895,633	4470719,235	670,698	BORD
123	435907,123	4470737,414	671,693	RAMPA
124	435905,371	4470739,217	672,136	RAMPA
125	435907,359	4470741,305	672,061	RAMPA
126	435898,429	4470750,665	672,23	RAMPA
127	435896,023	4470748,63	672,245	RAMPA
128	435896,483	4470749,003	672,233	RAMPA
129	435897,268	4470749,718	672,233	RAMPA
130	435891,489	4470758,109	673,463	RAMPA

131	435889,023	4470755,819	673,454	RAMPA
132	435879,565	4470769,97	675,453	MURO
133	435879,392	4470769,857	675,299	MURO
134	435876,26	4470768,503	675,288	MURO
135	435876,68	4470768,018	674,604	MURO
136	435880,239	4470764,438	673,624	MURO
137	435889,894	4470754,723	673,727	MURO
138	435887,807	4470756,832	673,87	MURO
139	435900,2	4470744,387	673,05	MURO
140	435900,464	4470744,159	672,148	MURO
141	435884,975	4470759,686	673,545	MURO
142	435895,137	4470749,501	672,395	MURO
143	435903,006	4470741,098	672,84	MURO
144	435903,086	4470741,13	672,875	MURO
145	435903,331	4470741,229	672,863	MURO
146	435906,695	4470737,841	672,775	MURO
147	435907,504	4470741,319	672,236	EDIF
148	435907,509	4470741,318	672,236	EDIF
149	435898,877	4470750,421	672,268	EDIF
150	435898,591	4470750,533	672,234	BORD
151	435898,444	4470750,682	672,228	BORD
152	435902,38	4470746,559	672,227	BORD
153	435902,38	4470746,559	672,227	BORD
154	435902,338	4470746,598	672,14	BORD
155	435907,475	4470741,194	672,227	BORD
156	435907,433	4470741,409	672,26	BORD
157	435907,264	4470741,41	672,065	BORD
200	435888,729	4470755,909	673,482	MURO
201	435883,775	4470760,894	673,564	MURO
202	435876,298	4470768,507	674,611	MURO
203	435877,214	4470767,47	674,574	MURO
204	435877,034	4470767,68	673,631	MURO
205	435879,591	4470769,951	673,576	MURO
206	435876,407	4470774,421	673,57	MURO
207	435879,049	4470776,927	673,581	MURO
208	435879,046	4470776,931	675,454	MURO
209	435880,999	4470773,754	673,553	EDIF
210	435887,43	4470766,995	673,603	EDIF
211	435892,102	4470762,073	673,552	EDIF
212	435892,107	4470762,034	673,546	EDIF
213	435891,517	4470758,354	673,477	EDIF
214	435891,449	4470758,277	673,483	EDIF
215	435891,237	4470758,427	673,499	RAMPA
216	435888,72	4470756,308	673,488	RAMPA
217	435887,013	4470767,01	673,592	BORD
218	435887,012	4470767,017	673,696	BORD
219	435885,648	4470768,464	673,695	BORD
220	435885,634	4470768,448	673,606	BORD
221	435878,623	4470772,07	673,563	BORD

222	435879,934	4470773,297	673,541	BORD
223	435876,969	4470773,811	673,546	BORD
224	435882,14	4470768,562	673,563	TN
225	435883,528	4470766,045	673,596	TN
226	435884,748	4470768,932	673,583	TN
227	435885,89	4470765,79	673,58	TN
228	435897,853	4470789,589	673,604	EDIF
229	435908,875	4470777,913	674,158	EDIF
230	435921,583	4470776,006	672,221	EDIF
231	435908,453	4470763,584	672,197	EDIF
232	435907,649	4470763,914	672,161	EDIF
233	435892,185	4470762,062	680,895	EDIF
234	435908,91	4470777,887	680,871	EDIF
235	435912,484	4470767,399	672,193	EDIF
236	435926,526	4470771,671	672,176	ESCAL
237	435926,514	4470771,261	672,379	ESCAL
238	435926,289	4470771,053	672,391	ESCAL
239	435926,102	4470771,245	672,375	ESCAL
240	435901,106	4470767,323	672,275	ESCAL
241	435901,882	4470766,516	672,228	ESCAL
242	435903,961	4470762,978	672,122	PENETRO
250	435904,939	4470761,189	673,261	ALTILLO
251	435904,824	4470761,235	673,31	ALTILLO
252	435904,617	4470761,052	673,32	ALTILLO
253	435905,022	4470760,608	673,316	ALTILLO
254	435901,904	4470757,668	673,33	ALTILLO
255	435896,611	4470763,263	673,33	ALTILLO
257	435899,756	4470766,22	673,323	ALTILLO
258	435899,863	4470766,128	673,322	ALTILLO
259	435900,027	4470766,276	673,322	ALTILLO
260	435903,08	4470763,065	673,316	ALTILLO
261	435900,03	4470766,276	673,32	ESCAL
262	435901,231	4470765,87	672,97	ESCAL
263	435899,862	4470766,127	673,328	MURO
264	435901,521	4470767,71	672,262	MURO
265	435914,561	4470780,141	672,298	MURO
266	435919,132	4470777,727	672,222	MURO
267	435899,689	4470766,297	673,34	MURO
268	435904,78	4470760,395	673,32	EDIF
300	435944,174	4470757,256	672,727	MURO

**Las coordenadas en sistema Etrs89 H30N*

3.3.- Equipos empleados

- Estación total Leica TS-10 y GPS Leica GS-15



Estación total Leica TS10.



GPS Leica Gs-15

Este documento consta de 15 páginas numeradas y un apéndice.

En Torrejón de Ardoz (Madrid), 7 de septiembre de 2023.

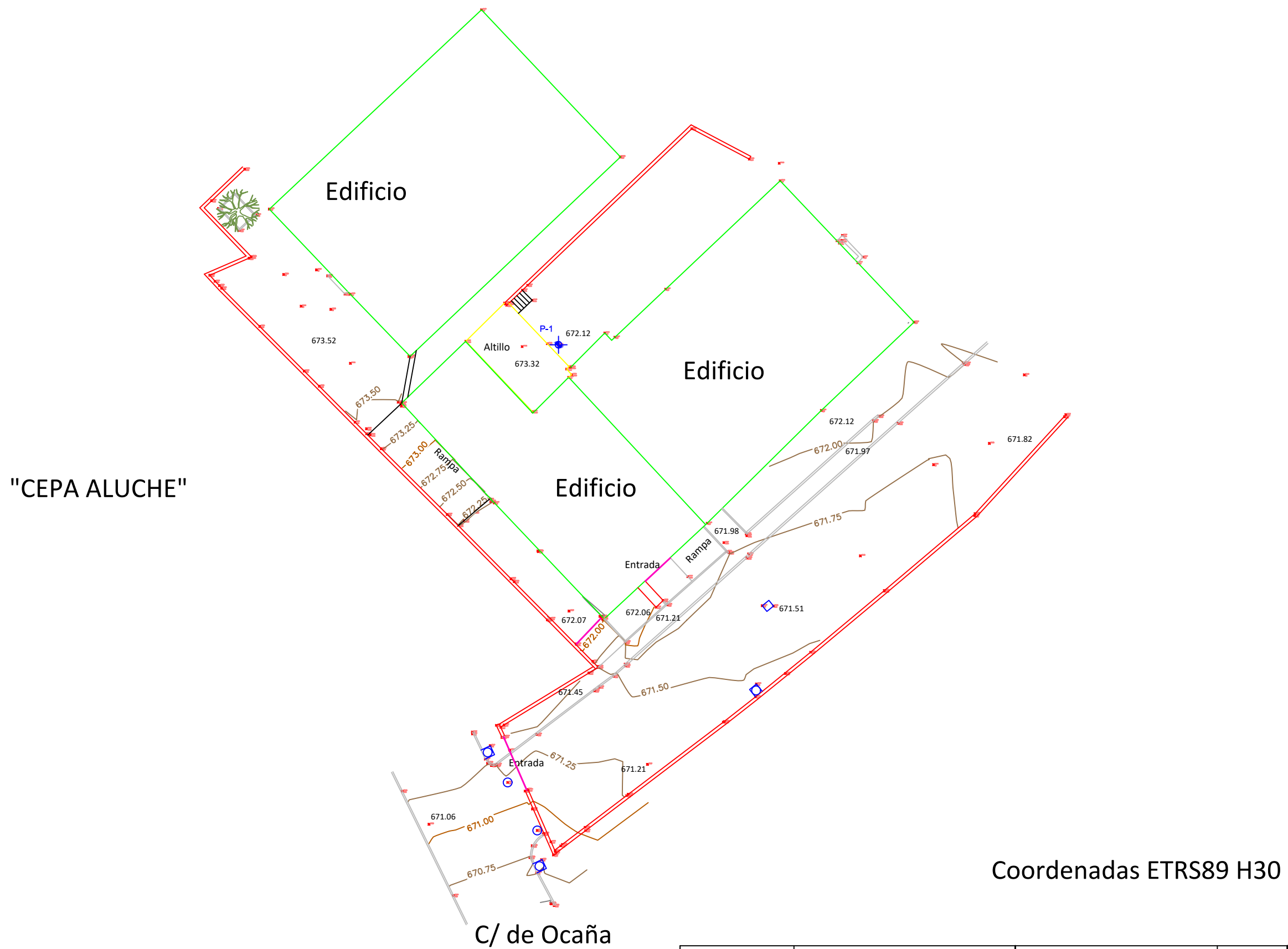
Redactado:



D. Francisco de Francisco Rodríguez
Ingeniero Técnico en Topografía
División de Estudios

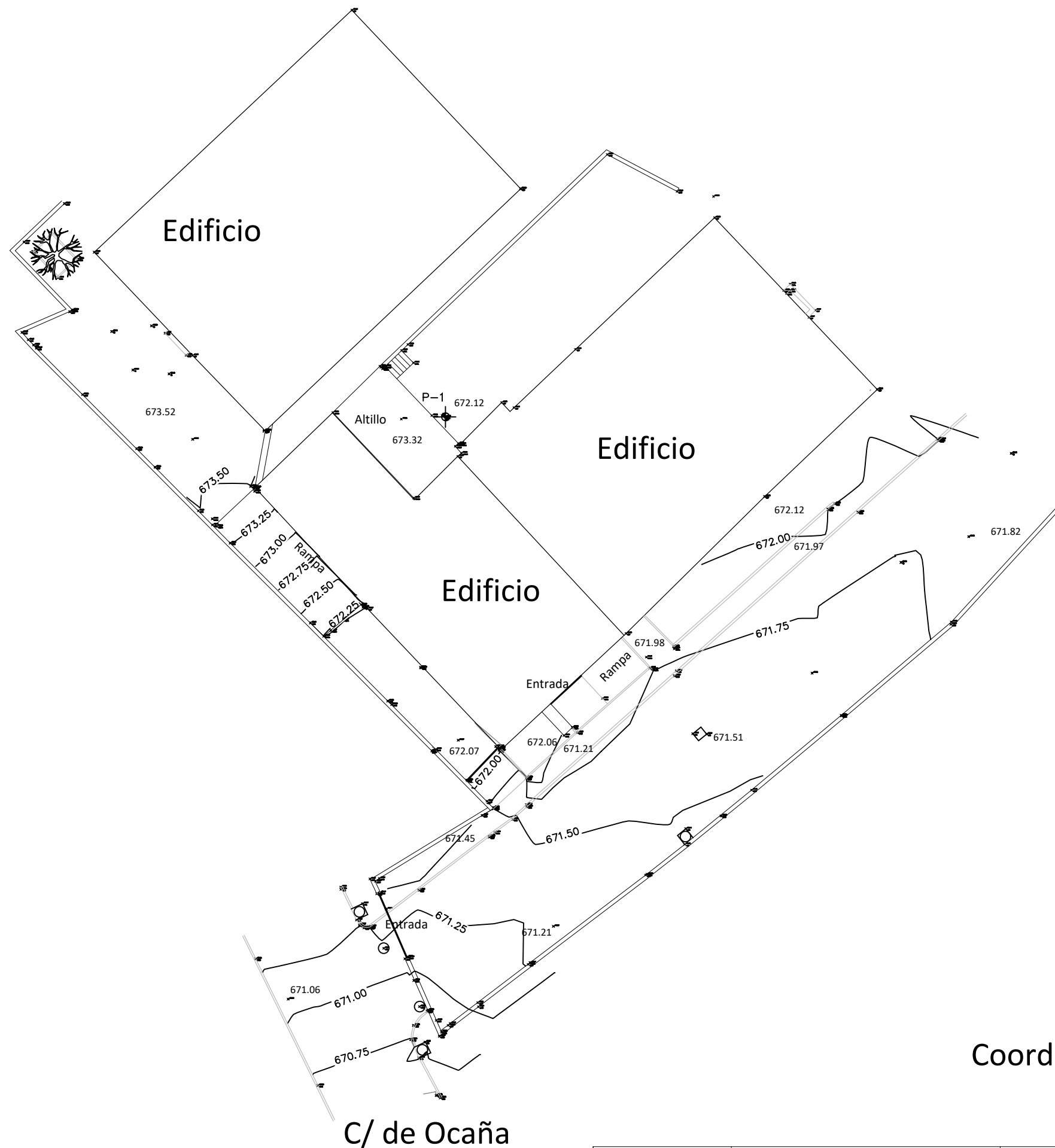


ANEJO N° 1: PLANO EN PLANTA





"CEPA ALUCHE"



 DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

Coordenadas ETRS89 H30