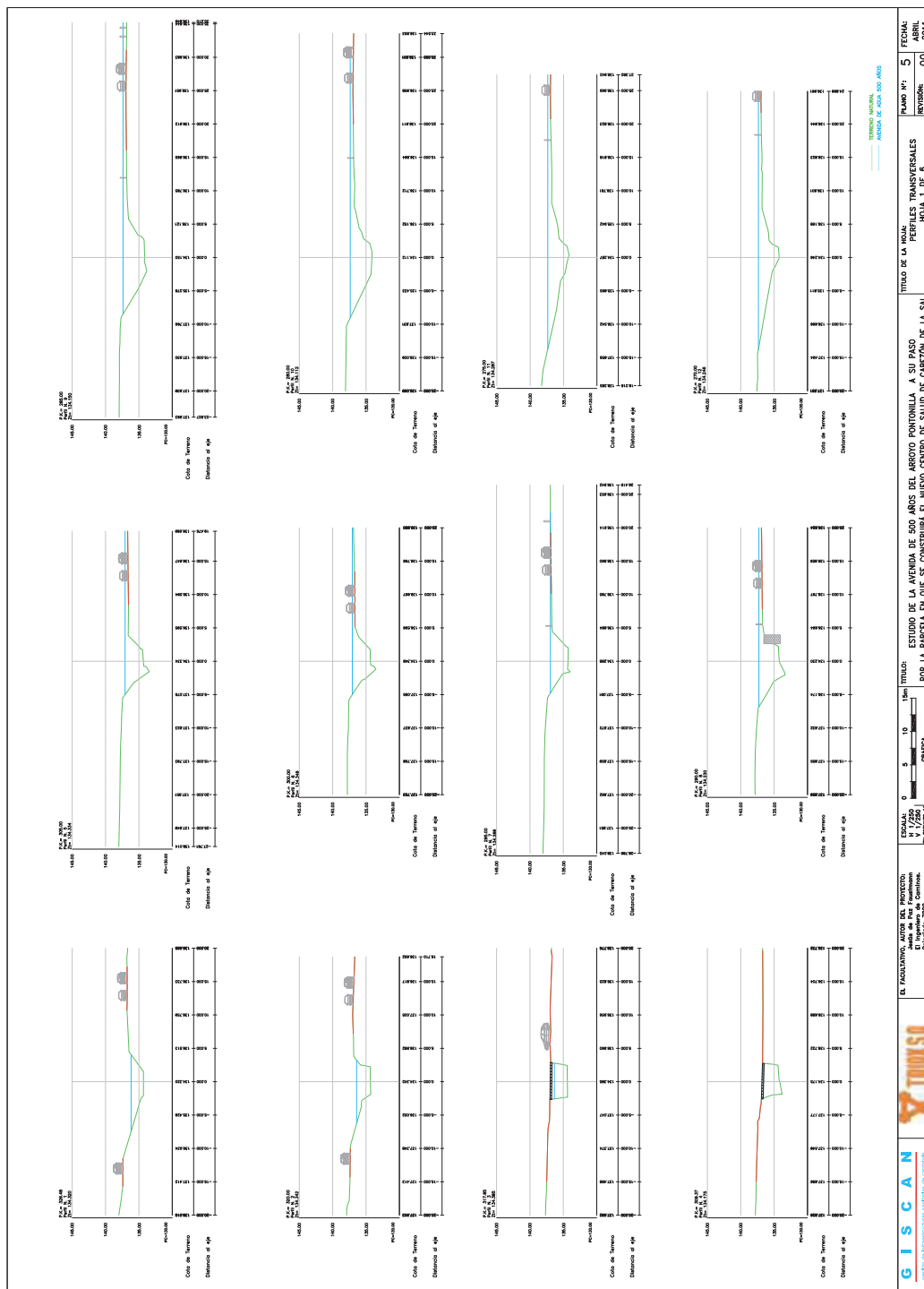


CVE-2016-4447

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24



CVE-2016-4447

Diagram 1: 0+00 to 0+100

Legend: — TERRENO NATURAL — AVENIDA DE 300 AÑOS DEL ARROYO PONTONILLA

Diagram 2: 0+100 to 0+200

Diagram 3: 0+200 to 0+300

Diagram 4: 0+300 to 0+400

Diagram 5: 0+400 to 0+500

Diagram 6: 0+500 to 0+600

Diagram 7: 0+600 to 0+700

Diagram 8: 0+700 to 0+800

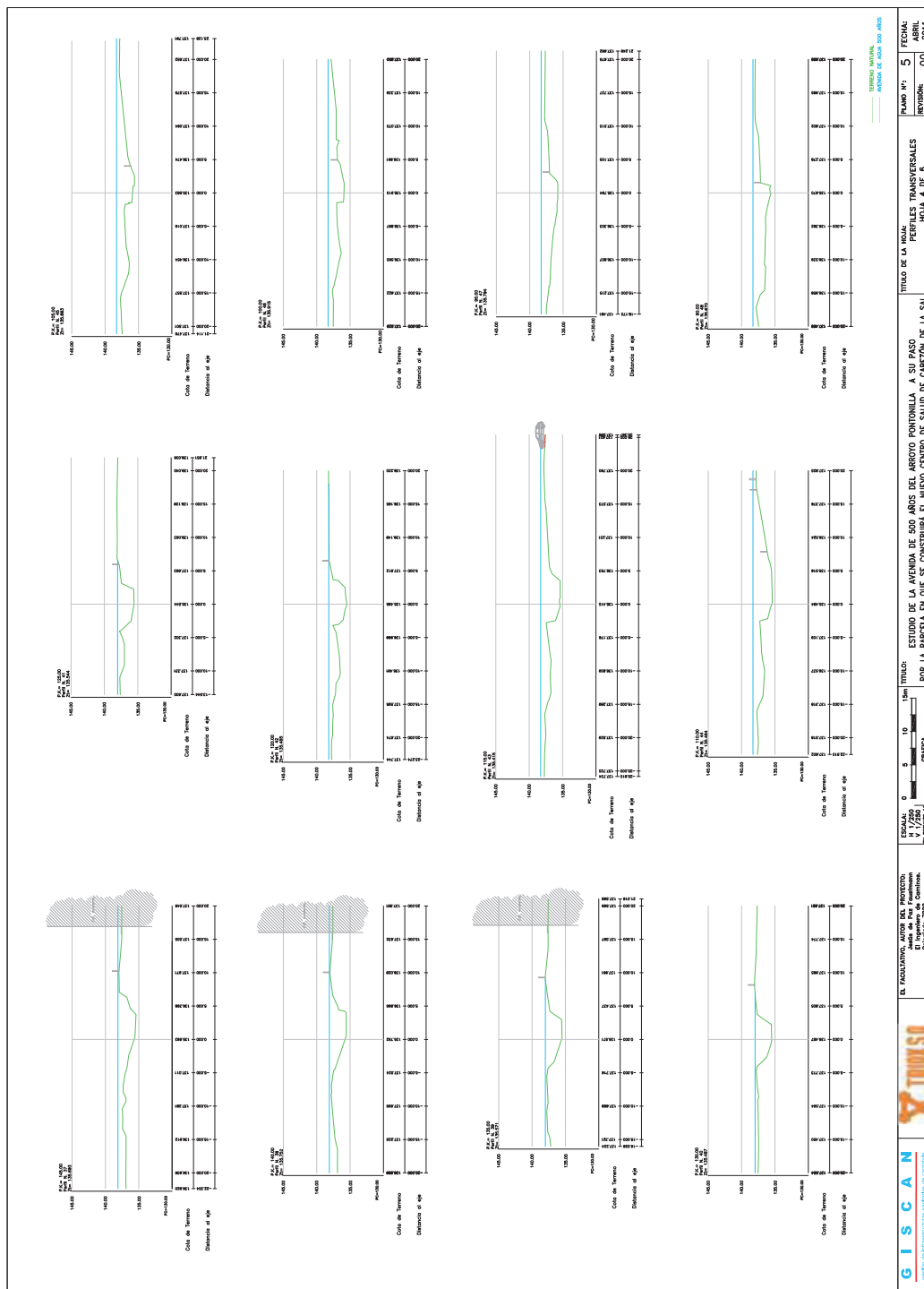
Diagram 9: 0+800 to 0+900

Diagram 10: 0+900 to 1+000

Diagram 11: 1+000 to 1+100

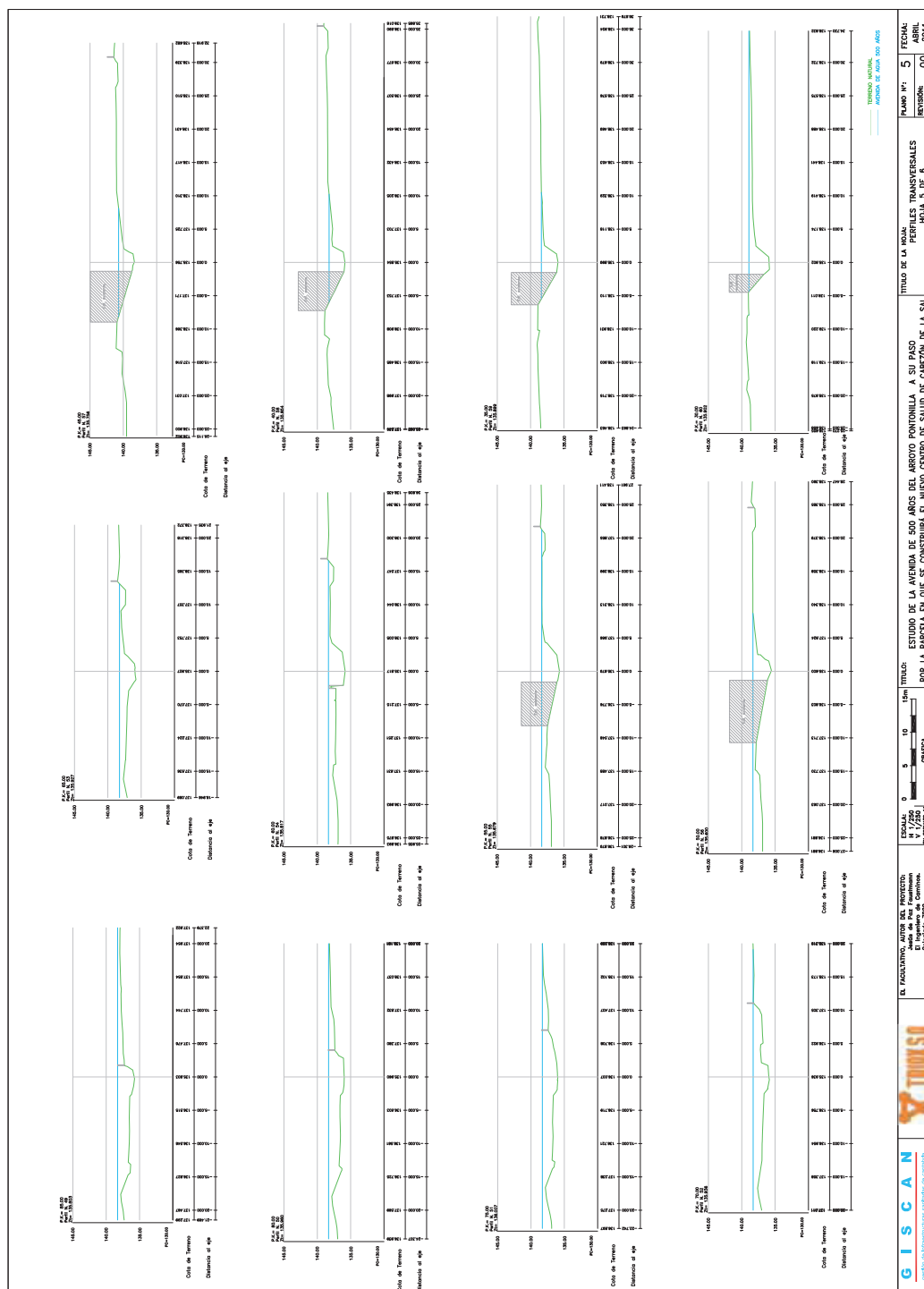
Diagram 12: 1+100 to 1+200

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24



CVE-2016-4447

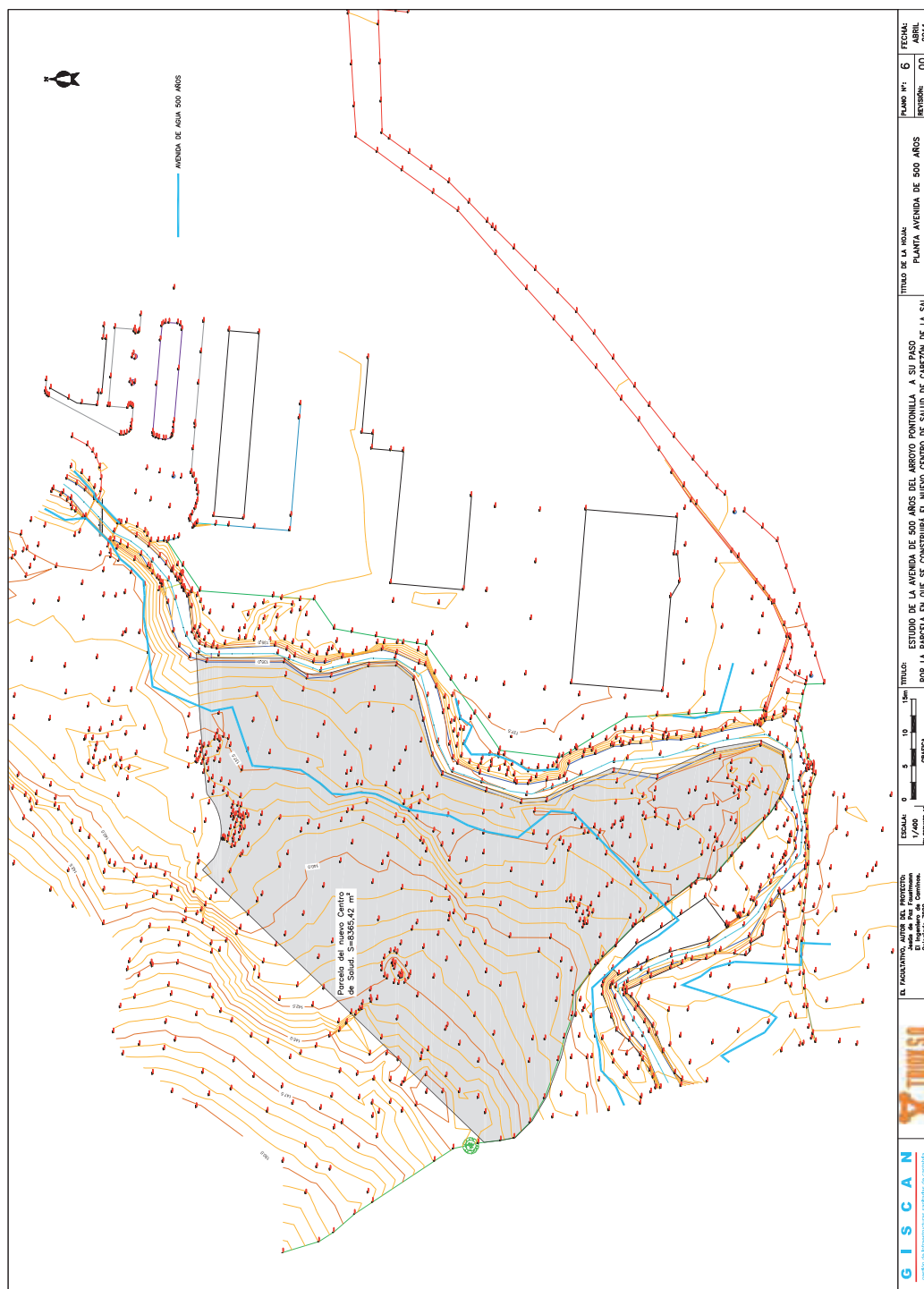
LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24



CVE-2016-4447

[illegible]

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24



CVE-2016-4447

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24



TRIAX, S.A.

LABORATORIO ACREDITADO
(EHC) (GTL) (GTC) (VSG)
(AFC) (AFH) (ACH) (AMC)

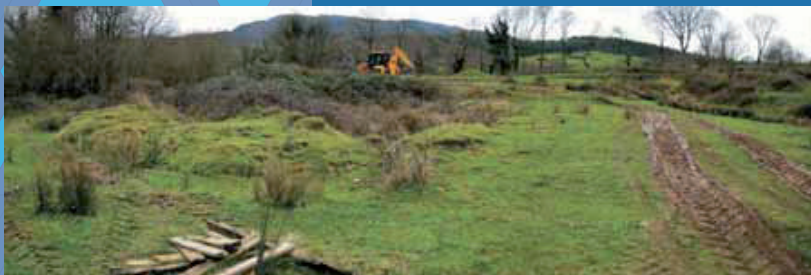
Marzo, 2010

REF.: OS/2010-8-017/2010



INFORME GEOTÉCNICO

**CONDICIONES DE CIMENTACIÓN DE
UN CENTRO DE SALUD
en Cabezón de la Sal (CANTABRIA)**



 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CANTABRIA	
Expediente	Fecha
11799	SANTANDER 16/03/2010

PETICIONARIO:
SERVICIO CANTABRO DE SALUD

VISADO

Faustino Cavadas, N° 28 39011 PEÑACASTILLO-SANTANDER (Cantabria)
Tel.: 942 260 099 Fax : 942 260 100 www.triax.es
geotecnia@triax.es

CVE-2016-4447

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24

Ref.: OS/2010-8-017/2010

1.- ANTECEDENTES

El presente informe se redacta a petición del SERVICIO CÁNTABRO DE SALUD, y tiene por objeto el estudio de las condiciones de cimentación existentes en la construcción de un nuevo centro de salud, en la localidad de Cabezón de la Sal (Cantabria).

La parcela donde se ubicará el citado centro tiene una superficie de 8365,42 m². Presenta un relieve irregular, con un valor de la pendiente media en sentido Noroeste-Sureste y/o Oeste-Este que varía entre el 7% y 10%, según la zona de la parcela, con zonas puntuales donde se llegan a alcanzar pendientes máximas en torno al 40% (ver plano adjunto). Limita al Noreste con un vial asfaltado, al Este y Sureste con una alineación de árboles que la separan de otras parcelas edificadas, y en el resto de sus laterales, con parcelas sin edificar.

Aunque no se dispone de información geométrica, según información verbal suministrada por el peticionario, el edificio a construir podría haberse diseñado con planta baja y dos alturas. Sin embargo se desconoce la ubicación exacta del edificio dentro de la parcela de estudio, y si el proyecto incluye zona de aparcamiento, además del consultorio médico.

Se desconoce el número de apoyos, su disposición, así como las acciones sin mayorar sobre ellos.

CVE-2016-4447

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24

Ref.: OS/2010-8-017/2010

2.- RECONOCIMIENTOS REALIZADOS

Con el fin de determinar las condiciones de cimentación del edificio que albergará el centro de salud, se ha llevado a cabo la campaña de reconocimiento de campo reflejada en el plano topográfico adjunto.

En concreto, ha consistido en la realización de:

- **Ocho pozos de reconocimiento (calicatas C-1 a C-8)**, en las que se han alcanzado las siguientes profundidades:

Calicata	Profundidad (m.)	Calicata	Profundidad (m.)
C-1	3,60	C-5	3,20
C-2	4,00	C-6	3,50
C-3	3,40	C-7	3,40
C-4	3,50	C-8	3,70

Dicha profundidad ha estado condicionada por el propio alcance de la máquina excavadora.

En las calicatas C-3, C-4 y C-8, las paredes han permanecido estables durante su apertura. En el resto de los pozos se han producido desprendimientos, de pequeña entidad; en la calicata C-1, en el nivel de bolos, y en la C-2 en el aluvial fino, y de mayor importancia en las calicatas C-5, C-6 y C-7, registrándose en la primera de ellas en el nivel de bolos interesado, y en las dos últimas en el nivel de rellenos.

Aparecen pequeñas filtraciones de agua en las calicatas C-2 y C-7, a 2,00 y 2,10 m. de profundidad respectivamente, coincidiendo con la aparición del nivel de aluvial fino bajo la tierra vegetal.

CVE-2016-4447

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24

Ref.: OS/2010-8-017/2010

En las calicatas C-3, C-4 y C-5 se ha detectado la presencia de agua libre a las profundidades de 2,60, 2,20 y 2,30 m., respectivamente, donde se establece el nivel freático. En el resto (C-1, C-6 y C-8) no se detecta agua durante la excavación.

Durante la ejecución de las calicatas, se ha considerado oportuno tomar muestras en bolsa y bloque de los distintos materiales atravesados.

Sobre ellas, en el laboratorio, se han realizado ensayos de identificación (granulometría y límites de Atterberg), estado (humedad natural), resistentes (corte directo C-D) y de agresividad del suelo. Igualmente, "in situ" se han realizado determinaciones resistentes mediante penetrómetro de mano, a diferentes profundidades.

Sobre una muestra de agua de la calicata C-3 (2,40 m.) , se han llevado a cabo ensayos de agresividad al hormigón.

- **Dos sondeos a rotación (S-1 y S-2)**, con recuperación de testigo continuo, ejecución de ensayos de penetración dinámica estándar, SPT, y toma de muestras inalteradas y testigos parafinados en roca, donde la perforación llega a interesar el sustrato.

La profundidad alcanzada en cada uno de los sondeos se muestra en la tabla adjunta:

Sondeo	Profundidad (m.)
S-1	11,50
S-2	5,00

En el sondeo S-1 se llega a detectar el sustrato rocoso compuesto por limolitas, a una profundidad de 7,75 m. .

CVE-2016-4447

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24

Ref.: OS/2010-8-017/2010

El sondeo S-2 se abandona en el aluvial grueso, en un nivel de bolos de arenisca, en una matriz de arenas, cuya dureza impide que la máquina continúe con la perforación.

Una vez ejecutadas las perforaciones, se dejaron embebidos tubos piezométricos para medida del nivel freático. Las medidas realizadas en distintas fechas se muestran en la tabla adjunta.

Fecha	Sondeo S-1	Sondeo S-2
05-03-10 (11:00 h.)	2,60 m. (*)	2,60 m. (*)
	9,40 m. (**)	3,45 m. (**)
08-03-10 (8:30 h.)	4,10 m.	2,80 m.

(*) Medida antes de vaciar

(**) Medida inmediatamente después del vaciado

La última medida realizada confirma los niveles medidos en las calicatas C-3, C-4 y C-5. Se establece por tanto el nivel freático a una profundidad de 4,10 m. en el sondeo S-1, y a una profundidad de 2,80 m. en el sondeo S-2.

Sobre las muestras y testigos parafinados tomados en sondeos, se han realizado, en el laboratorio, ensayos de identificación (granulometría y límites de Atterberg), estado (humedad natural y densidad seca), resistencia (ensayo de compresión simple en roca) y agresividad del suelo.

- **Cuatro ensayos de penetración dinámica continua (P-1 a P-4)**, tipo DPSH, hasta rechazo, el cual se obtuvo a las profundidades indicadas en la tabla adjunta:

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24

Ref.: OS/2010-8-017/2010

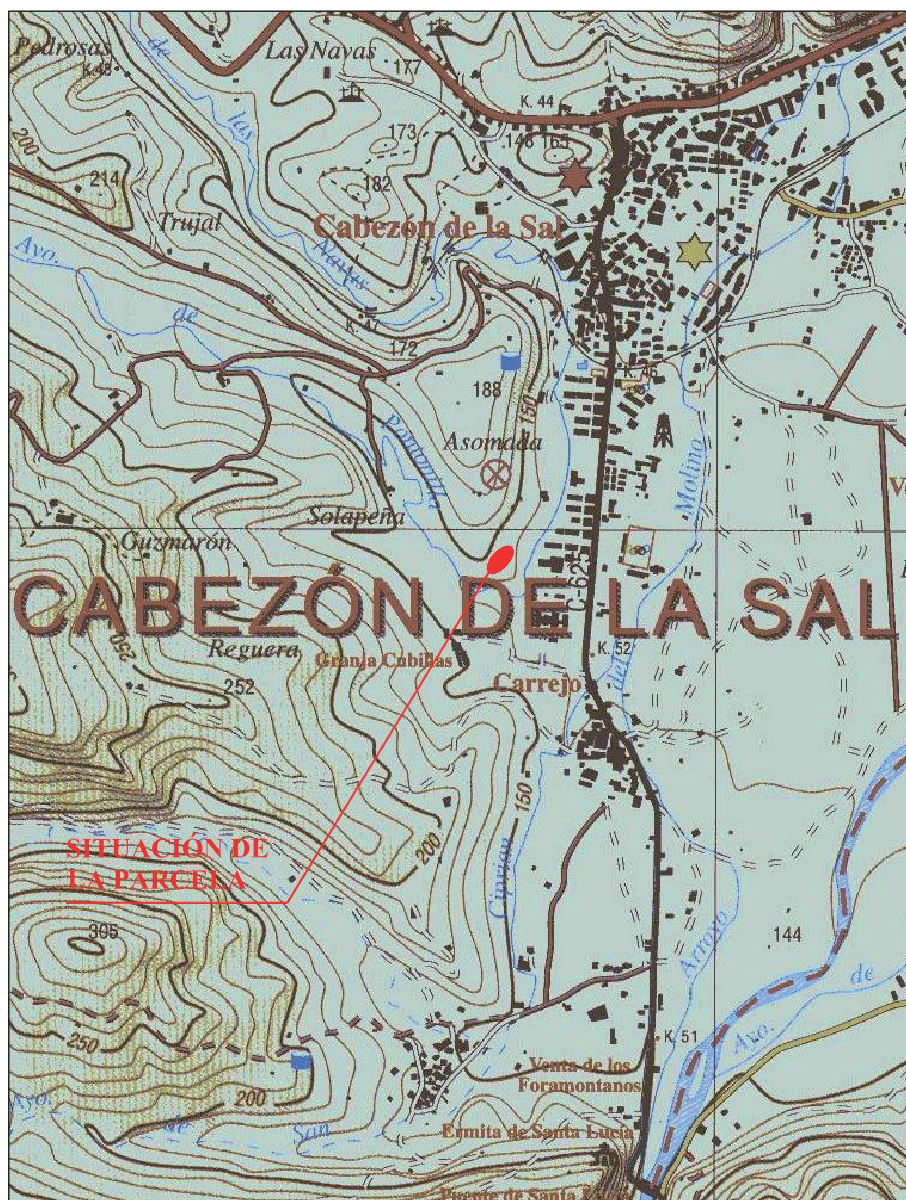
Penetrómetro DPSH	Profundidad de rechazo (m.)
P-1	6,00
P-2	2,20
P-2'	8,00
P-3	8,20
P-4	7,20

El penetrómetro P-2 se repitió, desplazándolo 1,40 m. aproximadamente, para evitar el rechazo somero en los rellenos antrópicos.

Los resultados de los ensayos mencionados, junto a los registros y fotografías de calicatas, sondeos, y ensayos de penetración dinámica continua, se acompañan en forma de Anejo.

Se ha contado, además, con la información contenida en el Mapa Geológico de España, a escala 1/50.000, editado por el I.G.M.E.. Hoja nº 57: Cabezón de la Sal.

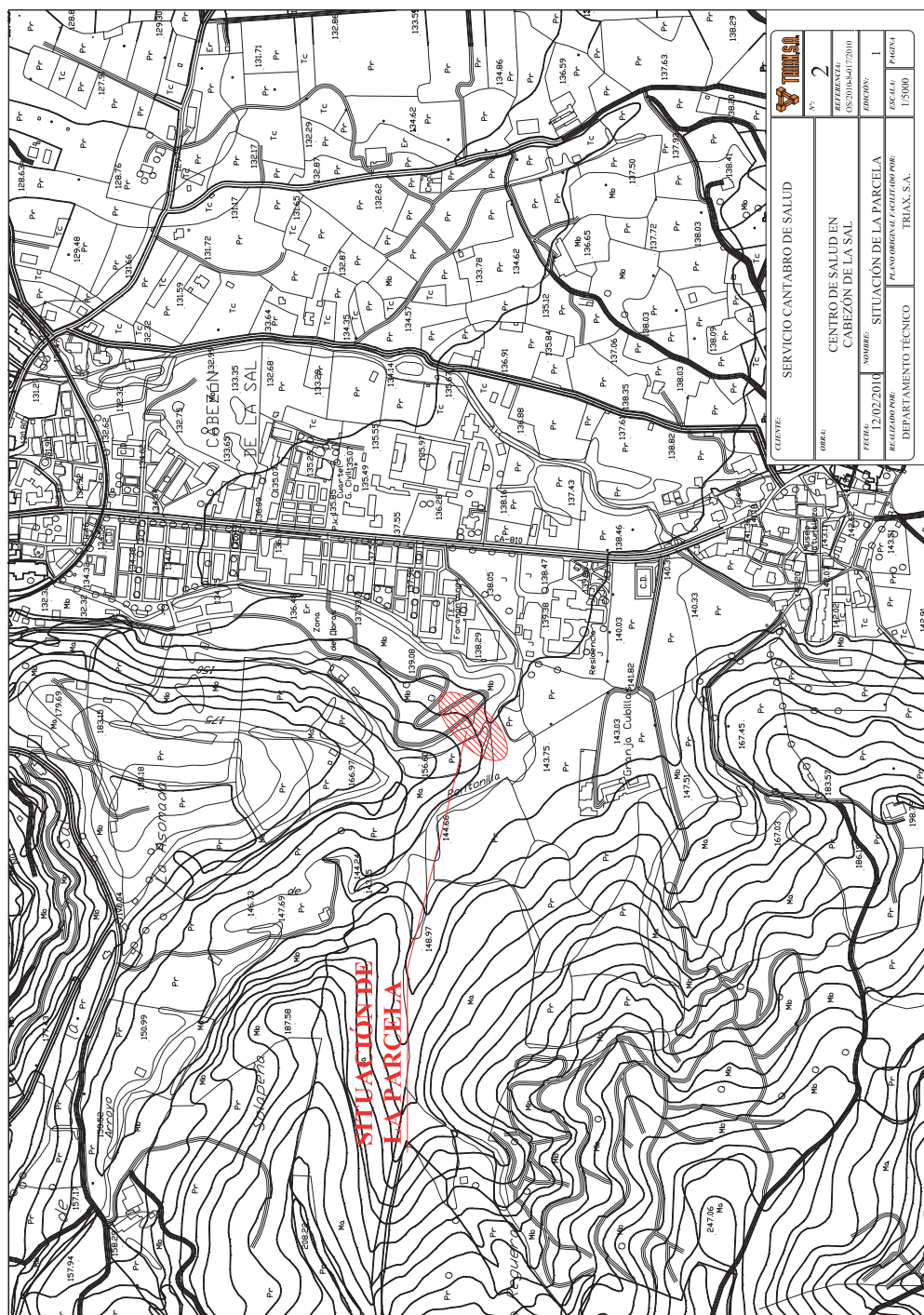
LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24



CLIENTE:		SERVICIO CANTABRO DE SALUD			
OBRA:		CENTRO DE SALUD EN CABEZÓN DE LA SAL		Nº:	1
FECHA:		12/02/2010		REFERENCIA:	OS/2010-8-017/2010
NOMBRE:		SITUACIÓN DE LA PARCELA		EDICIÓN:	1
REALIZADO POR:		DEPARTAMENTO TÉCNICO		ESCALA:	1/15000
PLANO ORIGINAL FACILITADO POR:		TRIAX, S.A.		PÁGINA	

CVE-2016-4447

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24



CVE-2016-4447

CVE-2016-4447

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24



VISTAS GENERALES 1 Y 2 RESPECTIVAMENTE DE LA
PARCELA



CVE-2016-4447

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24



VISTA GENERAL 3 DE LA PARCELA

CVE-2016-4447

3.- MARCO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

La parcela objeto de estudio, se encuentra dentro del área de influencia del río Saja que, a su paso por la zona, deposita los sedimentos Holocenos caracterizados por bolos y gravas heterogéneas, con matriz areno-limosa y abundante materia orgánica. Estos niveles aluviales se han detectado en todos los pozos de reconocimiento realizados.

Bajo estos sedimentos, se sitúan niveles del Cretácico Inferior (Valanginiense Superior - Hauteriviense - Barremiense), en facies Weald, compuestos por alternancias de areniscas, limolitas y arcillas. Concretamente, en el reconocimiento de campo realizado, sólo se detecta dicho sustrato en el sondeo S-1, a 7,75 m. de profundidad, donde se describe como limolitas de color marrón rojizo y gris, y grado de meteorización GM: II.

Se registran varias juntas, las más numerosas con un buzamiento en torno a 40° - 45°, que podrían corresponderse con la estratificación, dada su repetitividad, con perfil plano (JRC desde 2 a 4) en superficie y sin relleno, y otras marginales con un buzamiento de 15°, con perfil plano a ondulado (JRC desde 8 a 10) en superficie y sin relleno.

El R.Q.D. es del 90% en todo el espesor de roca investigado.

Perteneciente a dicho sustrato, se ha recogido un testigo de roca, para su posterior análisis en el laboratorio. Sus resultados se resumen a continuación:

Sondeo	Profundidad	w _n (%)	γ (T/m³)	q _u (kg/cm²)
S-1	8,65 - 8,95	4,86	2,46	3,41

Donde q_u(kg/cm²) es la resistencia a compresión simple de la roca.

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24

Si bien es cierto que las limolitas se consideran rocas blandas, el resultado del ensayo muestra una resistencia demasiado baja del sustrato rocoso interesado. Sin embargo, no se considera característico, ya que la rotura de la probeta se produce por un plano de debilidad, que posiblemente se corresponda con la estratificación.

A través de la información aportada por los registros de las actuaciones de campo, se han elaborado los perfiles estratigráficos que se acompañan. Dichos perfiles sólo pueden considerarse reales en el punto concreto de realización del reconocimiento de campo, siendo, en el resto, una interpretación razonada de los datos disponibles.

En ellos, de techo a muro, se han diferenciado los siguientes niveles:

*** Nivel 1.- Tierra vegetal.**

La capa más superficial se interesa en cinco de los pozos excavados, C-1, C-3, C-4, C-6 y C-8, con espesores de 10 cm. en todas ellas, salvo en la C-8, donde el espesor aumenta a 30 cm.. Sin embargo, en otras de las calicatas, bajo los rellenos antrópicos, se detecta la capa vegetal original con espesor variable: calicatas C-2 (1,30 m.), C-3 (10+30 cm.), C-6 (10+60 cm. llegando éste último hasta fondo de excavación) y C-7 (40 cm.). En la calicata C-2, donde el espesor interesado es mayor, se detectan abundantes restos de ladrillería, lo que evidencia una mezcla con el nivel de rellenos antrópicos. En la calicata C-5, no se interesa este nivel.

*** Nivel 2.- Relleno antrópico.**

Este nivel presenta una composición muy heterogénea, según la zona investigada. En algunos casos se describe como arcillas con bastante limo de color gris y marrón amarillento, que engloban nódulos negruzcos de naturaleza carbonosa y consistencia media (C-6 y C-7).

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24

Igual composición presenta en la calicata C-5 y en el sondeo S-1, donde además se interesa con bastante contenido en arena de tamaño de grano fino, y engloba restos de ladrillería y de demolición y bolos subredondeados de naturaleza silícea. En las calicatas C-3 y C-4, se describe como arcillas con un contenido variable de arena, desde algo a arenosas, de tamaño de grano fino-medio, de color marrón amarillento y gris, que engloban bolos subredondeados de naturaleza silícea y restos de ladrillería, plásticos, cerámicas, aglomerados y maderas. En la calicata C-2, aparece un primer nivel de 50 cm. compuesto por bolos, gravas y gravillas subredondeadas de naturaleza silícea, en una matriz de arenas con algo de arcilla, de tamaño de grano medio y color marrón amarillento y gris, que engloban ocasionales restos de ladrillería. Los restantes 20 cm. del nivel interesado se describen como arenas de tamaño de grano grueso con bastante arcilla de color gris blanquecino.

En el sondeo S-2, los primeros 1,25 m. se describen como gravas y gravillas de naturaleza carbonatada, con restos de ladrillería, en una matriz de limos con algo de arena de color marrón rojizo. Los siguientes 70 cm. los componen arcillas con indicios a algo de arena, de color marrón rojizo, que engloban ocasionales gravas carbonatadas de tamaño centimétrico, con intercalaciones de niveles de tierra vegetal, de color marrón negruzco.

En la calicata C-6, a 1,80 m de profundidad, se realiza una determinación de la resistencia al corte sin drenaje mediante el penetrómetro de mano, con un resultado de $Cu(PM) = 0,75 \text{ kg/cm}^2$. Según esto, las zonas mas cohesivas del relleno se podrían clasificar como de consistencia media, aunque la información para ello es escasa.

En los ensayos de penetración dinámica continua, para este nivel se obtienen golpes que varían en un rango amplio. Por lo general, los primeros metros se encuentran en el intervalo $N_{DPSH} = 4-6$, que los clasificaría como de consistencia blanda y/o poco compactos, pero los golpes aumentan en profundidad, llegando a obtener valores de $N_{DPSH} = 10-15$. Según estos últimos resultados, se clasifican como de consistencia media y/o medianamente compactos.

CVE-2016-4447

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24

El espesor es variable, desde 70 cm. en la calicata C-2, hasta 2,80 m. en la calicata C-6. No se interesa en las calicatas C-1 y C-8.

*** Nivel 3.- Aluvial fino.**

Por lo general, el aluvial fino está compuesto por arcillas con distinta proporción de arena, desde indicios a bastante arenosas (aumentando esta proporción en profundidad), de tamaño de grano fino, y con algo a bastante limo, de color marrón, con nódulos de naturaleza carbonatada y color negruzco que aparecen en algunos casos ocasionalmente y en otros de manera abundante, y gravillas subredondeadas de naturaleza silícea, de consistencia blanda-media.

En la calicata C-8, a 1 m. de profundidad, se interesa un nivel de arcillas con algo de limo de color marrón amarillento, que engloban niveles marrón amarillento y rojizos de oxidación, de consistencia dura. Su espesor es de solamente 50 cm.

En las calicatas C-1, C-4, C-7 y C-8, aumenta el contenido de arena del aluvial fino en profundidad, pasando a arenas con indicios o algo de arcilla limosa, de tamaño de grano fino-medio, y color marrón amarillento y gris, con nódulos negruzcos de naturaleza carbonosa, muy compactas. En la calicata C-8, se describen de color marrón rojizo, y se detectan ocasionales bolos subredondeados de naturaleza silícea, más abundantes en profundidad.

Este aluvial fino, aparece inmediatamente por debajo del nivel de tierra vegetal (nivel superior o segundo, según el caso) en todos los pozos excavados, excepto en las calicatas C-4 y C-5, y en ambos sondeos (S-1 y S-2), donde se interesa bajo el nivel de rellenos antrópicos. En la calicata C-6 no se llega a localizar, puesto que, como ya se ha comentado, el segundo nivel de tierra vegetal se interesa hasta fondo de la excavación.

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24

Presenta espesores variables, que en la mayoría de los calicatas no se conocen con exactitud, por aparecer hasta la profundidad investigada. Los valores se recogen en la siguiente tabla:

Calicata/Sondeo	Espesor Aluvial fino (m.)
C-1	1,90
C-2	≥2,00 (*)
C-3	≥0,90 (*)
C-4	≥1,30 (*)
C-5	0,90
C-7	0,90
C-8	≥3,40 (*)
S-1	1,60
S-2	2,00

(*) Se desconoce el espesor exacto, aparecen hasta fondo de excavación

El resultado de los ensayos de laboratorio llevados a cabo sobre muestras pertenecientes a este nivel, se resumen a continuación:

Calicata/ Sondeo	Profundidad	#100%	#10	#200	Límites	w _n (%)	Cu(PM)(kg/cm ²)
C-1	1,90 m.	1,25 mm.	100	67	No plástico	17,8	0,94
C-2	3,40 m.	12,5 mm.	95,6	75,5	28,5/19,5/9	23,86	0,48
C-3	3,20 m.						0,50
C-4	3,20 m.						0,23
C-5	2,20 m.	1,25 mm.	100	63,6	23,7/18,8/4,9	26,22	0,37
C-8	1,20 m.						1,84
	2,10 m.	5 mm.	99,82	59,12	25,1/18,6/6,6	17,73	1,55
	3,50 m.	40 mm.	86,76	27,63	No plástico	12,82	---

Donde Cu(PM), es la resistencia al corte sin drenaje, obtenida mediante penetrómetro de mano.

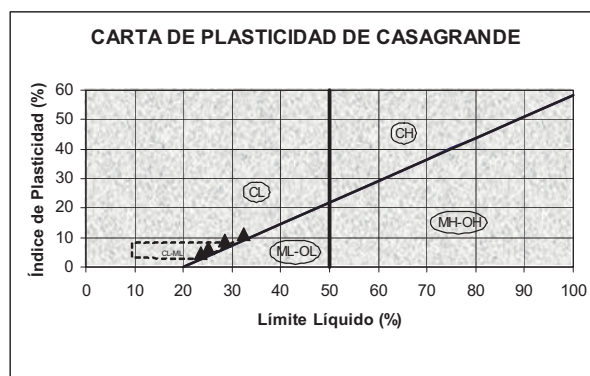
CVE-2016-4447

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24

Durante la perforación del sondeo S-1, se tomó una muestra que también se analizó en el laboratorio. Los resultados obtenidos se resumen, a continuación:

Sondeo	Prof. (m)	#100%	#10	#200	Límites	w _p (%)	γ _d (T/m³)	Cu(PM)	Cu(TV)
S-1	3,40 - 4,00 m.	10 mm	98,24	80,27	32,3/21/11,3	25,07	1,62	0,49	0,45

Donde Cu(TV), es la resistencia al corte sin drenaje, en kg/cm², obtenida mediante torvane.



Según estos resultados, se trataría de arcillas y/o limos con bastante arena o arenosas/os, e incluso arenas arcillo-limosas, con ocasionales bolos y gravas, de baja plasticidad y consistencia blanda-media (Cu(PM)medio ≈ 0,50 kg/cm², sin considerar los valores de consistencia dura del nivel detectado en la calicata C-8).

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24

En los ensayos de penetración dinámica continua, para este nivel se obtienen golpes, en general, en el rango $N_{DPSH} = 2-5$. Estos golpes indicarían una consistencia blanda a blanda-media, es decir, resistencias al corte sin drenaje similares a las deducidas de los penetrómetros de mano ($C_u \approx 0,50 \text{ kg/cm}^2$).

En el ensayo de penetración estándar realizado en el sondeo S-2, se obtiene el rechazo a la profundidad de 3,90-4,00 m. Sin embargo, este resultado no se considera representativo de su respuesta resistente, por ejecutarse muy próximo a la profundidad de aparición de los depósitos aluviales gruesos.

Además, para la obtención de los parámetros resistentes a largo plazo de este nivel aluvial, se realizaron ensayos de corte directo lentos CD, cuyos resultados se resumen a continuación.

Calicata	Profundidad	c' (T/m ²)	ϕ'
C-2	3,40-3,60 m.	1,00	33°
C-8	2,00-2,20 m.	1,40	31°

Donde c' , es la cohesión del material, y ϕ' , el ángulo de rozamiento interno.

Para cálculos posteriores, se considerará como característicos del terreno, los siguientes valores:

$$c' = 1 \text{ T/m}^2 \quad \text{y} \quad \phi' = 32^\circ$$

En función de la composición granulométrica, y considerando su variabilidad, a este suelo puede asignársele un coeficiente de permeabilidad en torno a:

$$K = 10^{-6} - 10^{-4} \text{ cm/s}$$

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24

Por lo que se refiere al ensayo de agresividad del suelo realizado, su resultado fue el siguiente:

Calicata (profundidad)	Acidez Baumann-Gully	Sulfatos
C-5 (2,20 m.)	268 ml/kg	38 mg/kg
S-1 (3,40 - 4,00 m.)	32 ml/kg	No contiene

De esto se deduce que, se trata de un suelo que, en algunas zonas presenta **agresividad débil**.

El ensayo realizado sobre la muestra de agua, recogida en la calicata C-3 a 2,40 m. de profundidad, da como resultado que se trata de agua **no agresiva**.

- Nivel 4.- Aluvial grueso.

Se describe como bolos, gravas y gravillas subredondeadas de naturaleza silíceas, con un tamaño máximo de los cantos de 30 cm. y un valor medio de 10 cm. (algo superior en la calicata C-1, con 18 cm. de tamaño medio), en una matriz de arenas de tamaño de grano grueso o muy grueso, con algo de arcilla de color marrón. En la calicata C-7, la matriz se describe como arcillas arenosas de color marrón amarillento. La proporción cantos/matriz es de 70% / 30% ó 80% / 20%. Presentan compacidad media.

Este nivel aparece inmediatamente por debajo del nivel de aluvial fino, anteriormente descrito, en las calicatas C-1, C-5 y C-7, a una profundidad de 2,00, 2,30 y 3,00 m. En el resto de los pozos de reconocimiento no se interesa.

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24

De una de las calicatas excavadas, se ha recogido una muestra de suelo pertenecientes a este nivel, para su posterior análisis en el laboratorio. Sus resultados se resumen en la tabla adjunta:

Calicata	Profundidad	# 100%	# 10	# 200	Límites	W _n (%)
C-8	3,50 m.	40 mm.	86,8	27,6	No plástico	12,82
S-2	3,50 - 3,90 m.	63 mm.	43,41	14,18	No plástico	11,94

En los perfiles elaborados, la aparición de este nivel se hace corresponder con el aumento en el golpeo de los ensayos de penetración dinámica continua, lo que supone profundidades entre 3 y 6 m.. Los registros de estos ensayos muestran golpes en un rango de $N_{DPSH} = 15-50$, lo que clasifica este aluvial grueso como material bastante compacto.

El ensayo de penetración estándar realizado en el sondeo S-1, a la profundidad de 4,00-4,60 m., proporciona un golpeo de, $N_{SPT} = 53$, lo que valida las anteriores consideraciones.

Para la composición granulométrica de este suelo, fundamentalmente granular, puede suponerse un coeficiente de permeabilidad:

$$K_{perm} = 10^{-3} \text{ cm/s.}$$

- **Nivel 5.- Depósito eluvial.** Se detecta únicamente en el sondeo S-1, a partir de los 6,30 m de profundidad, con un espesor de 1,45 m.

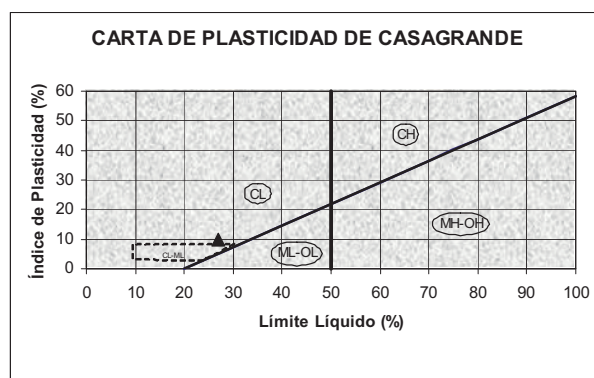
Se definen como arcillas limolíticas de color marrón rojizo y gris, con cierta estructura, de consistencia muy dura.

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24

Durante la perforación del sondeo S-1, se tomó una muestra para su posterior análisis en laboratorio. Los resultados obtenidos se resumen en la tabla, a continuación:

Sondeo	Prof. (m)	#100%	#10	#200	Límites	w _L (%)	γ _d (T/m³)	Cu(PM)	Cu(TV)
S-1	6,40 - 7,00	6,3 mm	95,88	84,19	26,9/16,9/10	5,87	2,35	—	> 3

Donde Cu(TV), es la resistencia al corte sin drenaje, en kg/cm², obtenida mediante torvane.



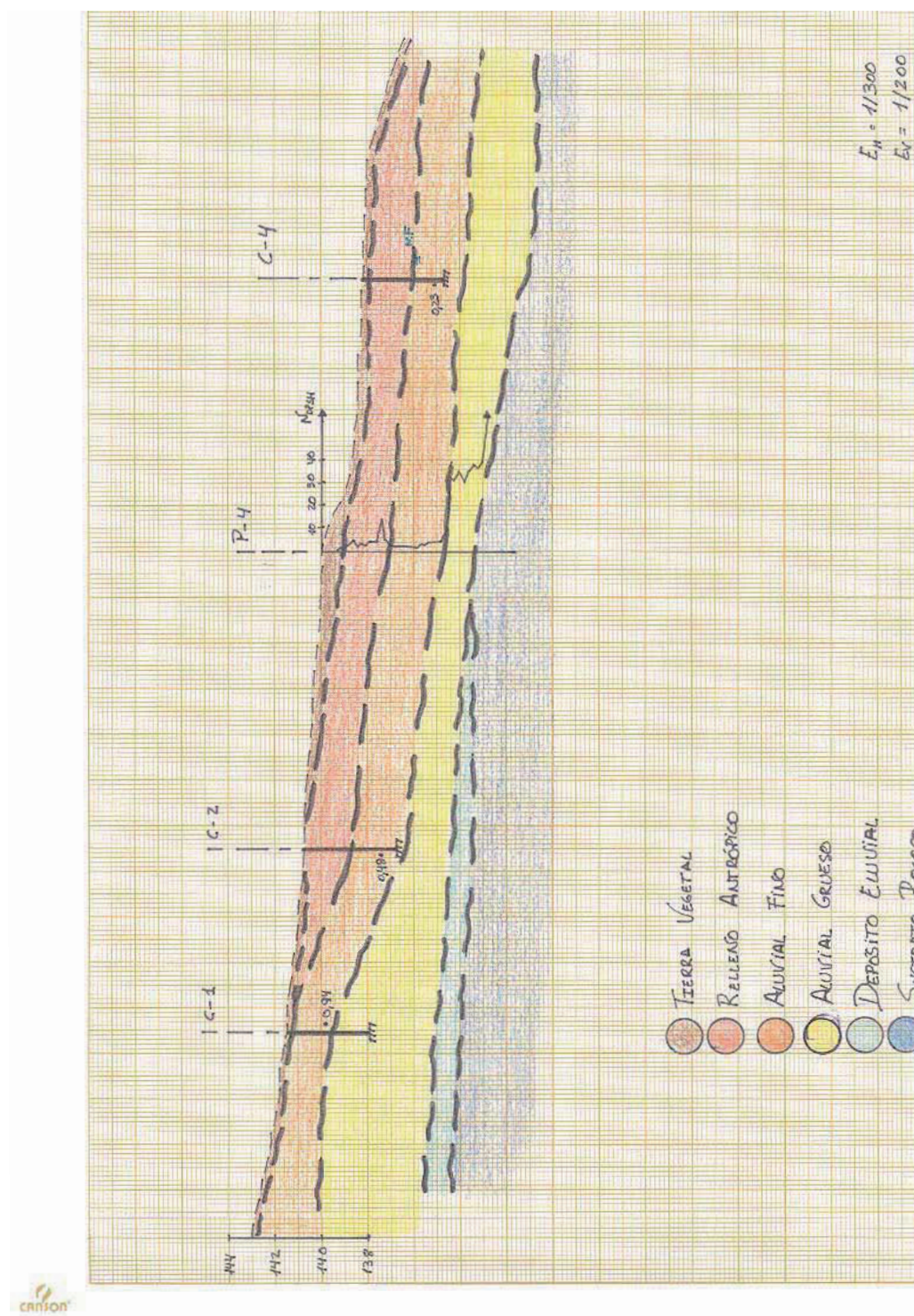
De ellos se deduce que se trata de arcillas y/o limos, con algo de arena, de baja plasticidad y consistencia muy dura.

El ensayo de penetración estándar, realizado en el sondeo S-1, a la profundidad de 7,00-7,60 m., proporciona un golpeo de, $N_{SPT} = 50$, lo que clasifica este nivel arcilloso como de consistencia muy dura, validando este valor los resultados obtenidos mediante torvane.

En función de su composición granulométrica, a este suelo arcilloso puede asignársele un coeficiente de permeabilidad en torno a:

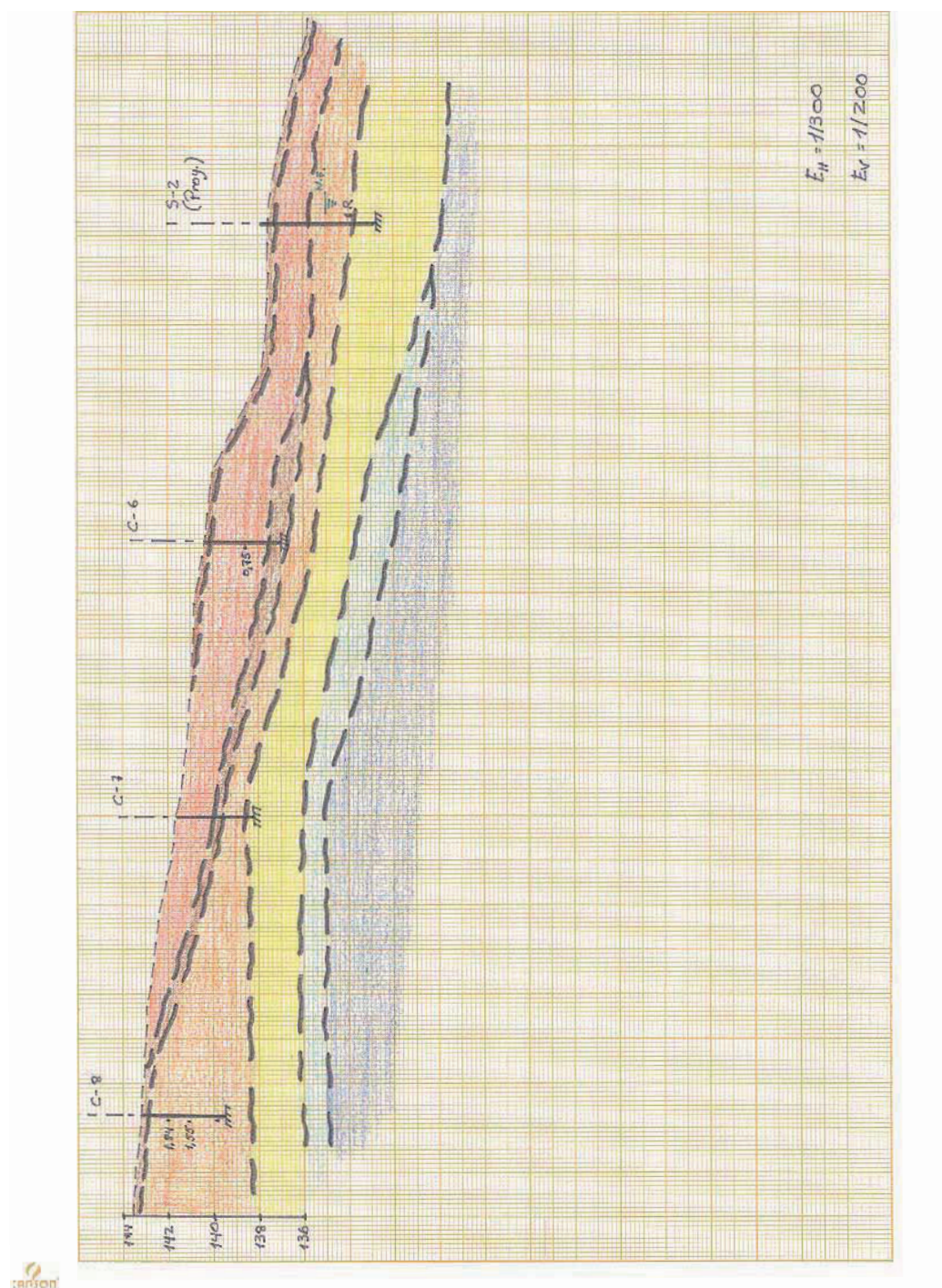
$$K = 10^{-7} \text{ cm/sg.}$$

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24



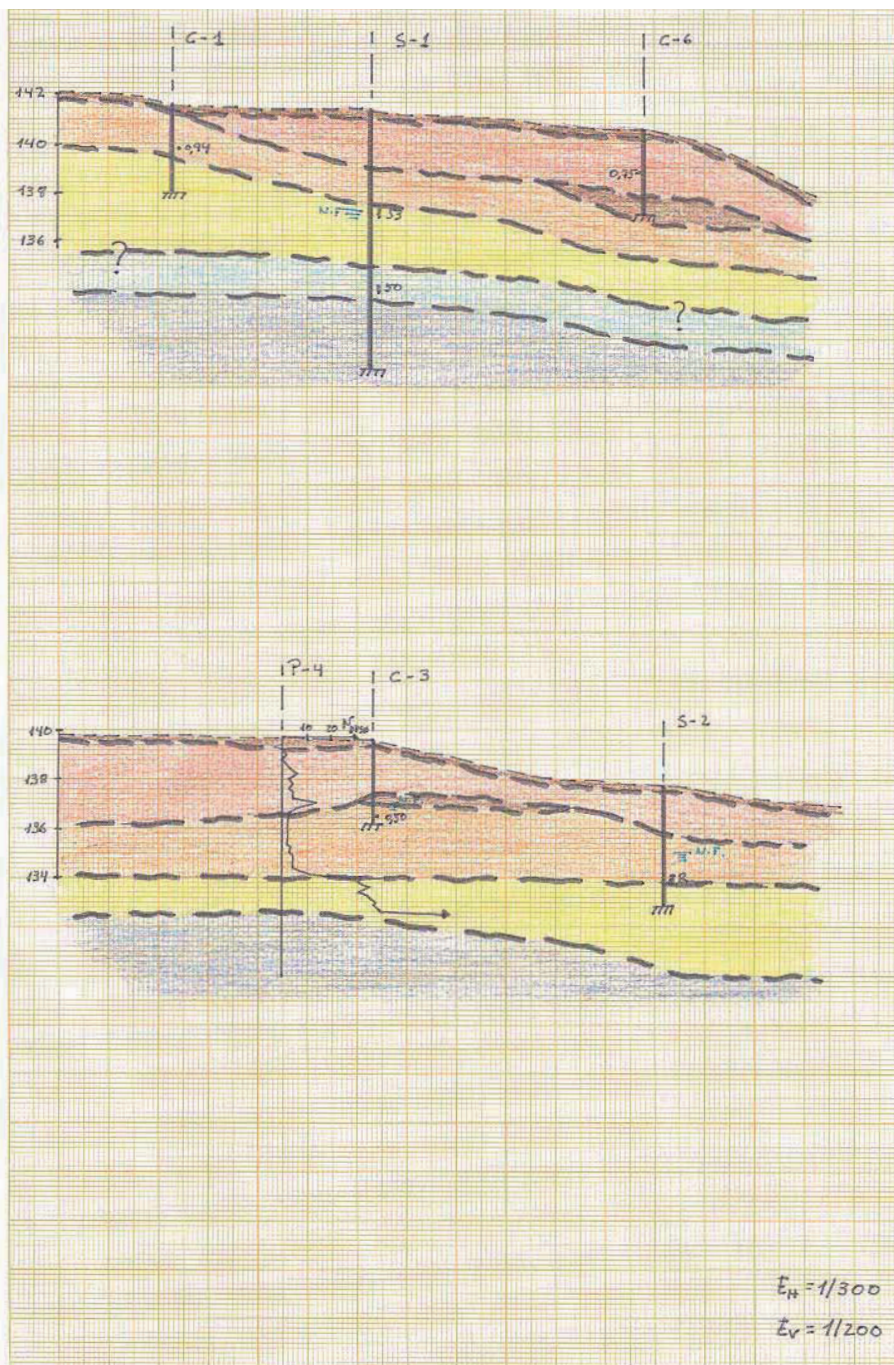
CVE-2016-4447

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24



CVE-2016-4447

LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24



LUNES, 20 DE JUNIO DE 2016 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 24

