

Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza



Fecha: **Septiembre de 2017**

Peticionario:
GOBIERNO DE ARAGÓN. Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

Ref: **GTC-180045-17**



Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza

Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179



Peticionario: Gobierno de Aragón.
Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

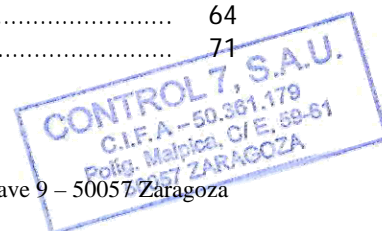
GTC-180045-17

Septiembre de 2017

2

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	4
1.1.- Objeto del estudio y localización geográfica.....	4
1.2.- Antecedentes.....	5
1.3.- Trabajos realizados – Metodología.....	6
1.3.1.- Trabajos de campo.....	6
1.3.2.- Trabajos de laboratorio.....	7
1.3.3.- Trabajos de gabinete.....	8
2.- CARACTERÍSTICAS GEOLOGICAS.....	8
2.1.- Geología general.....	8
2.2.- Caracteres litológicos.....	9
2.3.- Caracteres geomorfológicos.....	10
2.4.- Características hidrológicas/hidrogeológicas (nivel freático).....	10
2.5.- Riesgos geológicos.....	11
2.5.1.- Inundaciones.....	11
3.- GEOTECNIA.....	12
3.1.- Cimentación de estructuras.....	12
3.1.1.- Resultados obtenidos.....	12
3.1.1.1.- Sondeos de reconocimiento.....	12
3.1.1.2.- Ensayos de laboratorio.....	14
3.1.1.3.- Calicatas de reconocimiento	15
3.1.1.4.- Ensayos de penetración dinámica DPSH.....	16
3.1.2.- Caracterización de las unidades geotécnicas.....	18
3.1.3.- Cimentaciones: determinación de cargas y asentos admisibles.....	23
3.1.3.1.- Determinación de la carga de hundimiento por métodos analíticos.....	24
3.1.3.2.- Asientos de las cimentaciones.....	25
3.1.4.- Soluciones Constructivas.....	25
3.2.- Ripabilidad y excavabilidad (taludes).....	26
3.3.- Sismicidad.....	27
4.- CONCLUSIONES.....	28
5.- ANEJOS.....	30
Anejo 1: Mapas de situación geográfica.....	31
Anejo 2: Mapas de situación geológica.....	33
Anejo 3: Croquis de situación de trabajos de campo.....	35
Anejo 4: Perfil del terreno, testificación de los sondeos y las catas.....	37
Anejo 5: Actas de resultados de ensayos de laboratorio.....	45
Anejo 6: Actas de ensayos de penetración dinámica.....	51
Anejo 7: Fotográfico de las cajas de sondeo.....	56
Anejo 8: Fotográfico de los trabajos de campo.....	64
Anejo 9: Perfiles y Correlaciones geotécnico-geológicas.....	71





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespanera IV de Zaragoza

 <p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>	
Fecha : 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00	
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Departamento de Educación, Cultura y Deporte	
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento	
Inscrito con el nº: 3673 Puede consultar la validez del documento accediendo a: www.icog.es	
	

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

3

TABLAS

Tabla 1: Tipo de Construcciones.....	4
Tabla 2: Grupo de terrenos.....	4
Tabla 3: Coordenadas de la parcela.....	5
Tabla 4: Campaña de campo.....	6-7
Tabla 5: Profundidad del nivel freático.....	10-11
Tabla 6: Resumen de ensayos en sondeos.....	13-14
Tabla 7: Ensayos de laboratorio realizados.....	15
Tabla 8: Profundidades ensayos DPSH.....	17
Tabla 9: Perfil tipo.....	18
Tabla 10: Profundidad y espesor de las Unidades Geotécnicas.....	19-20
Tabla 11: Características básicas de las Unidades Geotécnicas.....	20
Tabla 12: Inclinação de los taludes.....	27
Tabla 13: RESUMEN DE CONSLUSIONES.....	28



Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza

Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179



Peticionario: Gobierno de Aragón.

Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

4

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- OBJETO DEL ESTUDIO Y LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA

A petición del **GOBIERNO DE ARAGÓN, Departamento de Educación, Cultura y Deporte Secretaría General Técnica, Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento**, se nos encomienda la realización del reconocimiento geológico-geotécnico del subsuelo de la parcela donde se proyecta la construcción de un nuevo centro escolar en el barrio de Valdespartera (Zaragoza). Se trata de un CIP con varias edificaciones y pistas deportivas. Las edificaciones no tendrán sótano y constarán de planta baja y planta baja más dos alturas, con 6.921.27 m² construidos.

Tipo	Descripción ⁽¹⁾
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones de entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones de entre 11 y 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas

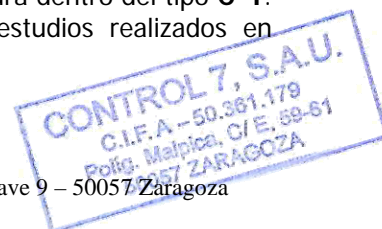
(1) En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos

TABLA 1. Tipo de construcciones

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3.0 m
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3.0 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15° j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

TABLA 2. Grupo de terrenos

Según el Documento Básico de Seguridad Estructural de Cimentaciones (DB SE-C) del Código Técnico de la Edificación, de obligado cumplimiento en el estudio que nos ocupa, tal y como se refleja en las tablas 1 y 2, el tipo de edificación se encuadra dentro del tipo **C-1**. Atendiendo a la experiencia en la zona de nuestros técnicos, en estudios realizados en





parcelas cercanas, así como a la importante tradición constructiva local, se determina que el tipo de terreno existente, a priori, bajo la zona de estudio se corresponde con el tipo **T-1**.

El objeto del estudio pretende conocer la sucesión de materiales existentes en profundidad bajo el solar así como las características geotécnicas de éstos, para determinar, por un lado las cotas recomendadas de cimentación y la tensión admisible del terreno en el caso en que sea posible, según la metodología utilizada y adaptada a las solicitudes del peticionario, entre otras propiedades del subsuelo.

En el presente informe, se describen los trabajos realizados, su metodología, la interpretación de los resultados obtenidos y las conclusiones que de ellos se deducen.

La hoja del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 en la que queda incluida la zona es la nº 383 correspondiente a Zaragoza. Ver mapas de localización geográfica adjuntos (anejo nº 1). Las coordenadas UTM de un punto de la parcela aparecen en la Tabla 3.

USO	Coordenada X	Coordenada Y
UTM ETRS 89 USO 30	672.544	4.610.249

TABLA 3. Coordenadas parcela

1.2.- ANTECEDENTES

La parcela objeto de estudio se encuentra en el barrio de Valdespartera (Zaragoza).

Se trata de un espacio sub-rectangular, con los lados largos paralelos a la dirección NW-SE. La parcela se encuentra deprimida respecto de las calles que le circundan. De tal modo que la calle al norte (Calle Mago de Oz) se encuentra entre las cotas 270 y 271 y la calle al sur (Calle Isla del Tesoro) se halla entre la 266.5 y 268.5. La mayor parte de la parcela se halla en torno a la cota 265, salvo una franja de unos 14 metros de ancho en cabeza y unos 27 metros en pie de talud, que sigue todo el borde de la calle Mago de Oz copiando las cotas de ésta. Lo cual quiere decir que esta franja está en torno a 5.00 metros por encima de la cota general de la parcela.

A día de realización de los trabajos de campo no se apreciaba profusión de vegetación ni indicios de presencia de escombros. No se han encontrado elementos enterrados durante la campaña de campo.

El cliente aporta un estudio geotécnico de una parcela situada al oeste de la que es objeto del presente informe. En ese informe se indica que el terreno en la zona es muy variable, y que los paquetes de arcillas y limos se intercalan entre las gravas de forma errática, complicando la cimentación en una única capa.





Peticionario: Gobierno de Aragón.
Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

6

1.3.-TRABAJOS REALIZADOS. METODOLOGÍA

Los trabajos realizados se dividen en campaña de campo, ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete.

La campaña de campo se ha llevado a cabo de acuerdo con lo establecido en el Documento Básico de Seguridad Estructural Cimientos, en el punto 3.2.1. "Programación de un reconocimiento geotécnico". Para ello se ha tenido en cuenta el tipo de edificación, la clasificación del terreno en base a experiencias precedentes, así como la morfología del solar. De este modo se han aplicado las distancias mínimas entre puntos de reconocimiento, acomodando siempre la distribución de éstos a la planta del espacio disponible. En cuanto a la profundidad ha quedado siempre más allá de lo indicado en normativa.

De igual modo los ensayos de laboratorio han tratado de determinar los parámetros esenciales (ángulo de rozamiento interno, cohesión, densidad, humedad, módulo de deformación, hinchamiento y colapso) de cada unidad geotécnica, allí donde las correlaciones o indicios justificados no han llegado a ofrecer resultados concluyentes.

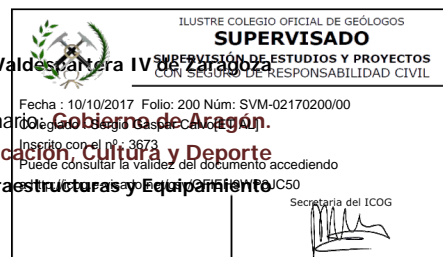
1.3.1.- Trabajos de campo

De acuerdo con el programa previsto, se partió del reconocimiento geológico y geotécnico de campo contemplando, por una parte, la inspección "in situ" de la parcela y alrededores, para definir la correcta realización de los trabajos y ensayos de campo que han abarcado los aspectos recogidos en la Tabla 4.

Sondeos				
Número	Profundidad reconocida (m)	SPT	Muestras inalteradas	Muestras de agua
Sondeo 1	6.00	4	-	-
Sondeo 2	6.00	3	-	-
Sondeo 3	6.27	3	-	-
Sondeo 4	10.20	4	-	-
Sondeo 5	6.00	3	-	-

Catas para viales				
Número	Profundidad reconocida (m)	Muestras alteradas	Muestras inalteradas	Muestras de agua
Cata 1	3.20	1	-	-
Cata 2	3.20	1	-	-





Peticionario: Gobierno de Aragón.
Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

7

Ensayos de penetración tipo DPSH			
Número	Profundidad reconocida (m)	Profundidad de rechazo	Varillaje húmedo
P-1	2.80	-2.80	No detectado
P-2	1.20	-1.20	No detectado
P-3	1.60	-1.60	No detectado
P-4	1.60	-1.60	No detectado

TABLA 4.1 Campaña de campo

Punto	USO	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z (metros)*
Sondeo 1	UTM ETRS 89 USO 30	672.488	4.610.286	265.44
Sondeo 2	UTM ETRS 89 USO 30	672.529	4.610.225	265.83
Sondeo 3	UTM ETRS 89 USO 30	672.544	4.610.249	265.75
Sondeo 4	UTM ETRS 89 USO 30	672.601	4.610.278	270.90
Sondeo 5	UTM ETRS 89 USO 30	672.470	4.610.250	265.42
Cata 1	UTM ETRS 89 USO 30	672.503	4.610.260	265.50
Cata 2	UTM ETRS 89 USO 30	672.548	4.610.235	265.22
P-1	UTM ETRS 89 USO 30	672.522	4.610.279	265.19
P-2	UTM ETRS 89 USO 30	672.577	4.610.260	265.08
P-3	UTM ETRS 89 USO 30	672.553	4.610.230	265.62
P-4	UTM ETRS 89 USO 30	672.578	4.610.219	265.45

*coordenada Z extraída de topografía facilitada por el cliente

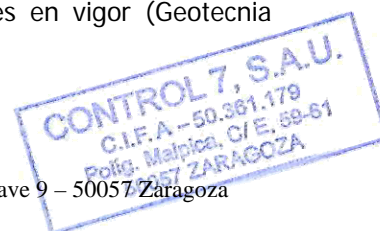
TABLA 4.2 Coordenadas puntos de reconocimiento

A efectos de facilitar la localización de los puntos de reconocimiento se adjunta un plano en el anejo 3, así como una serie de fotografías en el anejo 8 de este mismo informe, complementadas con las indicaciones del apartado 1.1.

1.3.2.- Trabajos de laboratorio

Después de la obtención de las muestras representativas de los materiales diferenciados en los puntos de reconocimiento, se procede a colocarlas en sus respectivas bolsas, para su inmediato precintado y siglado identificativo de su origen. En un plazo menor de 24 horas se procede a su traslado al laboratorio encargado de realizar los ensayos correspondientes.

En el caso que nos ocupa el laboratorio encargado de la realización de los ensayos es Control 7 s.a.u laboratorio que cuenta con las debidas acreditaciones en vigor (Geotecnia





GTC-180045-17

Septiembre de 2017

8

ensayos de campo y Geotecnia ensayos de laboratorio), y sobrada experiencia en el campo de la determinación de todo tipo de parámetros geotécnicos.

1.3.3.- Trabajos de gabinete

Han consistido en lo siguiente:

- Recopilación de la información geográfica y geológica, existente sobre la zona de estudio.
- Análisis e interpretación de resultados obtenidos en los trabajos de campo.
- Realización del perfil litológico de los sondeos, con sus correspondientes gráficos (Anejo 4).
- Análisis y clasificación de las muestras ensayadas en laboratorio, e interpretación de los resultados.
- Realización del perfil litológico de las calicatas, con sus correspondientes gráficos (Anejo 4).
- Correlación del perfil del terreno con los datos extraídos de los resultados de los ensayos tipo DPSH.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Redacción del informe.

2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

2.1.- GEOLOGÍA GENERAL

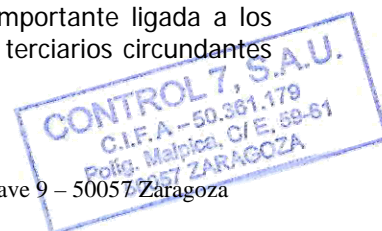
La zona estudiada se localiza en el centro de la Depresión del Ebro. Ésta última presenta una forma aproximadamente triangular, constituyendo un relieve topográficamente más deprimido que las grandes alineaciones montañosas que la rodean, tales como los Pirineos al Norte, la Cordillera Ibérica al Suroeste y la Cadena Costero-Catalana al Este.

La formación de la Depresión del Ebro tiene su origen a finales del Eoceno, posteriormente a las primeras fases del plegamiento pirenaico, y que en episodios más tardíos se rellenó por materiales procedentes de estas zonas elevadas.

La sedimentación de la Cuenca fue marina al comienzo del Terciario, pero a finales del Eoceno hubo una regresión que provocó la instauración de un régimen de carácter endorreico. Durante el Mioceno la sedimentación se produce en medios continentales, que abarcan desde facies de abanicos aluviales, en los márgenes de la cuenca (con litofacies de conglomerados, areniscas, etc.), hasta playa-lake en el centro de la misma (depósitos carbonatados, yesíferos y salinos).

En etapas posteriores la cuenca se convirtió de endorreica a exorreica, debido a diferentes episodios tectónicos, pasando a un régimen erosivo que se ha mantenido hasta el presente. Debido a la captura de la red de drenaje por el río Ebro que se abrió paso al Mediterráneo a través de la Cadena Costero-Catalana.

La red fluvial así instalada ha provocado durante el Cuaternario la erosión de los materiales terciarios y, una sedimentación por un lado aluvial, muy importante ligada a los grandes ríos (terrazas fluviales), y por otro controlada por los relieves terciarios circundantes





ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017	Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo	
a: www.icolgea.es	
Secretaría del IC50	

Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

9

(glacis). En todo caso ambos depósitos quedan enlazados, y generalmente los glacis se superponen a las terrazas más antiguas.

Las terrazas fluviales se forman debido a los desplazamientos laterales del río en sus fases de estabilidad, y que en diferentes episodios se suceden de forma escalonada. Los glacis son extensas planicies con pendientes hacia los ríos, constituidas por gravas monogénicas de procedencia local y lateral, formados en condiciones de semiaridez por la acción de la arroyada difusa. Generalmente los glacis y terrazas quedan enlazados sin solución de continuidad.

2.2.- CARACTERES LITOLÓGICOS

Del apartado anterior y por los trabajos de campo realizados, se deduce que los materiales que nos vamos a encontrar en la zona de estudio pertenecen al *Cuaternario*, y más concretamente a los pertenecientes a un sistema de glaciés cuya área de aporte se halla al sur de la zona de estudio.

Los relieves que se localizan a poca distancia al sur, están formados por materiales evaporíticos (yesos) en alternancias con margas y calizas tableadas que hacen de área de aporte a los sistemas de glacis descritos en la parcela de estudio. Esta área de aporte, topográficamente más elevada, es erosionada por el agua y los agentes atmosféricos de forma que tras un pequeño transporte en el que intervienen fuerzas gravitacionales y aguas superficiales, genera una serie de depósitos de características fácilmente reconocibles. Al sufrir un transporte tan corto no se produce mezcla con otras áreas de aporte por lo que las litologías de los materiales encontrados en el glacis se corresponden con el área de aporte. De igual modo y debido a esto los cantos presentan una morfología subangulosa ya que no han tenido ni tiempo ni espacio para redondearse.

Así pues nos encontramos con gravas y gravillas, en las que predominan los cantos calizos y algún nódulo de yeso de pequeño calibre, de formas subangulosas, y una matriz limosa arenosa. El contenido en matriz se puede hacer muy elevado de forma que llegue a ser mayoritaria. También se pueden producir depósitos de arena y limos con pocos cantos dependiendo de la energía del medio que transportó y sedimentó las partículas originales.

Una vez que se han depositado y con el paso del tiempo se ven sometidos a una serie de procesos, entre los que se pueden citar la superposición de materiales de nuevo aporte, o la formación de un suelo como consecuencia de actividades agrícolas pasadas, que tienen como resultado la transformación del material hasta las condiciones en que se aprecian actualmente.

La parcela de estudio se encuentra en una zona distal del glacis, por lo que el contenido en tamaños de grano fino tiene una fuerte presencia. Ver plano de localización geológica adjunto (Anejo 2), basado en el mapa geológico del IGME, hoja 383 (27-15) correspondiente a Zaragoza.





GTC-180045-17

Septiembre de 2017

10

2.3.- CARACTERES GEOMORFOLOGICOS

Al encontrarse dentro de la zona de influencia del sistema de glacis descrito, todas las características morfológicas, en superficie, vienen condicionadas por los procesos yuxtapuestos de erosión y sedimentación del mismo así como los asociados a su dinámica, ya sea presente o pasada, que a su vez se relaciona con la red de drenaje actual.

Como norma general los glacis forman extensas planicies de pendiente relativamente suave, que arrancan desde un escarpe más o menos neto y van a unirse con los materiales constituyentes de las terrazas fluviales (en este caso las del río Ebro) situados pendiente abajo. Presentan una superficie que da como resultado un paisaje de pendientes tendidas pero constantes, que en la zona más alejada del arranque son prácticamente horizontales.

Inciendiando estos sistemas de glácis y el substrato rocoso se aprecian barrancos de fondo plano, parcialmente rellenos por materiales que re trabajan los circundantes, y que presentan como norma general un alto contenido en yesos y una baja densidad.

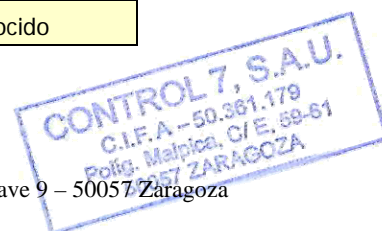
En la actualidad la fuerte actividad constructiva que se desarrolla en la zona trae consigo la alteración de la geomorfología original. La urbanización del barrio, así como la implantación de sistemas de drenaje artificiales, modifica la fisonomía del terreno, de forma que se minimizan los procesos que pueden desencadenar los agentes erosivos en el modelado del terreno.

2.4.- CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS/HIDROGEOLOGICAS (NIVEL FREÁTICO)

El bajo-medio índice pluviométrico de la zona de estudio, así como la permeabilidad variable de las formaciones naturales, condicionan una hidrología con desarrollo predominante de la escorrentía superficial, a favor de los principales colectores naturales, ríos y barrancos. Es por este motivo que el agua tiende a acumularse en la zona superficial, infiltrándose hacia el interior, y pudiéndoles dotar de un contenido en humedad natural elevado.

En la tabla 5 se recogen las profundidades de aparición del nivel freático, o indicios de existencia, en los puntos de reconocimiento efectuados.

<i>Punto de reconocimiento</i>	<i>Profundidad reconocida (metros)</i>	<i>Prof. Nivel freático desde boca de sondeo (metros) (03/08/17)</i>
Sondeo 1	6.00	No reconocido
Sondeo 2	6.00	No reconocido
Sondeo 3	6.27	No reconocido
Sondeo 4	10.20	No reconocido
Sondeo 5	6.00	No reconocido
Cata 1	3.20	No reconocido





Peticionario: Gobierno de Aragón.
Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

11

Punto de reconocimiento	Profundidad reconocida (metros)	Prof. Nivel freático desde boca de sondeo (metros) (03/08/17)
Cata 2	3.20	No reconocido
P-1	2.80	Sin indicios
P-2	1.20	Sin indicios
P-3	1.60	Sin indicios
P-4	1.60	Sin indicios

TABLA 5. Profundidad del Nivel freático

La aparición de un nivel de gravas de permeabilidad sensiblemente elevada hace posible que las aguas de escorrentía puedan infiltrarse al subsuelo, dotando de mayor humedad a los niveles inferiores.

Como dato cabe reseñar la no presencia de un nivel freático hasta la profundidad investigada en todos los puntos de reconocimiento.

2.5.- RIESGOS GEOLOGICOS

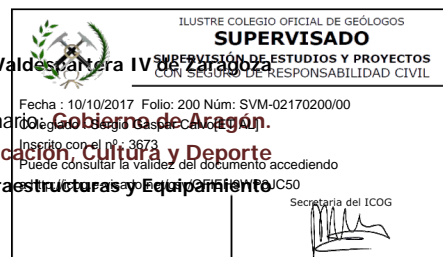
2.5.1.- Inundaciones

La parcela se encuentra en una zona que se puede catalogar a priori como "no inundable" debido a la diferencia de cota de la misma con un cauce actual. La cartografía de zonas inundables, se pueden consultar en la dirección web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente:

<http://sig.magrama.es/snczi/visor.html?herramienta=DPHZI>

En la actualidad un problema añadido de este tipo puede ser debido a encharcamientos debidos a lluvias intensas provocados por un mal drenaje del subsuelo en puntos concretos o un funcionamiento deficiente de los sistemas de abastecimiento y/o saneamientos propios de la red de la propia urbanización de la localidad.





Peticionario: Gobierno de Aragón.
Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

12

3.- GEOTECNIA

Este capítulo hace referencia a las características geotécnicas de los terrenos sobre los que se ubicarán las estructuras de proyecto, con especial atención a las cimentaciones de las mismas.

3.1.- CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

3.1.1.- Resultados Obtenidos

3.1.1.1.- Sondeos mecánicos con recuperación de testigo

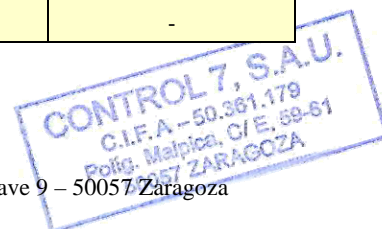
Se han llevado a cabo cinco sondeos con recuperación de testigo hasta una profundidad máxima de 10.20 metros, en los cuales se han realizando ensayos de penetración tipo SPT (Standard Penetration Test) y toma de muestras inalteradas en función de la variación del avance de la perforación. Habida cuenta de la presencia de un geólogo de la empresa Control 7 s.a.u., a pie de sondeo durante la realización de los trabajos de campo, se ha podido ir adecuando la cadencia de ensayos y tomas inicialmente expuesta a las exigencias del terreno en relación con las posibles cotas de cimentación.

El tipo de sonda utilizada ha sido de tipo rotativo, modelo Tecoinsa TP-50D, montada sobre orugas. La unidad va equipada con un sistema de golpeo Tecoinsa que cumple las normas UNE 103.800, y UNE 103.801, así como lo requerido en la toma de muestras inalteradas para la acreditación GTC, ensayos y pruebas "in situ" en suelos.

Por otro lado, el testigo es de tipo continuo en la totalidad de los metros de sondeo realizados, a efectos de describir la columna estratigráfica local, pudiéndose comprobar sus características en el anejo fotográfico 7 de este informe, donde se presentan las cajas con el material recuperado ordenadas por profundidades.

La perforación se ha llevado a cabo con baterías simples y en seco, con diámetros de 113 y 101 milímetros. A partir de la testificación, se ha elaborado una representación gráfica (anexo 4) donde se indica la fecha de inicio y fin de los trabajos, así como su ubicación, cota, tipo de perforación con su diámetro, el espesor de cada tramo litológico atravesado con su descripción y la profundidad a que se han tomado los testigos plastificados. Las profundidades de sondeo han sido las siguientes:

Sondeos				
Número	Profundidad reconocida (m)	SPT	Muestras inalteradas	Muestras de agua
Sondeo 1	6.00	4	-	-
Sondeo 2	6.00	3	-	-
Sondeo 3	6.27	3	-	-
Sondeo 4	10.20	4	-	-
Sondeo 5	6.00	3	-	-





Peticionario: Gobierno de Aragón.
Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

13

El perfil del terreno deducido del testigo del sondeo, se adjunta en el anejo nº 4 de este informe, indicando tramos diferenciados, profundidad y golpes de los SPT y cota del nivel freático a día 8 de Agosto de 2017.

Ensayos SPT

El ensayo SPT es uno de los denominados "in situ". Se efectúa tomando el número de golpes necesarios para introducir 30 cts. una puntaza de 2" de diámetro, con un ángulo de 60° en punta, al ser golpeada con una maza de 63.5 Kg., desde una altura de caída libre de 75 cmts. Para realizar el ensayo en primer lugar se realiza la limpieza del fondo del sondeo, procediéndose a la hincas de 15 cmts. que no se contabilizan ya que se estima que esta zona está alterada por las labores de perforación. A continuación se realiza el ensayo según lo anteriormente establecido, del cual se obtiene a su vez una muestra representativa del material atravesado, en las zonas granulares la puntaza utilizada ha sido de tipo ciego. Se ha considerado rechazo (R) cuando el golpeo es igual o superior a 50 golpes para introducir un tramo de 15 cmts. A continuación se muestra una tabla en la que se indican las profundidades a las que se han efectuado los ensayos, los resultados, el número SPT (N), los materiales en los que se han llevado a cabo y una primera aproximación a la compacidad (según Hunt, 1984) de los mismos.

Sondeo nº	Profundidad (metros)	SPT	N (nº SPT)	Material	Compacidad – Consistencia (Hunt 1984)
S-1	1.20 a 1.48	24/50R	50R	Gravas	Muy densa
	2.50 a 3.00	9/12/16/50R	28	Arcillas / Gravas	Medianamente densa
	4.80 a 5.40	50/50R	50R	Gravas	Muy densa
	5.40 a 6.00	5/5/35/50	40	Arenas / Gravas	Densa

Sondeo nº	Profundidad (metros)	SPT	N (nº SPT)	Material	Compacidad – Consistencia (Hunt 1984)
S-2	1.60 a 2.20	22/23/25/26	48	Gravas	Densa
	3.40 a 4.00	24/37/42/31	79	Gravas	Muy densa
	5.10 a 5.37	42/50R	50R	Gravas	Muy densa



Sondeo nº	Profundidad (metros)	SPT	N (nº SPT)	Material	Compacidad – Consistencia (Hunt 1984)
S-3	2.00 a 2.58	10/14/20/50	34	Gravas	Densa
	4.20 a 4.60	35/48/50R	50R	Gravas	Muy densa
	6.00 a 6.27	46/50R	50R	Gravas	Muy densa

Sondeo nº	Profundidad (metros)	SPT	N (nº SPT)	Material	Compacidad – Consistencia (Hunt 1984)
S-4	3.00 a 3.42	42/47/50R	50R	Gravas	Muy densa
	5.20 a 5.32	50R	50R	Gravas	Muy densa
	7.20 a 7.80	19/13/14/11	27	Arcillas	Dura
	9.20 a 9.80	26/28/32/32	60	Gravas	Muy densa

Sondeo nº	Profundidad (metros)	SPT	N (nº SPT)	Material	Compacidad – Consistencia (Hunt 1984)
S-5	1.40 a 2.00	19/42/47/41	89	Gravas	Muy densa
	3.00 a 3.38	17/49/50R	50R	Gravas	Muy densa
	5.00 a 5.13	50R	50R	Gravas	Muy densa

Tabla 6.1. Resumen ensayos de sondeo (SPT)

3.1.1.2.- Ensayos de laboratorio

Durante las labores de descripción de los materiales atravesados se han diferenciado una serie de tramos de características litológicas-geotécnicas homogéneas, de las cuales se han seleccionado las más representativas para proceder a los ensayos de identificación y estado en el laboratorio. La relación de ensayos llevados a cabo y la metodología utilizada es la siguiente:

- **Preparación** de muestra para los ensayos de suelos, UNE 103.100
- **Granulometría** de suelos por tamizado, UNE 103.101
- **Límite líquido** por el método de la cuchara, UNE 103.103
- **Límite plástico**, UNE 103.104
- **Humedad** mediante secado en estufa, UNE 103.300
- **Agresividad** de suelos al hormigón, criterio de la EHE (UNE 83963)
- **Proctor modificado**, UNE 103.501
- Determinación del **Índice de CBR**, UNE 103.502
- **Materia orgánica**, UNE 103.204
- **Contenido en Yesos** en suelos, NLT 115
- **Sales solubles** en suelos, NLT 114



GTC-180045-17

Septiembre de 2017

15

En el anejo 5 el resumen de los boletines de los ensayos realizados, según las especificaciones reseñadas en las correspondientes Normas. De los resultados obtenidos se ha procedido a la clasificación de la muestra ensayada según Casagrande y otras clasificaciones. En la tabla 7 se indican los ensayos efectuados desglosados por muestras y agrupados por unidades geotécnicas.

Ensayos de laboratorio	UG Col gravas			UG Col Arcillas limosas		Total ensayos
	C1+ C2	S-1 de 1.00 a 2.00 m	S-4 de 1.00 a 2.00 m	S-1 de 2.30 a 2.90 m	S-5 de 2.90 a 3.10 m	
Preparación de muestra	1	1	1	1	1	5
Granulometría	1	1	1	1	1	5
Límite líquido	1	1	1	1	1	5
Límite plástico	1	1	1	1	1	5
Humedad	1	1	1	1	1	5
Proctor Modificado	1					1
CBR	1					1
Agresividad	1	1	1	1	1	5
Sales solubles	1					1
Materia orgánica	1					1
Yesos	1					1

Tabla 7. Ensayos de laboratorio realizados

3.1.1.3.- Calicatas de reconocimiento

Para determinar la naturaleza del terreno y definir su aptitud se ha realizado una campaña de reconocimiento que incluye la ejecución de una campaña de sondeos, cortos, con diámetro grande de perforación, a modo de tres calicatas, de reconocimiento. Éstas se han nombrado como: C-1 y C-2.

La profundidad máxima alcanzada ha sido de 3.20 metros. Se ha efectuado toma de muestra en los puntos previamente determinados y que son representativos de la litología existente en el subsuelo.

El tipo de muestra (alterada o inalterada) se ha ajustado a las propiedades de los materiales atravesados, y al tipo de campaña llevada a cabo, ya que como es sabido, la falta de cohesión implica la imposibilidad de extraer muestras inalteradas, siendo más adecuada la obtención de éstas en suelos cohesivos.

En el campo se realizó la descripción "in situ" de los materiales identificados, por técnico especializado (geólogo), con el objeto de levantar el perfil litológico, que se adjunta en el presente informe acompañado de la fotografía correspondiente al momento de la apertura (anejo 4).





Peticionario: Gobierno de Aragón.
Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

16

3.1.1.4.- Ensayos "in situ". Penetración dinámica DPSH.

Han consistido en la realización de cinco ensayos de penetración dinámica tipo DPSH (prueba superpesada). Ubicados según una distribución que, en combinación con los demás puntos de reconocimiento, permitan correlacionar los datos que de éstos se desprenden, principalmente en cuanto a caracterización y distribución de niveles diferenciados lateralmente y en profundidad, así como la capacidad portante de los mismos.

Tanto las características de los equipos empleados como los resultados obtenidos se presentan a continuación y se recopilan en sus estadillos dentro de este mismo informe (Anejo 5). Los datos recogidos en los gráficos y tablas dan una orientación de las características geotécnicas de los materiales atravesados. Deben ser tomados como tal y no como datos aplicables al cálculo de las estructuras proyectadas.

El ensayo de penetración dinámica realizado consiste en la hinca ininterrumpida de una puntaza metálica, mediante la energía de golpeo producida por la caída libre de una maza y transmitida a través de un varillaje. La puntaza así hincada queda finalmente perdida en el interior del terreno.

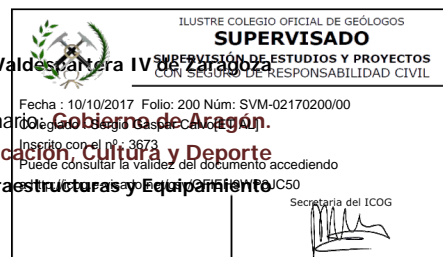
En el caso que nos ocupa, la hinca se ha realizado mediante el golpeo con una maza de 63,5 Kg de peso, desde una altura de caída de 76 cm. Esta energía se ha transmitido a la puntaza a través de un varillaje macizo de 32 mm de diámetro. Finalmente, el tipo de puntaza utilizada ha sido cilíndrica de base cónica con 20 cm² de sección, de 5.0 cmts de longitud y rematada en su parte inferior por un cono de 2.5 cm de longitud y con un ángulo en el vértice de 90°.

A lo largo del ensayo, se van anotando el número de golpes necesario para hacer avanzar la penetración intervalos regulares de 20 cm, este valor se designará en lo sucesivo como n20. A modo de resumen, se indican en la tabla 8 las profundidades de rechazo obtenidas.

En función de los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica se puede estimar la resistencia dinámica del subsuelo, mediante el uso de una serie de formulas de aceptación generalizada. Para la estimación gráfica de la resistencia dinámica del terreno se ha utilizado la fórmula denominada "de los holandeses". La fórmula utilizada tiene la siguiente expresión:

$$R_d = \frac{m^2 \cdot H}{(m + P_v) \cdot e \cdot A}$$





Peticionario: Gobierno de Aragón.
Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

17

Donde:

R_d = Resistencia dinámica por punta
 m = Peso de la maza
 H = Altura de caída de la maza
 P_v = Peso muerto del varillaje (puntaza, cuñas y varillas)
 e = $20 / N_{20}$
 N_{20} = N° de golpes para 20 cm de avance
 A = Sección de la puntaza

A partir de la resistencia dinámica, se puede estimar la tensión admisible según diferentes procedimientos y autores, siempre en función del tipo de cimentación de que se trate. Por ello se puede transformar el valor de la resistencia dinámica en el de resistencia estática unitaria, según Buisson y otros, mediante un factor de 0.4.

Para la obtención de la tensión admisible del terreno se aplica la formula de Sanglerat simplificada según la cual:

$$Q_{ad} = Re / 20 \quad \text{donde}$$

Q_{ad} .- presión admisible de cálculo en Kg/cm²
 Re .- resistencia estática

Penetrómetro o N°	Cota absoluta de emboquilla (m) *	Prof. Reconocimiento (m)	Prof. Rechazo (m)	Cota absoluta de rechazo (m) *
P-1	265.19	2.80	-2.80	262.39
P-2	265.08	1.20	-1.20	263.88
P-3	265.62	1.60	-1.60	264.02
P-4	265.45	1.60	-1.60	263.85

*Cota Z tomada de la topografía facilitada por el cliente

TABLA 8. Profundidades ensayos tipo DPSH





Peticionario: Gobierno de Aragón.
Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

18

Conviene mencionar que las profundidades de rechazo y reconocimiento indicadas en la tabla 8 están referidas a la cota del terreno en la boca de cada ensayo. Con estos se pretende determinar la variación de la resistencia a la penetración en profundidad, y correlacionar esta resistencia con tensiones admisibles, además de definir correctamente la cota a la cual se produce rechazo. Se ha considerado como tal a 100 golpes para hincar menos de 20 centímetros de varilla.

3.1.2.- Caracterización de las Unidades Geotécnicas

Desde el punto de vista geológico podemos diferenciar una serie de Unidades Geotécnicas (en adelante UG), bajo las que se agrupan los materiales estudiados en el subsuelo de la parcela. De este modo, la diferenciación se ha hecho atendiendo a criterios morfogenéticos comunes. Esto es, cada unidad geotécnica comprende materiales depositados o generados, bajo un mismo ambiente principal, que se ve afectado por procesos comunes.

En la tabla 9 se refleja el perfil tipo establecido para la zona de estudio. A partir de éste, en el anejo 9, se ofrece una posible correlación lateral y en profundidad, de los diferentes niveles encontrados, basada en las observaciones de campo, puntos de reconocimiento, y criterio geológico de nuestros técnicos. Dicha correlación puede estar sujeta a pequeñas variaciones puntuales que no hayan podido ser detectadas en la campaña de campo llevada a cabo.

<i>Unidad Geotécnica</i>	<i>Naturaleza del material</i>	<i>Subdivisión</i>	<i>Denominación del material</i>
UG _{tv}	Tierra vegetal	UG _{rell} tramo 1	Tierra vegetal
UG _{col}	Recubrimientos Coluviales	UG _{col} tramo 1	Gravas
		UG _{col} tramo 2	Arcillas limosas
		UG _{col} tramo 3	Arenas

TABLA 9. Perfil tipo

En la tabla 10 se adjuntan los espesores y profundidades de aparición de las diferentes Unidades Geotécnicas del perfil tipo para cada punto de reconocimiento directo.





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdescañera IV de Zaragoza

Peticionario: Gobierno de Aragón.

Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00 Inscrito con el nº: 3673 Puede consultar la validez del documento accediendo a: www.icolgea.es	IC50 

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

19

Sondeo 1	Nivel/Tramo		Descripción	Profundidad	Espesor
	UG _{tv}	Tramo 1	Tierra vegetal	0.00 a 0.20	0.20
	UG _{col}	Tramo 1	Gravas	0.20 a 2.30	2.10
		Tramo 2	Arcillas limosas	2.30 a 2.90	0.60
		Tramo 1	Gravas	2.90 a 3.40	0.50
		Tramo 2	Arcillas limosas	3.40 a 3.80	0.40
		Tramo 1	Gravas	3.80 a 5.30	1.50
		Tramo 3	Arenas	5.30 a 5.70	0.40
		Tramo 1	Gravas	5.70 a 6.00	0.30

Sondeo 2	Nivel/Tramo		Descripción	Profundidad	Espesor
	UG _{tv}	Tramo 1	Tierra vegetal	0.00 a 0.10	0.10
	UG _{col}	Tramo 1	Gravas	0.10 a 6.00	5.90

Sondeo 3	Nivel/Tramo		Descripción	Profundidad	Espesor
	UG _{tv}	Tramo 1	Tierra vegetal	0.00 a 0.10	0.10
	UG _{col}	Tramo 1	Gravas	0.10 a 6.27	6.17

Sondeo 4	Nivel/Tramo		Descripción	Profundidad	Espesor
	UG _{tv}	Tramo 1	Tierra vegetal	0.00 a 0.10	0.10
	UG _{col}	Tramo 1	Gravas	0.10 a 7.30	7.20
		Tramo 2	Arcillas limosas	7.30 a 7.90	0.60
		Tramo 1	Gravas	7.90 a 10.20	2.30

Sondeo 5	Nivel/Tramo		Descripción	Profundidad	Espesor
	UG _{tv}	Tramo 1	Tierra vegetal	0.00 a 0.20	0.20
	UG _{col}	Tramo 2	Arcillas limosas	0.20 a 0.60	0.40
		Tramo 1	Gravas	0.60 a 2.90	2.30
		Tramo 2	Arcillas limosas	2.90 a 3.10	0.20
		Tramo 1	Gravas	3.10 a 6.00	2.90



Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza

Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179



Peticionario: Gobierno de Aragón.
Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

20

Cata 1	Nivel/Tramo		Descripción	Profundidad	Espesor
	UG _{tv}	Tramo 1	Tierra vegetal	0.00 a 0.20	0.20
	UG _{col}	Tramo 1	Gravas	0.20 a 3.20	3.00

Cata 2	Nivel/Tramo		Descripción	Profundidad	Espesor
	UG _{tv}	Tramo 1	Tierra vegetal	0.00 a 0.20	0.20
	UG _{col}	Tramo 1	Gravas	0.20 a 3.20	3.00

TABLA 10. Profundidad y espesor de las UG.

Las características básicas del perfil tipo que compone el subsuelo de la parcela se recogen en la tabla 11. En la misma se ofrecen los parámetros geotécnicos básicos, diferenciando los que se toman directamente a partir de ensayos y los que se ofrecen a partir de correlaciones comúnmente aceptadas y obtenidas mediante el programa informático Dynamic probing 2005. Éste, permite el procesado de los datos recabados en campo aplicando una serie de correlaciones indirectas basadas en los trabajos de varios autores de prestigio (Peak, Hanson, Thornburn, Meyerhof, Gibbs y Holtz) siempre después de experiencias geológicas adquiridas en la zona.

Nivel/Tramo		Material	Humedad (%)	Angulo de Roz. Interno	Cohesión Kg/cm ²	Modulo de deformación (Kg/cm ²)	Peso específico gr/cm ³	Hinchamiento	Colapso
UG _{tv}	Tr 1	Tierra vegetal	-	-	-	-	-	-	-
	Tr 1	Gravas	2.2-3.6	38° ⁽¹⁾	0.00 ⁽²⁾	500 ⁽³⁾	2.28 ⁽⁴⁾	No	No
UG _{col}	Tr 2	Arcillas limosas	5.8-6.5	11°	0.47	250 ⁽³⁾	1.84	No	No
	Tr 3	Arenas	-	32° ⁽¹⁾	0.00 ⁽²⁾	400 ⁽³⁾	2.10 ⁽⁴⁾	No	No


- (1) Correlación de Meyerhof
- (2) Peck-Hanson-Thornburn- Meyerhof 1956
- (3) Malcev
- (4) Correlación de Meyerhof et altri
- (5) Vallejo et al

TABLA 11. Características geotécnicas básicas de las UG.

A continuación se ofrece una descripción detallada para cada unidad geotécnica, así como para cada tramo en que se subdividen:





	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017	Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo	
a: www.icolg.es	
Secretaría del ICOG	

Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

21

Unidad Geotécnica tierra vegetal (UG_{tv}): Superficialmente en la parcela, se ha reconocido un nivel de tierra vegetal a base de limos de tonos marrones oscuros con cantos y con restos de raíces. El espesor medio está en torno a 0.18 metros.

El contenido en materia orgánica se presume alto, habida cuenta del importante contenido en raíces y restos de vegetales que presenta. Por ello pueden existir indicios de se produzcan fenómenos de asiento de consideración, por la oxidación y descomposición de los componentes orgánicos con el paso del tiempo, y al contacto con el aire en periodos prolongados de excavación. Por ello se recomienda llevar a cabo la retirada de la capa, pudiendo ser estudiada su viabilidad en futuras zonas ajardinadas, para lo cual, se hará necesario retirarla y acopiarla en condiciones adecuadas, con el fin de conservar sus propiedades naturales.

Unidad Geotécnica Recubrimientos Cuaternarios (coluvial) (UG_{col}): En los sondeos y catas se han reconocido una serie de depósitos de recubrimiento cuaternario coluvial pertenecientes a un sistema de glácis que tiene su área fuente al sur de la zona de estudio, formados por gravas, limos, arenas y arcillas. Dependiendo de la litología y de las características geotécnicas que presentan, se han diferenciado una serie de tramos:

- **UG_{col} Tramo 1:** Gravas
- **UG_{col} Tramo 2:** Arcillas limosas
- **UG_{col} Tramo 3:** Arenas

Una descripción en detalle de cada uno es la siguiente:

Gravas (UG_{col} Tramo 1): En todos los sondeos realizados, se ha reconocido un nivel de recubrimientos cuaternarios aluviales constituidos por unas gravas de cantos subangulosos en los que predomina la caliza, heterométricos, con bolos, matriz arenosa marrón anaranjada. Tramo seco, de compacidad moderada relacionada con valores de N_{SP} por encima de 50 como norma general.

La capa presenta una buena continuidad lateral y espesores homogéneos, quedando mejor representada desde el sondeo S-1 hacia el este, esto es casi toda la parcela (ver perfiles del anejo 9).

Un resumen de los datos obtenidos en el laboratorio, así como la clasificación según Casagrande, Índice de Grupo, y HRB, es el siguiente:





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespanera IV de Zaragoza

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017	Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo	
a: www.icolgea.es	
Secretaría del ICOG	

Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

22

Referencia	Profundidad (m)	% < 0.08	L.L.	L.P	I.P	CS I.G. H.R.B	Agre. (mg/Kg SO ₄)
GTC-180057-17	C-1 + C2 a 1.00 m	26.6	No tiene	No tiene	No tiene	GM 0 A-2-4	<300
GTC-180058-17	S-1 de 1.00 a 2.00	12.8	No tiene	No tiene	No tiene	GM 0 A-1-a	<300
GTC-180060-17	S-4 de 1.00 a 2.00	10.6	No tiene	No tiene	No tiene	GM 0 A-1-a	<300

Atendiendo a la estructura de la capa es esperable una deformabilidad baja ante tensiones de servicio moderadas a altas, con módulos de deformación altos de en torno a 500 Kg/cm².

No se prevé que se desencadenen fenómenos de hinchamiento apreciables que puedan afectar a las posibles estructuras que apoyen o atraviesen estos materiales, ya que la nula a baja plasticidad es un claro indicador de la posibilidad de que no se produzcan este tipo de fenómenos (González de Vallejo *et al*, 2002).

Habida cuenta de la estructura natural del nivel, y que no se han detectado indicios de presencia de elementos solubles en proporciones considerables, no se considera que se hayan de producir fenómenos de colapso por disolución de los integrantes del material o desestructuración de la capa.

A tenor de los resultados de los ensayos de penetración llevados a cabo y correlaciones comúnmente aceptadas el tramo presenta una densidad moderada a alta, con valores de 2.28 gr/cm³ en densidad húmeda.

Es un material que no presenta dificultad a ser ripado y excavado, con medios mecánicos habituales (retro mixta). Como dato sirva que se pudo atravesar con el tipo de maquinaria utilizada, con corona de widia sin necesidad de refrigeración por agua. De cara a las cimentaciones de estructuras con hormigón y según los criterios determinados en la EHE (Capítulo II, artículo 8º), se ha determinado que este nivel **no** presenta agresividad al hormigón.

Arcillas limosas (UG_{col} Tramo 2): En los sondeos 1, 4 y 5, se ha reconocido un nivel de recubrimientos cuaternarios a base de arcillas limosas con eflorescencias blanquecinas, y cantos subangulosos dispersos. Se observan como intercalaciones de no más de 0.60 m de espesor, y con una consistencia dura.

Un resumen de los datos obtenidos en el laboratorio, así como la clasificación según Casagrande, Índice de Grupo, y HRB, es el siguiente:





Peticionario: Gobierno de Aragón.

Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

23

Referencia	Profundidad (m)	% < 0.08	L.L.	L.P	I.P	CS I.G. H.R.B	Agre. (mg/Kg SO ₄)
GTC-180059-17	S-1 2.30 a 2.90 m	80.0	24.3	15.7	8.6	ML-CL 8.0 A-4	<300
GTC-180061-17	S-1 2.90 a 3.10 m	88.4	22.0	15.8	6.2	CL 8.00 A-4	<300

Atendiendo a la estructura de la capa es esperable una deformabilidad media a alta ante tensiones de servicio moderadas, con módulos de deformación medios bajos de en torno a 250 Kg/cm².

No se prevé que se desencadenen fenómenos de hinchamiento apreciables que puedan afectar a las posibles estructuras que apoyen o atraviesen estos materiales, ya que la baja plasticidad es un claro indicador de la posibilidad de que no se produzcan este tipo de fenómenos (González de Vallejo *et al*, 2002).

A tenor de los resultados de los ensayos de laboratorio llevados a cabo en el tramo la densidad aparente se sitúa en 1.84 gr/cm³.

Es un material que no presenta dificultad a ser ripado y excavado, con medios mecánicos habituales (retro mixta). Como dato sirva que se pudo atravesar con el tipo de maquinaria utilizada, con corona de widia sin necesidad de refrigeración por agua. De cara a las cimentaciones de estructuras con hormigón y según los criterios determinados en la EHE (Capítulo II, artículo 8º), se ha determinado que este nivel **no** presenta agresividad al hormigón.

Arenas (UG_{col} Tramo 3): Únicamente en el sondeo 1 se ha reconocido un nivel de recubrimientos cuaternarios de arenas limosas finas con cantos dispersos, compactas.

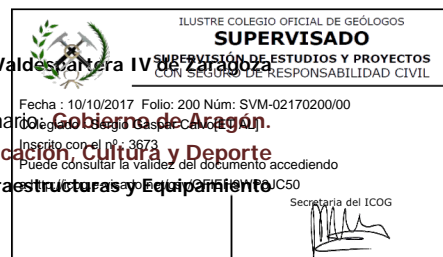
Aparecen a una profundidad superior a los 5.00 metros por lo que no debería recibir carga alguna procedente de las cimentaciones de las estructuras.

3.1.3.- Cimentaciones: Determinación de la carga y asientos admisibles

Para determinar la carga admisible en este nivel nos apoyamos en una serie de datos que, en conjunto, nos dan una visión global de las características del mismo. La información de que disponemos se desprende del estudio de los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica, observaciones en campo, ensayos de laboratorio, consultas bibliográficas y experiencia de nuestros técnicos.

Del estudio de los gráficos registrados se descarta el tramo **UG_{tv} Tramo 1** debido a su baja compacidad y por lo tanto baja capacidad portante, su alta deformabilidad y su carácter no natural.





Peticionario: Gobierno de Aragón.
Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

24

Se puede plantear el apoyo en la capa superficial de recubrimientos coluviales, tramo 1. En cualquier caso la unidad **UG_{col} Tramo 1 (Gravas)**, presenta unas características resistentes y de deformabilidad adecuadas para soportar una cimentación segura, así como de espesor y distribución, aunque cada una con matices diferentes.

De esta forma y teniendo en cuenta la profundidad de aparición, el espesor, la distribución y los parámetros geotécnicos indicados en la tabla 11, se hace una propuesta de cálculo de cimentación que satisfaga los condicionantes técnicos presentes en el terreno de estudio.

3.1.3.1.- Determinación de la carga de hundimiento por métodos analíticos

En el caso que nos ocupa, se ha considerado que se dan las condiciones adecuadas para recurrir a una cimentación superficial sobre el nivel **Unidad Geotécnica recubrimientos cuaternarios coluviales (UG_{col} Tramos 1)**. Por ello, se ha realizado un tanteo, para el tipo de terreno estudiado, y una cimentación tipo, para evaluar la presión de hundimiento de la cimentación a proyectar. Para lo cual nos hemos basado en la formulación propuesta para suelos en el Código Técnico de la Edificación para suelos y rocas blandas o afectadas por varias familias de litoclasas y en los parámetros geotécnicos obtenidos en campo y laboratorio, que responde a una ecuación básica como la siguiente:

$$q_h = c_k N_c d_c s_c i_c t_c + q_{ok} N_q d_q s_q i_q t_q + 1/2 B^* \gamma_k N_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

- q_h .- Presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno
 q_{ok} .- Presión vertical en la base de la cimentación.
 c_k .- Cohesión del terreno.
 B^* .- Ancho equivalente del cimiento.
 γ_k .- Peso específico del terreno por debajo del cimiento
 N_c, N_q, N_γ .- Factores de capacidad de carga y dependen exclusivamente del ángulo de rozamiento interno del terreno.
 d_c, d_q, d_γ .- coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimiento. Se denominan factores de profundidad.
 s_c, s_q, s_γ .- coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimiento
 i_c, i_q, i_γ .- coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto a la vertical.
 t_c, t_q, t_γ .- coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimiento a un talud





Peticionario: Gobierno de Aragón.

Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

25

Cimentación sobre gravas (UG_{col} tramo 1):

Para el caso que nos ocupa se puede asumir que el perfil del terreno está constituido por gravas, y el nivel freático queda por debajo de la profundidad afectada por el bulbo de presiones transmitido al terreno por la cimentación. El peso específico de estas gravas se toma con un valor de 22.8 N/m³, y al ángulo de rozamiento interno se le asigna un valor de $\phi = 38^\circ$ y cohesión 0.00 Kg/cm².

De la interpretación de todo lo anterior, y estableciendo un factor de seguridad adecuado, se deduce que la **Unidad Geotécnica recubrimientos cuaternarios coluviales (UG_{col} Tramo 1)** es capaz de soportar al menos una tensión de **3.00 Kg/cm²**, superándolo en la mayoría de los tramos.

3.1.3.2.- Asientos de las cimentaciones

Para considerar los asientos, se toma un modulo de deformación medio (según norma DIN-1054 y 1055; EAU 1970 y SNIP-II-15-74), para unas gravas, que corresponde con un valor de $E = 500 \text{ Kg/cm}^2$; por lo que si consideramos:

$$S = (Q_s \cdot B \cdot (1 - u^2) I_p) / E$$

Donde:

- S.- Asiento
- B.- ancho de cimentación
- Q_s.- incremento de presión
- E.- modulo de deformación
- I_p.- coeficiente L/B
- u.- coeficiente de Poison

Con la carga admisible recomendada y los datos citados anteriormente, los asientos esperables quedan por debajo de 25 milímetros por lo que se pueden considerar como asumibles. La cimentación sobre una misma unidad geotécnica minimiza la posibilidad de que se puedan dar asientos diferenciales entre diferentes pilares de la estructura.

3.1.2.3.- Soluciones constructivas

La cimentación indicada para el tipo de construcción proyectada son unas **zapatas arriostradas**, que apoyen directamente sobre la **Unidad Geotécnica recubrimientos cuaternarios Coluviales (UG_{col} Tramos 1) gravas**.

La cota de cimentación mínima queda dentro de la citada unidad





ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017	Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo a: www.icolg.es	
Secretaría del ICOS	

Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

26

resistente, una vez eliminada la tierra vegetal. A partir de esa cota mínima y a la profundidad de proyecto se podrán desplantar cimentaciones.

En el caso del **apoyo de las soleras exteriores**, puesto que en todos los puntos de reconocimiento llevados a cabo salvo en el sondeo 5, bajo el nivel de tierra vegetal aparecen unas gravas compactas, clasificadas como suelos seleccionados según P.G-3, estas podrán apoyarse directamente sobre dichos materiales.

En el caso de la zona contigua al sondeo 5, se recomienda la eliminación y sustitución de los 0.40 metros de limos bajo los 0.20 metros de tierra vegetal, por un relleno compactado de zahorra natural (gravas de excavación) bajo el apoyo de soleras en caso de que tras el desbroce no se reconozca el techo de las gravas.

3.2- RIPABILIDAD Y EXCAVABILIDAD (TALUDES)

Dada la posibilidad de realizar excavaciones durante las obras de construcción se va a ofrecer una orientación sobre el comportamiento de los taludes en función de los datos obtenidos durante la realización de los sondeos y los spt. Aunque hay que tener en cuenta que cada caso particular, si su envergadura fuera considerable, necesitaría de un estudio de detalle en el momento de las labores de excavación para la construcción de cimientos.


Los procesos que pueden ocasionarse se agrupan en desprendimientos, deslizamientos, desmoronamientos, etc, en todo caso de pequeñas dimensiones, siendo los más probables los últimos citados, en especial en presencia de agua. Como dato sirva que las paredes de los sondeos, se mantuvieron verticales sin detectarse la presencia de desprendimientos en masa que cerrasen la perforación, aunque por precaución se procedió a revestir el emboquille y los primeros metros.

Considerando diferentes parámetros geotécnicos para cada nivel como el ángulo de rozamiento interno y cohesión estimados a partir de los ensayos de penetración dinámica, podemos hacer una aproximación a la estabilidad de taludes. De esta forma los materiales del terreno natural serán estables para taludes con una inclinación como la que se indica en la tabla, de forma definitiva, y temporalmente estables a corte vertical sin más carga que el peso de las tierras, siempre que no se llegue a cortar el nivel freático local. De igual modo se recomienda exponer los taludes a la intemperie el menor tiempo posible ya que la rápida alteración de los mismos puede traer consigo la generación de inestabilidades y desprendimientos.

En cuanto a la excavación con las calles perimetrales se deberán adoptar los taludes indicados en la siguiente tabla, hasta el momento inmediatamente anterior a la realización de los muros de contención definitivos. Los cuales podrán realizarse mediante bataches de no más de 2.5 metros de largo, realizando observaciones diarias de la evolución de los mismos, con el fin de prevenir derrumbes de las calles sobre la parcela por aparecer materiales que no se ajusten a lo caracterizado en el presente informe.





	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017	Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo	
a: www.geologia.aragon.es	
Secretaría del ICGO	

Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

27

Unidad Geotécnica / Tramo	Inclinación
UG _{col} Tramo 1	1H:1V
UG _{col} Tramo 2	3H:2V
UG _{col} Tramo 3	1H:2V

Tabla 12. Inclinación de taludes definitiva

Los terrenos descritos bajo el subsuelo de la parcela se podrán atravesar con una retro excavadora giratoria convencional, con rendimientos altos.

3.3.- SISMICIDAD

Según la Norma de Construcción Sismorresistente Española (NCSE-02) de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta, el tipo de construcción a realizar se encuadra dentro de las "de importancia normal". La aplicación de la Norma es obligatoria con excepción, entre otras, de las edificaciones de importancia normal cuando la aceleración sísmica básica (a_b) sea inferior a 0.04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

Según la citada norma, y atendiendo al mapa de peligrosidad sísmica que en ella aparece, la zona de estudio se encuentra dentro de la zona que presenta una aceleración sísmica básica (a_b) inferior a 0.04g. Lo que no obliga a la aplicación de la NCSE-02, sin menoscabo de que la dirección de obra decida en base a criterios más restrictivos, tomar medidas en este sentido.





Peticionario: Gobierno de Aragón.
Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

28

4.- CONCLUSIONES

Se ha realizado una campaña de reconocimiento de las características del terreno para evaluar sus condiciones de cimentación y problemática de tipo geotécnica en la construcción de un CIP en el barrio de Valdespartera (Zaragoza).

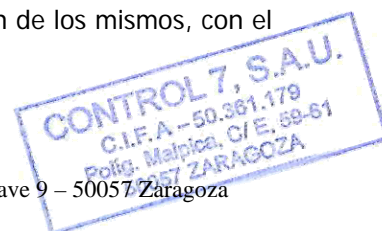
En el anejo 9 se ofrece una posible correlación geotécnico-geológica, basada en los datos obtenidos en la campaña de campo, criterios geológicos y geomorfológicos. Ésta se adjunta a título informativo con el fin de facilitar la comprensión del perfil tipo de la zona estudiada.

El tipo de campaña, propuesta y consensuada con el peticionario, se destina al conocimiento preliminar del terreno donde se ubicará la construcción futura. En la tabla 13 se ofrecen las principales conclusiones que se han obtenido, de la información recabada en el proceso de elaboración de este informe.

Apartado	Solución constructiva. Cimentación en gravas
Tipo de Cimentación	Superficial
Elemento	Zapatas arriostradas
Unidad geotécnica resistente	UG _{col} Tramo 1. (gravas)
Tensión admisible	3.00 Kg/cm ²
Módulo de Balasto	K ₃₀ = 11 Kg/cm ²
Cota de cimentación mínima	Bajo desbroce según proyecto. Cota 265.00, salvo zona del sondeo 5 donde la cota será 264.80
Permeabilidad del terreno	10 ⁻² a 10 ⁻³ m/seg
Obras complementarias	Desbroce
Nivel freático	No reconocido
Explanada tras desbroce	Suelo Seleccionado
Agresividad de suelos al hormigón	Terreno no agresivo

TABLA 13. Resumen de conclusiones

En cuanto a la excavación con las calles perimetrales se deberán adoptar los taludes indicados en la tabla 12, hasta el momento inmediatamente anterior a la realización de los muros de contención definitivos. Los cuales podrán realizarse mediante bataches de no más de 2.5 metros de largo, realizando observaciones diarias de la evolución de los mismos, con el





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespanera IV de Zaragoza

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017	Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo a: www.icolg.es	
Secretaría del ICGO	

Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

29

fin de prevenir derrumbes de las calles sobre la parcela por aparecer materiales que no se ajusten a lo caracterizado en el presente informe.

A partir de los datos obtenidos se han podido determinar de una forma, directa o indirecta, una serie de parámetros, que deberán ser refrendados en la práctica durante la ejecución de la cimentación. Por ello es recomendable que durante las labores de excavación se realice un seguimiento por parte de personal técnico especializado (Geólogo), que reconozca las sucesiones de las diferentes formaciones geológicas del terreno y compruebe la cota de cimentación que se proyecte y el apoyo de la cimentación en las zonas señaladas, y si es necesaria la realización de algún ensayo específico.

Zaragoza, Septiembre de 2017

Fdo: **Javier Gracia Abadías**

Geólogo

Colegiado nº 1683

Director de Laboratorio

Fdo: **Sergio Gaspar Calvo**

Geólogo

Colegiado nº 3673

Jefe del departamento de Geotecnia

El presente informe consta de 29 páginas de memoria técnica correlativamente numeradas, una cartografía de localización general, un mapa geológico, un plano de localización de ensayos de campo, 5 hojas de actas de resultados de ensayos de laboratorio, 5 estadillos de testificación de sondeo mediante, 6 estadillo de ensayos de penetración, dos anejos fotográficos y un anejo de correlaciones geológico-geotécnicas respectivamente, todas ellas debidamente selladas y firmadas.



Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza

Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179



Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespanera IV de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00	
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo	
a: www.icolg.es	
Secretaría del IC50	
	

Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

30

5.-ANEJOS




Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza

Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179



Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespanera IV de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00	
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo	
a: www.geologia.aragon.es	
Departamento de Educación, Cultura y Deporte	
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento	
IC50	
	

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

31

Anejo 1: Mapas de situación geográfica



Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza

Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179





ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

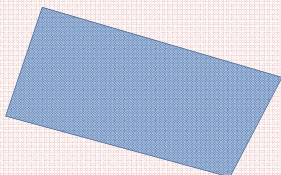
SUPERVISADO

SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

**LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA GENERAL DE LA PARCELA
EN EL BARRIO DE VALDESPARTERA DE LA LOCALIDAD
DE ZARAGOZA**

Fecha: 10/10/2017 - Folio: 260 Núm. SVM: 02170200/00
Redactor: Gerardo Castaño Muñoz, A.
Inscrito con el nº: 3673
Se puede consultar la validez del documento accediendo
a <http://icog.exisado.net/csv/QBIEH0WP3JCG0>


Secretaría del ICOG



La parcela de estudio se encuentra solar 89-52 del barrio de Valdespartera de Zaragoza



Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespanera IV de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00	
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo	
a: www.icolg.es	
Secretaría del IC50	
	

Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

33

Anejo 2: Mapas de situación geológica



Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza

Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179

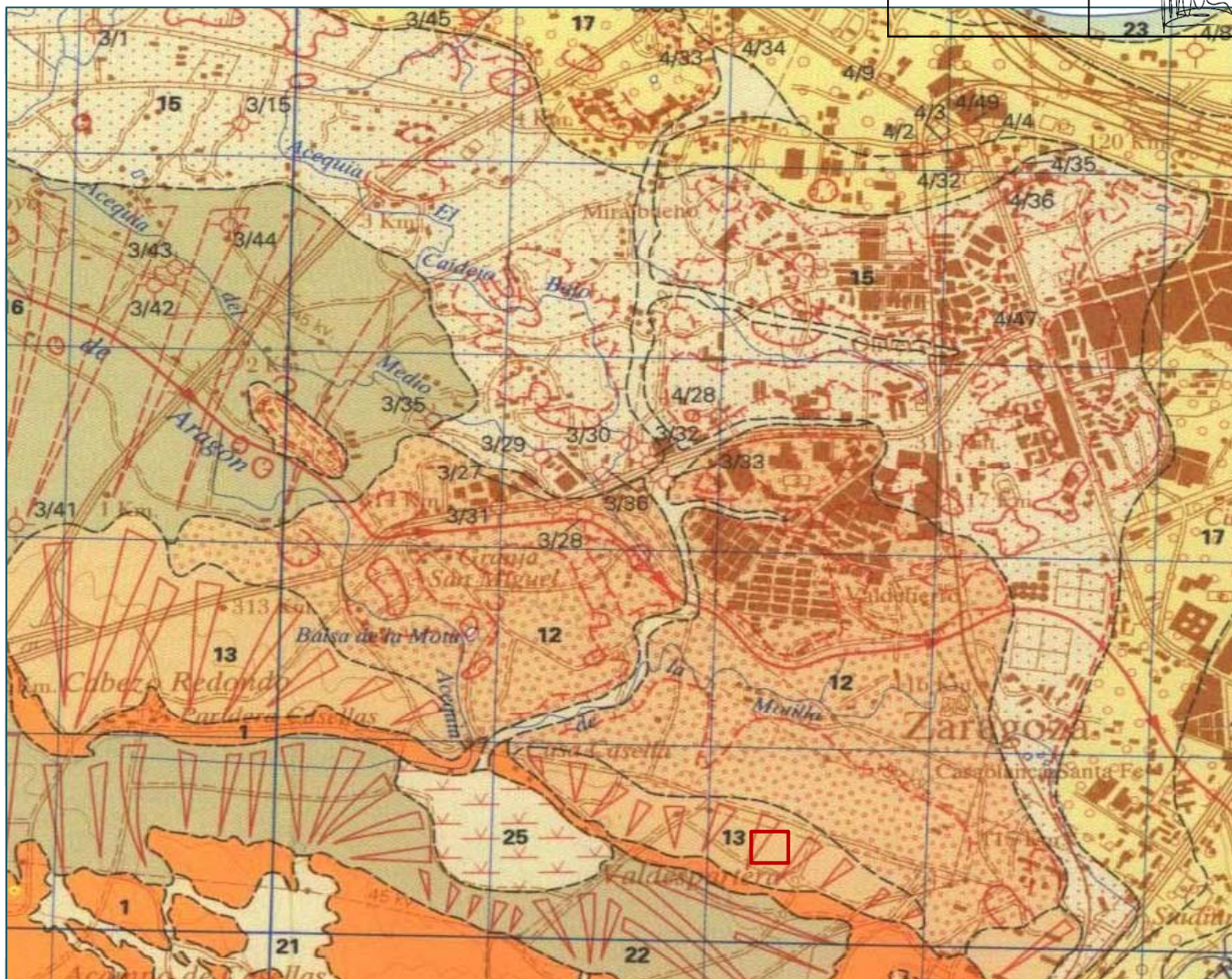


LOCALIZACIÓN GEOLOGICA GENERAL de la parcela en la localidad de Zaragoza

Basado en fotocopia de la hoja 383 del Mapa Geológico de España a escala 1:50,000 (Hoja 383 del Mapa Geológico de España a escala 1:50,000)

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
SUPERVISADO
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha: 10/07/2017 Cód. de: 200 Núm: SVM-02170200/00
Creador: Sergio Gaspar Calvo[ET AL]
Inscrito con el nº: 3673
Puede consultar la validez del documento accediendo a: http://www.colg.es/verificar_documento
Secretaría del IC




LEYENDA

TERCIARIO		NEÓGENO	MIOCENO	ARAGONIENSE		VALLESIENSE		CUATERNARIO	PLEISTOCENO	SUPERIOR	MEDIO	INFERIOR	HOLOCENO			
				MEDIO INFERIOR	SUPER.											
														25	Arcillas y limos. Humedal	
														24	Cantos, arenas y limos. Conos de deyección	
														23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual	
														22	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual	
														21	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado	
														20	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación	
														19	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis	
														18	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales	
														17		
														16	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis	
														15	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales	
														14		
														13	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis	
														12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales	
														11	Cantos en matriz limo-arcillosas. Glacis	
														10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales	
														9		
														8	Calizas y margas. UNIDAD SAN CAPRASIO	
														7	Margas grises y calizas. UNIDAD MONTES DE CASTEJÓN	
														6	U. SIERRA DE PALLERUELO-MONTE DE LA SORA	
														5		Yesos nodulares, margas y arcillas ocreas
														4		Arcillas rojas y yesos nodulares
														3		Arcillas rojas y areniscas
														2	Conglomerados, microconglomerados y areniscas	
														1	Areniscas y arcillas rojas con niveles de conglomerados U. REMOLINOS-LANAJA	
														1	Yesos tabulares y nodulares de aspecto masivo, con niveles de lutitas. TRAMO COMPRENSIVO EVAPORITICO	



Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespanera IV de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00	
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo	
a: www.geologia.aragon.es	
Secretaría del IC50	
	

Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

35

Anejo 3: Croquis de situación de trabajos de campo



Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza

Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494

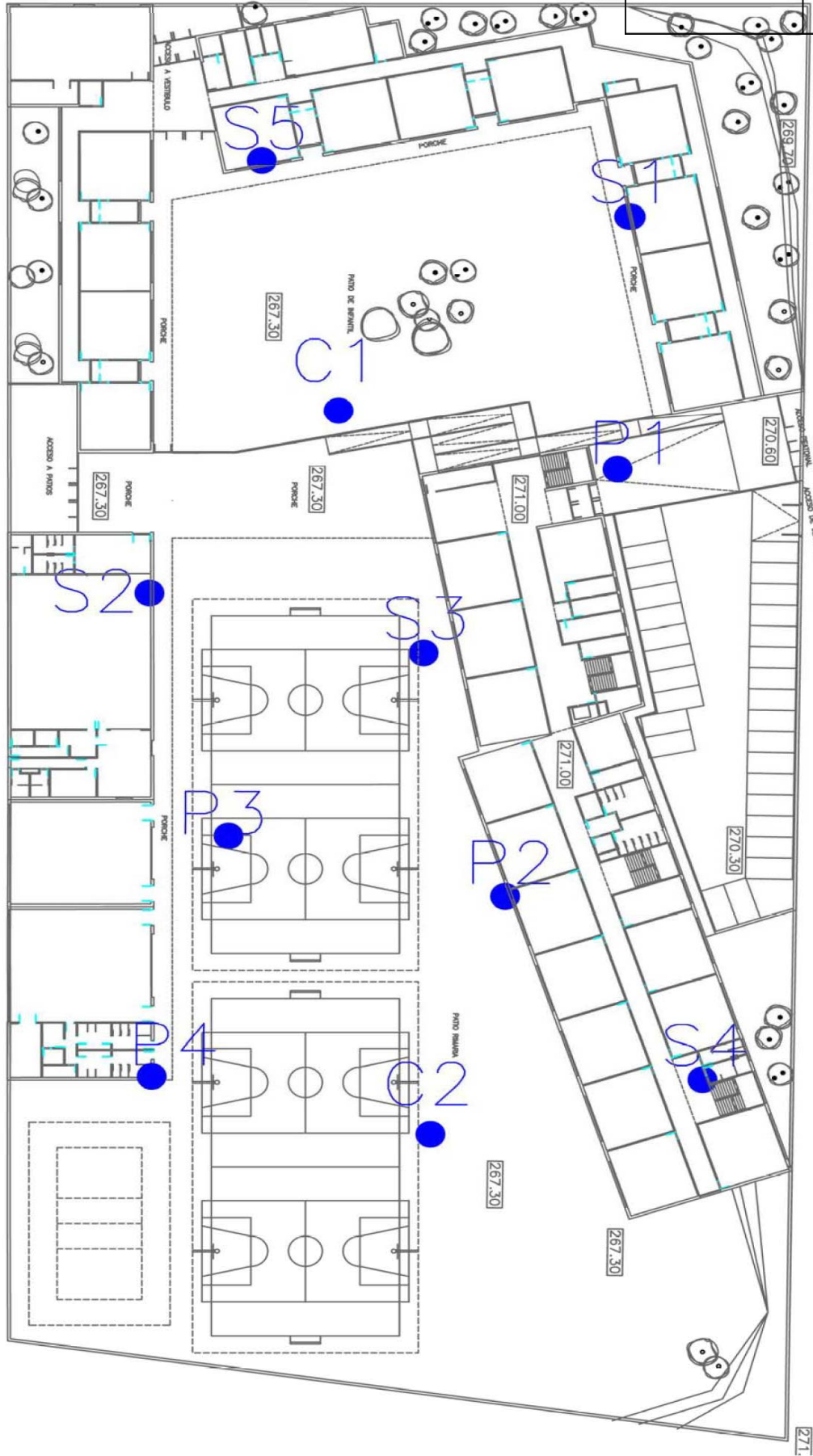
CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179



PLANO DE LOCALIZACIÓN DE ENSAYOS DE CAMPO


ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
SUPERVISADO
 SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha: 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00
 Inscrito en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1.ª – CIF: A-50361179
 Inscrito con el nº: 3673
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://cco.geisado.net/cco/02170200/00>
 Secretaría del ICOG





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespanera IV de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00	
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo	
a: www.icolg.es	
Secretaría del IC50	
	

Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

37

Anejo 4: Perfil del terreno, testificación de los sondeos y las catas



Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza

Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

<p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS</p> <p>SUPERVISADO</p> <p>Código Acta: 180046</p> <p>Fecha emisión: 03/08/2017</p> <p>Fecha: 10/10/2017 Folio: 200 Num: SVM-02170200/00</p> <p>Colegiado: Sergio Gaspar Calvo[ET AL]</p> <p>Inscrito con el nº: 3673</p> <p>Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50</p> <p>Secretaría del ICOG</p>	
--	--

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte			
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza			
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:		
	Fecha solicitud:				
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	03/08/2017	Lugar:	Sondeo 1	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		180046
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	Sondeo 1			
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en Sondeo/ Ensayo de penetración y toma de muestras con el penetrometro de toma de muestras estándar (SPT) / Toma de muestras de agua para análisis químico	XP P94-202 / UNE 103800:1992 / Anejo 8 de EHE

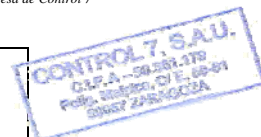
RESULTADOS OBTENIDOS

Batería	Tubería	Prof. mts	Cota mts	Espesor	Corte terreno	Descripción	Edad	Nivel	tramo	muestra, tipo y profundidad	Nivel freático
BW 101 mm	BW 113 mm		0,00								
			-0,20	0,20		Tierra vegetal a base de gravas, limos, trozos de ladrillo, plásticos y materia orgánica		UGr	TR 1		
				2,10		Gravas de cantos subangulosos en los que predomina la caliza, heterométricos, con bolos, matriz arenosa marrón anaranjada. Tramo seco de compacidad moderada a alta.		UGr	TR 1	SPT.-1 1,20 a 1,48 m 24/50R	
			-2,30								
			-2,90	0,60		Arcillas limosas con eflorescencias blanquecinas, y cantos subangulosos dispersos.		UGr	TR2	SPT.-2 2,50 a 3,00 m 9/12/16/50R	
			-3,40	0,50		Gravas de cantos subangulosos en los que predomina la caliza, heterométricos, con bolos, matriz arenosa marrón anaranjada.		UGr	TR 1		
			-3,80	0,40		Arcillas limosas con eflorescencias blanquecinas, y cantos		UGr	TR2		
				1,50		Gravas de cantos subangulosos en los que predomina la caliza, heterométricos, con bolos, matriz arenosa marrón anaranjada. Tramo seco de compacidad moderada a alta.		UGr	TR 1	SPT.-3 4,80 a 5,40 m 50/50R	
			-5,70	0,40		Arenas limosas finas con cantos dispersos. Compactas		UGr	TR 3		
			-6,00	0,30		Gravas de cantos subangulosos en los que predomina la caliza,		UGr	TR 1	SPT.-4 5,40 a 6,00 m 5/5/35/50	

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

<p>Fdo. Director Laboratorio</p> <p></p> <p>Javier Gracia Abadías</p>	<p>Fdo. Jefe de Area</p> <p></p> <p>Sergio Gaspar Calvo</p>
---	---

Laboratorio Acreditado nº registro: HA (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SE (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SV (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000)
Acreditación ENAC nº 384/LE849 para la realización de Análisis Físico-Químicos de Aguas de Consumo, Continentales y Residuales.





ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Código Acta:	03/08/2017
Fecha emisión:	10/10/2017
Folio:	200 Num: SVM-02170200/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo[ET AL]
Inscrito con el nº:	3673
Puede consultar la validez del documento accediendo a: http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte		
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza		
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza		
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotécnico	Petición Nº:	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	
	Fecha solicitud:			
	Observaciones:			
Muestreo:	Fecha:	03/08/2017	Lugar:	Sondeo 2
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	
	Condiciones:			
Muestra:	Denominación:	Sondeo 2	Códigos Muestra	180047
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en Sondeo/ Ensayo de penetración y toma de muestras con el penetrometro de toma de muestras estándar (SPT) / Toma de muestras de agua para análisis químico	XP P94-202 / UNE 103800:1992 / Anejo 8 de EHE

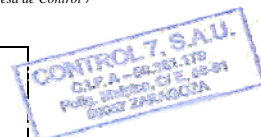
RESULTADOS OBTENIDOS

Batería	Tubería	Prof. mts	Cota mts	Espesor	Corte terreno	Descripción	Edad	Nivel	tramo	muestra, tipo y profundidad	Nivel freático
BW 101 mm	BW 113 mm		0,00			Tierra vegetal a base de gravas, limos, trozos de ladrillo, plásticos y materia orgánica		UGr	TR 1		
		1	-0,10	0,10							
		2								SPT.-1 1,60 a 2,20 m 22/23/25/26	
		3									
		4									
		5									
		6	-6,00								
		7									
		8									
		9									
		10									
		11									
		12									

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo. Jefe de Área
Javier Gracia Abadías	Sergio Gaspar Calvo

Laboratorio Acreditado nº registro: HA (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SE (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SV (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000)
Acreditación ENAC nº 384/LE849 para la realización de Análisis Físico-Químicos de Aguas de Consumo, Continentales y Residuales.





ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

SUPERVISADO

Código Acta: **180048**

Fecha emisión: **03/08/2017**

Fecha: **10/10/2017** Folio: 200 Num: SVM-02170200/00

Colegiado: **Sergio Gaspar Calvo[ET AL]**

Inscrito con el nº: **3673**


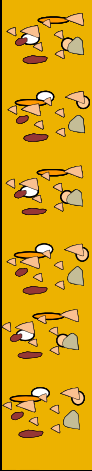
Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50>

Secretaría del ICOG

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte				
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza				
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza				
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotécnico	Petición Nº:			
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:			
	Fecha solicitud:					
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	03/08/2017	Lugar:	Sondeo 3	Códigos Muestra	
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:			
	Condiciones:					
Muestra:	Denominación:	Sondeo 3	180048			
	Tipo:					Tomada por:

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en Sondeo/ Ensayo de penetración y toma de muestras con el penetrometro de toma de muestras estándar (SPT) / Toma de muestras de agua para análisis químico	XP P94-202 / UNE 103800:1992 / Anejo 8 de EHE

RESULTADOS OBTENIDOS

Batería	Tubería	Prof. mts	Cota mts	Espesor	Corte terreno	Descripción	Edad	Nivel	tramo	muestra, tipo y profundidad	Nivel freático
			0,00								
BW 101 mm	BW 113 mm		-0,10	0,10		Tierra vegetal a base de gravas, limos, trozos de ladrillo, plásticos y materia orgánica	Cuaternario	UGr	TR 1		nf.-no reconocido
		1	6,17			<div>SPT.-1 2,00 a 2,58 m 10/14/20/50R</div>					
		2				<div>SPT.-2 4,20 a 4,60 m 35/48/50R</div>					
		3				<div>SPT.-3 6,00 a 6,27 m 46/50R</div>					
		4									
		5									
		6									
		7									
		8									
		9									
		10									
		11									
12		-6,27									

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo. Jefe de Area
Javier Gracia Abadías	Sergio Gaspar Calvo

Laboratorio Acreditado nº registro: HA (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SE (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SV (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000)
Acreditación ENAC nº 384/LE849 para la realización de Análisis Físico-Químicos de Aguas de Consumo, Continentales y Residuales.





ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Código Acta:	03/08/2017
Fecha emisión:	03/08/2017
Fecha :	10/10/2017
Folio:	200
Núm:	SVM-02170200/00
Collegiado :	Sergio Gaspar Calvo[ET AL]
Inscrito con el nº :	3673
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte			
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza			
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotécnico	Petición Nº:		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:		
	Fecha solicitud:				
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	03/08/2017	Lugar:	Sondeo 4	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		180049
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	Sondeo 4			
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en Sondeo/ Ensayo de penetración y toma de muestras con el penetrometro de toma de muestras estándar (SPT) / Toma de muestras de agua para análisis químico	XP P94-202 / UNE 103800:1992 / Anejo 8 de EHE

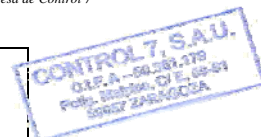
RESULTADOS OBTENIDOS

Batería	Tubería	Prof. mts	Cota mts	Espesor	Corte terreno	Descripción	Edad	Nivel	tramo	muestra, tipo y profundidad	Nivel freático		
BW 101 mm	BW 113 mm		0,00				Cuaternario	UGcol					
			-0,10	0,10		Tierra vegetal a base de gravas, limos, trozos de ladrillo, plásticos y materia orgánica			UGr	TR 1			
		1				Gravas de cantos subangulosos en los que predomina la caliza, heterométricos, con bolos, matriz arenosa marrón anaranjada. Tramo seco de compacidad moderada a alta.							
		2											
		3											
		4		7,20						TR 1	SPT.-1 3,00 a 3,42 m 42/47/50R		
		5											
		6										SPT.-2 5,20 a 5,32 m 50R	
		7											
			-7,30										
		8		-7,90	0,60				Arcillas limosas con eflorescencias blanquecinas, y cantos subangulosos dispersos.		TR2	SPT.-3 7,20 a 7,80 m 19/13/14/11	
		9			2,30				Gravas de cantos subangulosos en los que predomina la caliza, heterométricos, con bolos, matriz arenosa marrón anaranjada.				
10					TR 1	SPT.-4 9,20 a 9,80 m 26/28/32/32							
	-10,20												

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo. Jefe de Area
Javier Gracia Abadías	Sergio Gaspar Calvo

Laboratorio Acreditado nº registro: HA (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SE (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SV (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000)
Acreditación ENAC nº 384/LE849 para la realización de Análisis Físico-Químicos de Aguas de Consumo, Continentales y Residuales.





ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Código Acta: 1005	Fecha emisión: 03/08/2017
Fecha: 10/10/2017	Folio: 200 Num: SVM-02170200/00
Colegiado: Sergio Gaspar Calvo[ET AL]	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo a: http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte			
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza			
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:		
	Fecha solicitud:				
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	03/08/2017	Lugar:	Cata 1	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		180055
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	Cata 1			
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en Sondeo/ Ensayo de penetración y toma de muestras con el penetrometro de toma de muestras estándar (SPT) / Toma de muestras de agua para análisis químico	XP P94-202 / UNE 103800:1992 / Anejo 8 de EHE

RESULTADOS OBTENIDOS

Batería	Tubería	Prof. mts	Cota mts	Espesor	Corte terreno	Descripción	Edad	Nivel	tramo	muestra, tipo y profundidad	Nivel freático
			0,00								
B W 101 mm			-0,20	0,20		Tierra vegetal a base de gravas, limos y materia orgánica	Cuaternario	UC	TR 1		nf: -no reconocido
		1						UGeol	TR 1		
		2		3,00		Gravas de cantos subangulosos en los que predomina la caliza, heterométricos, con bolos, matriz arenosa marrón anaranjada.					
		3		-3,20							
		4									
		5									
		6									
		7									
		8									
		9									
		10									
		11									
		12									

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo. Jefe de Area
Javier Gracia Abadías	Sergio Gaspar Calvo

Laboratorio Acreditado nº registro: HA (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SE (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SV (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000)
Acreditación ENAC nº 384/LE849 para la realización de Análisis Físico-Químicos de Aguas de Consumo, Continentales y Residuales.





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespanera IV de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00	
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo	
a: www.icolg.es	
Secretaría del ICGO	

Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

45

Anejo 5: Actas de resultados de ensayos de laboratorio



Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza

Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179



Polygono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Silios)
E. Parcela 59-61, nave 9 - 57057 Zaragoza.
Telf.: 976 571227 - Fax: 976 573494

Calle

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

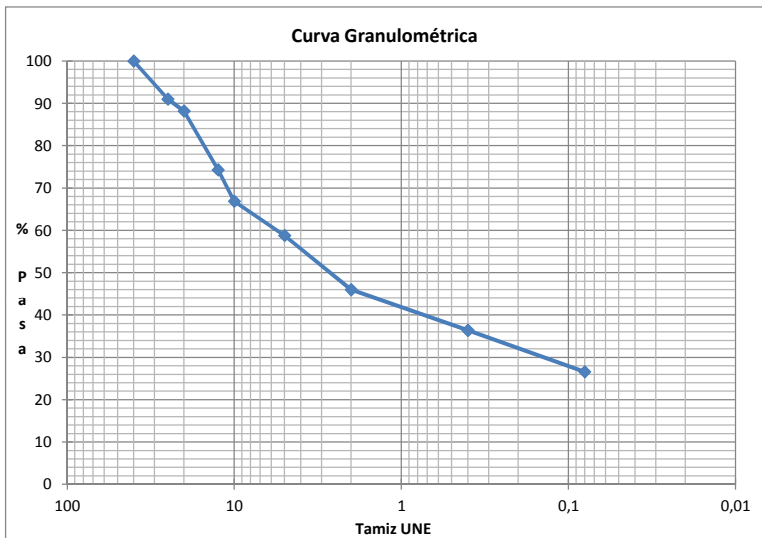
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Área: 100	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión: 03/08/2017	CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha: 10/10/2017	Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00
Colegiado: Sergio Gaspar Calvo [ET AL]	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte		
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza		
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza		
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotécnico	Petición Nº:	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	
	Fecha solicitud:			
	Observaciones:			
Muestreo:	Fecha:	03/08/2017	Lugar:	Cata 1 + Cata 2
	Hora:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	
	Condiciones:			
Muestra:	Denominación:	Cata 1 + Cata 2		
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GTL	NORMA / PROCEDIMIENTO
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	UNE 103101
Límites de Atterberg	UNE 103103, UNE 103104
Próctor Modificado	UNE 103501
Índice C.B.R.	UNE 103502
Materia orgánica (método permanganato potásico)	UNE 103204
Yesos	NLT 115
Sales solubles en suelos	NLT 114
Agresividad suelos al hormigón	EHE. Artículo 8º Capítulo II

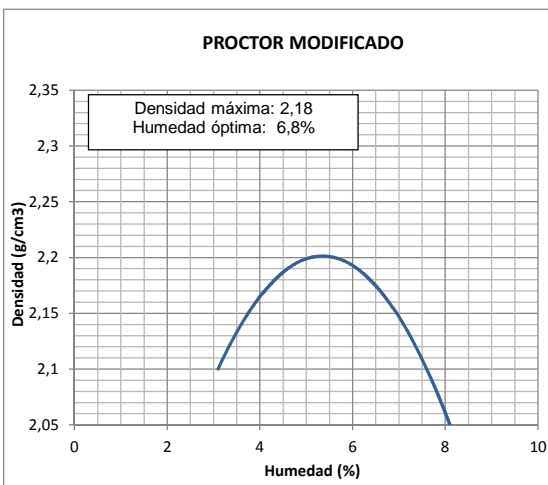
RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
80	
63	
50	
40	100,0
25	91,0
20	88,2
12,5	74,3
10	66,9
5	58,8
2	46,0
0,4	36,4
0,080	26,6



LÍMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	No tiene
	Límite Plástico	No tiene
	Índice de Plasticidad	No tiene

Clasificación	Casagrande	GM
	Índice de Grupo	0,00
	H.R.B.	A-2-4



INDICE C.B.R.	95 % Proctor Modificado	17
	98 % Proctor Modificado	28
	100 % Proctor Modificado	58
	Hinchamiento (%)	No tiene

PROCTOR MODIFICADO	% gruesos (material > 20 mm)	12,0
	Densidad Máxima (Kg/dm³)	2,20
	Humedad Óptima (%)	5,6

ANÁLISIS QUÍMICO	Materia orgánica (%)	Exento
	*Sales solubles (%)	<0,05
	*yesos (%)	<0,05
	*Agresividad (mg/Kg SO ₄)	<300

*Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo. Jefe de Área
Javier Gracia Abadías	Sergio Gaspar Calvo



Acreditación ENAC nº 384/LE849 para la realización de Análisis Físico-Químicos de Aguas Continentales y Residuales.

Laboratorio Acreditado por el Gobierno de Aragón (BOA 120, 10/10/2007) en: Área de Hormigones y sus componentes, EHA; Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ", GTC; Área de Geotécnica, GTL; Área de suelos y Mezclas Bituminosas, VSG; Área de control de soldaduras, EAS; Área de control de Piezas de Hormigón, AFH; y Área de control de morteros de albañilería, AMC



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

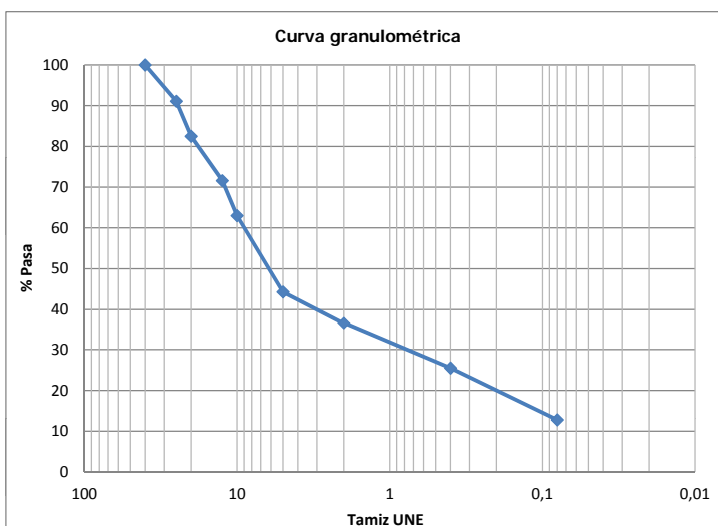
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Código Acta: 1005	Fecha emisión: 03/08/2017
Fecha: 10/10/2017	Folio: 200 Num: SVM-02170200/00
Colegiado: Sergio Gaspar Calvo[ET AL]	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo a: http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte			
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza			
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:		
	Fecha solicitud:				
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	03/08/2017	Lugar:	Sondeo 1	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		180058
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	S-1 de 1,00 a 2,00 m gravas			
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GT	NORMA / PROCEDIMIENTO
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	UNE 103101
Límites de Atterberg	UNE 103103, UNE 103104
Humedad por secado en estufa	UNE 103300
Agresividad al hormigón	UNE 83.963

RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
80	
63	
50	
40	100,0
25	91,1
20	82,5
12,5	71,6
10	63,0
5	44,3
2	36,6
0,4	25,5
0,080	12,8



LÍMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	No tiene
	Límite Plástico	No tiene
	Índice de Plasticidad	No tiene

Clasificación	Casagrande	GM
	Índice de Grupo	0,00
	H.R.B.	A-1-a

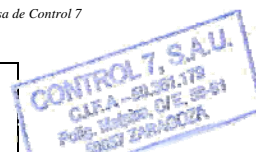
Humedad (%)	3,6
-------------	-----

ANÁLISIS QUÍMICO	SULFATOS (mg/kg SO ₄)	<300
------------------	-----------------------------------	------

*Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo. Jefe de Área
Javi Abadías	Sergio Gaspar Calvo



Laboratorio Acreditado nº registro: HA (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SE (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SV (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000)
Acreditación ENAC nº 384/LE849 para la realización de Análisis Físico-Químicos de Aguas de Consumo, Continentales y Residuales.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

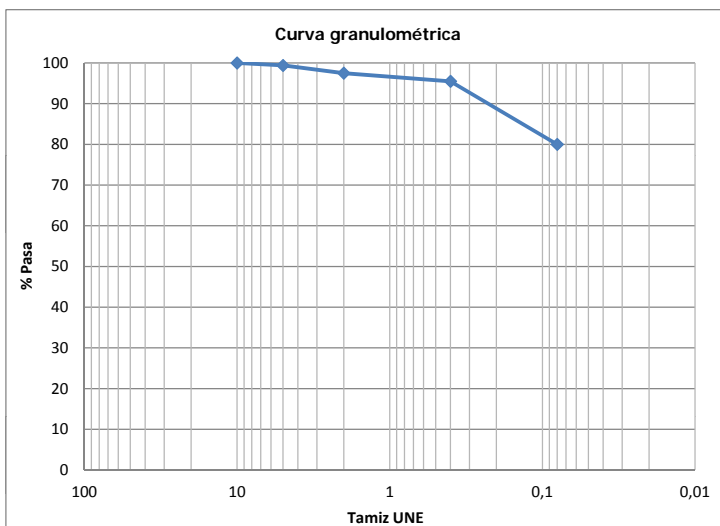
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Código Acta: 180059	Fecha emisión: 03/08/2017
Fecha: 10/10/2017	Folio: 200 Num: SVM-02170200/00
Colegiado: Sergio Gaspar Calvo[ET AL]	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo a: http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte			
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza			
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:		
	Fecha solicitud:				
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	03/08/2017	Lugar:	Sondeo 1	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		180059
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	S-1 de 2,30 a 2,90 m Arcillas limosas			
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GT	NORMA / PROCEDIMIENTO
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	UNE 103101
Límites de Atterberg	UNE 103103, UNE 103104
Humedad por secado en estufa	UNE 103300
Agresividad al hormigón	UNE 83.963

RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
80	
63	
50	
40	
25	
20	
12,5	
10	100,0
5	99,4
2	97,5
0,4	95,5
0,080	80,0



LÍMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	24,3
	Límite Plástico	15,7
	Índice de Plasticidad	8,6

Clasificación	Casagrande	ML-CL
	Índice de Grupo	8,00
	H.R.B.	A-4

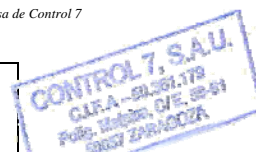
Humedad (%)	6,5
-------------	-----

ANÁLISIS QUÍMICO	SULFATOS (mg/kg SO4)	<300
------------------	----------------------	------

*Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo. Jefe de Área
Javi Abadías	Sergio Gaspar Calvo



Laboratorio Acreditado nº registro: HA (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SE (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SV (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000)
Acreditación ENAC nº 384/LE849 para la realización de Análisis Físico-Químicos de Aguas de Consumo, Continentales y Residuales.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

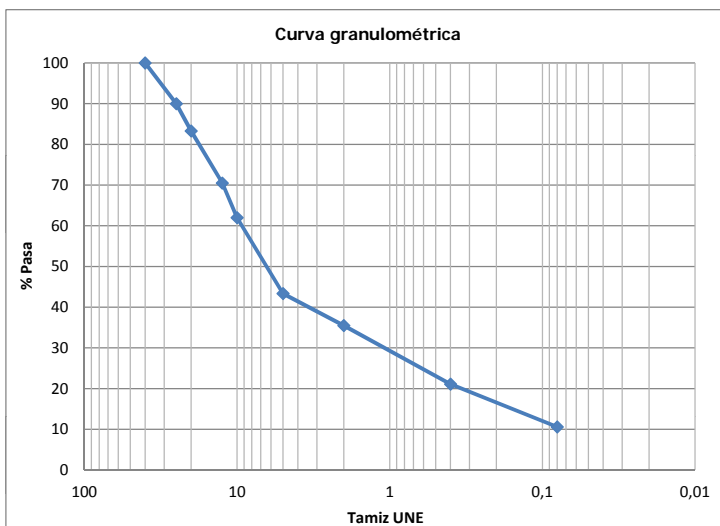
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Código Acta: 180060	Fecha emisión: 03/08/2017
Fecha: 10/10/2017	Folio: 200 Num: SVM-02170200/00
Colegiado: Sergio Gaspar Calvo[ET AL]	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo a: http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte			
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza			
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:		
	Fecha solicitud:				
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	03/08/2017	Lugar:	Sondeo 4	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		180060
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	S-4 de 1,00 a 2,00 m gravas			
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GT	NORMA / PROCEDIMIENTO
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	UNE 103101
Límites de Atterberg	UNE 103103, UNE 103104
Humedad por secado en estufa	UNE 103300
Agresividad al hormigón	UNE 83.963

RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
80	
63	
50	
40	100,0
25	90,0
20	83,3
12,5	70,5
10	62,0
5	43,4
2	35,5
0,4	21,1
0,080	10,6



LÍMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	No tiene
	Límite Plástico	No tiene
	Índice de Plasticidad	No tiene

Clasificación	Casagrande	GM
	Índice de Grupo	0,00
	H.R.B.	A-1-a

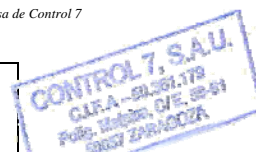
Humedad (%)	2,2
-------------	-----

ANÁLISIS QUÍMICO	SULFATOS (mg/kg SO ₄)	<300
------------------	-----------------------------------	------

*Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo. Jefe de Área
Javi Abadías	Sergio Gaspar Calvo



Laboratorio Acreditado nº registro: HA (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SE (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SV (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000)
Acreditación ENAC nº 384/LE849 para la realización de Análisis Físico-Químicos de Aguas de Consumo, Continentales y Residuales.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

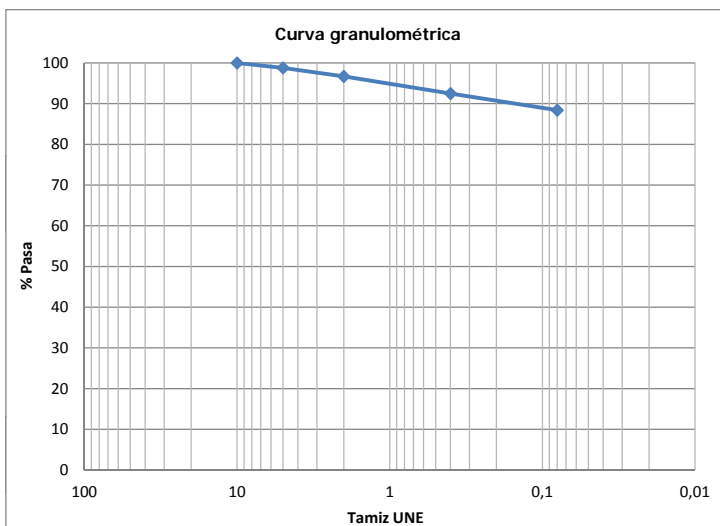
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Código Acta: 180061	Fecha emisión: 03/08/2017
Fecha: 10/10/2017	Folio: 200 Num: SVM-02170200/00
Colegiado: Sergio Gaspar Calvo[ET AL]	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo a: http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte			
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza			
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:		
	Fecha solicitud:				
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	03/08/2017	Lugar:	Sondeo 5	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		180061
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	S-5 de 2,90 a 3,10 m Arcillas limosas			
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GT	NORMA / PROCEDIMIENTO
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	UNE 103101
Límites de Atterberg	UNE 103103, UNE 103104
Humedad por secado en estufa	UNE 103300
Agresividad al hormigón	UNE 83.963

RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
80	
63	
50	
40	
25	
20	
12,5	
10	100,0
5	98,8
2	96,7
0,4	92,5
0,080	88,4



LÍMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	22,0
	Límite Plástico	15,8
	Índice de Plasticidad	6,2

Clasificación	Casagrande	ML-CL
	Índice de Grupo	8,00
	H.R.B.	A-4

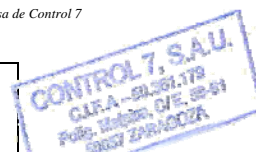
Humedad (%)	5,8
-------------	-----

ANÁLISIS QUÍMICO	SULFATOS (mg/kg SO ₄)	<300
------------------	-----------------------------------	------

*Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo. Jefe de Área
Javi Abadías	Sergio Gaspar Calvo



Laboratorio Acreditado nº registro: HA (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SE (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SV (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000)
Acreditación ENAC nº 384/LE849 para la realización de Análisis Físico-Químicos de Aguas de Consumo, Continentales y Residuales.



Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespanera IV de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00	
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo	
a: www.icolg.es	
Secretaría del ICOG	

Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

51

Anejo 6: Actas de ensayos de penetración dinámica



Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza

Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Código Acta:	03/08/2017
Fecha emisión:	03/08/2017
Fecha:	10/10/2017
Folio:	200
Num.:	SVM-02170200/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo[ET AL]
Inscrito con el nº:	3673
Puede consultar la validez del documento accediendo a: http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOP	

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte			
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza			
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:		
	Fecha solicitud:				
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	03/08/2017	Lugar:	P-1	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	P-1			180051
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

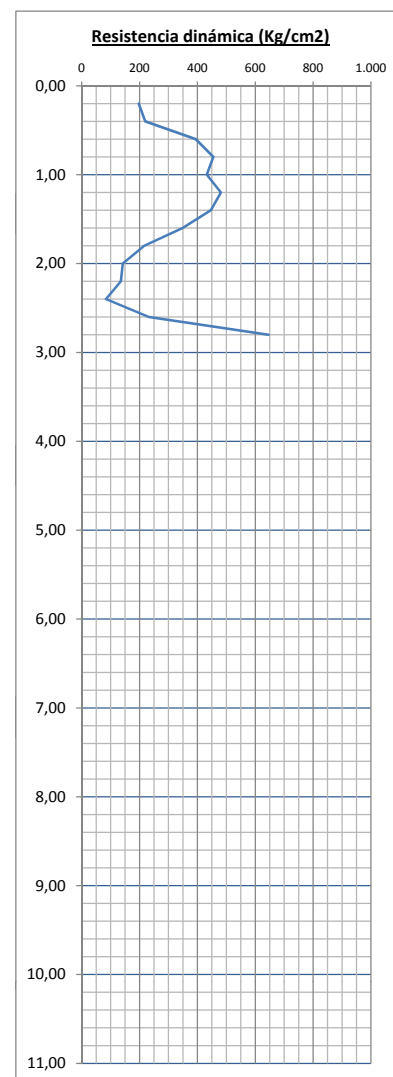
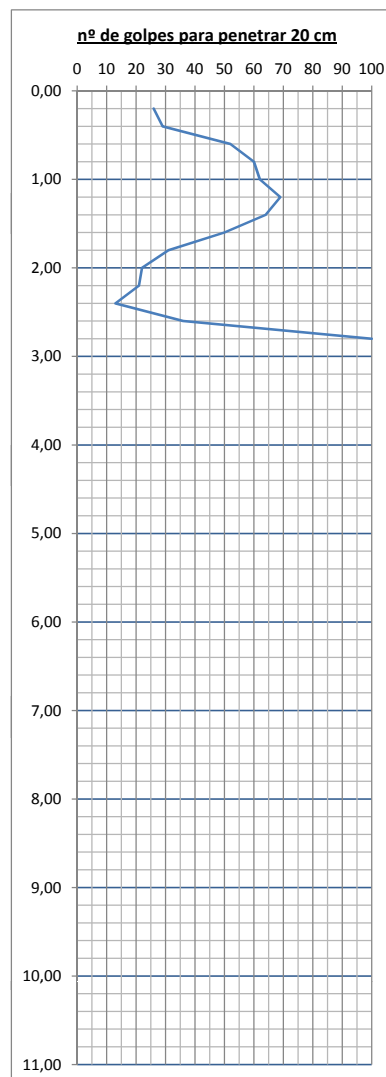
ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Prueba continua de penetración dinámica superpesada (DPSH)	UNE 103801:1994

RESULTADOS OBTENIDOS

Fecha de ejecución :	03/08/2017
Prof. reconocida (m) :	2,80
Cota de boca (m)* :	0,00
Cota de fondo (m) :	-2,80
Equipo DPSH sobre orugas	

Peso maza (kg):	63,5
Altura caída (cm):	76
Peso Varillaje (kg/m):	8,84
Peso cabeza (kg)	1,5
Superficie puntaza (cm ²):	20

(m)	golpes	R dinám (Kg/cm ²)	Tadm (Kg/cm ²)
0,20	26	197	3,9
0,40	29	220	4,4
0,60	52	395	7,9
0,80	60	455	9,1
1,00	62	433	8,7
1,20	69	482	9,6
1,40	64	447	8,9
1,60	50	349	7,0
1,80	31	216	4,3
2,00	22	142	2,8
2,20	21	136	2,7
2,40	13	84	1,7
2,60	36	233	4,7
2,80	100	Rechazo	Rechazo
3,00			
3,20			
3,40			
3,60			
3,80			
4,00			
4,20			
4,40			
4,60			
4,80			
5,00			
5,20			
5,40			
5,60			
5,80			
6,00			
6,20			
6,40			
6,60			
6,80			
7,00			
7,20			
7,40			
7,60			
7,80			
8,00			
8,20			
8,40			
8,60			
8,80			
9,00			
9,20			
9,40			
9,60			
9,80			
10,00			
10,20			
10,40			
10,60			
10,80			
11,00			



El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo. Jefe de Área
Javier Gracia Abadías	Sergio Gaspar Calvo

Laboratorio Acreditado nº registro: HA (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SE (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SV (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000)
Acreditación ENAC nº 384/LE849 para la realización de Análisis Físico-Químicos de Aguas de Consumo, Continentales y Residuales.





ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta: SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017	Folio: 200 Num: SVM-02170200/00
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo[ET AL]	
Inscrito con el nº : 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte			
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza			
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:		
	Fecha solicitud:				
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	03/08/2017	Lugar:	P-2	Códigos Muestra 180052
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	P-2			
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

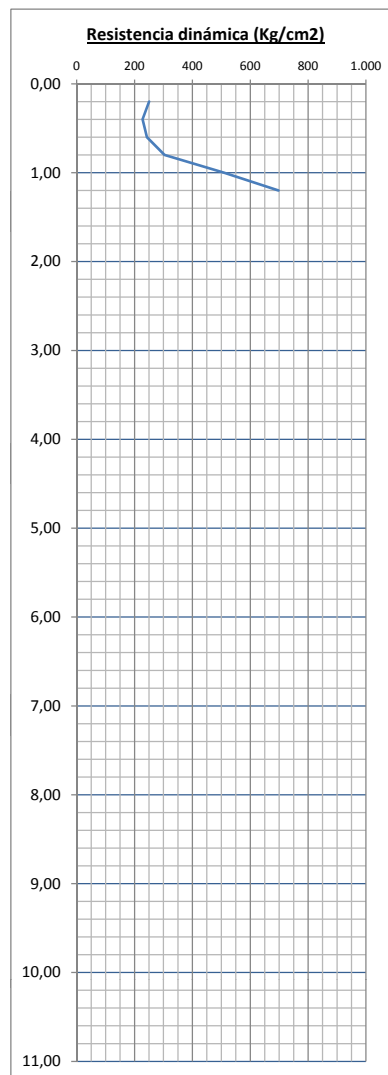
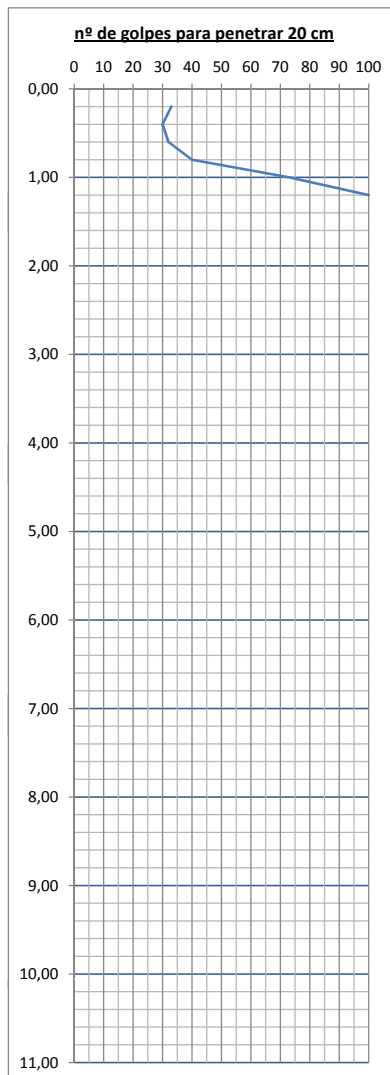
ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Prueba continua de penetración dinámica superpesada (DPSH)	UNE 103801:1994

RESULTADOS OBTENIDOS

(m)	golpes	R dinám (Kg/cm ²)	Tadm (Kg/cm ²)
0,20	33	250	5,0
0,40	30	228	4,6
0,60	32	243	4,9
0,80	40	304	6,1
1,00	73	509	10,2
1,20	100	Rechazo	Rechazo
1,40			
1,60			
1,80			
2,00			
2,20			
2,40			
2,60			
2,80			
3,00			
3,20			
3,40			
3,60			
3,80			
4,00			
4,20			
4,40			
4,60			
4,80			
5,00			
5,20			
5,40			
5,60			
5,80			
6,00			
6,20			
6,40			
6,60			
6,80			
7,00			
7,20			
7,40			
7,60			
7,80			
8,00			
8,20			
8,40			
8,60			
8,80			
9,00			
9,20			
9,40			
9,60			
9,80			
10,00			
10,20			
10,40			
10,60			
10,80			
11,00			

Fecha de ejecución :	03/08/2017
Prof. reconocida (m) :	1,20
Cota de boca (m)* :	0,00
Cota de fondo (m) :	-1,20
Equipo DPSH sobre orugas	

Peso maza (kg):	63,5
Altura caída (cm):	76
Peso Varillaje (kg/m):	8,84
Peso cabeza (kg)	1,5
Superficie puntaza (cm ²):	20



El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo. Jefe de Área
Javier Gracia Abadías	Sergio Gaspar Calvo

Laboratorio Acreditado nº registro: HA (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SE (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SV (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000)
Acreditación ENAC nº 384/LE849 para la realización de Análisis Físico-Químicos de Aguas de Consumo, Continentales y Residuales.





ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Código Acta:	03/08/2017
Fecha emisión:	03/08/2017
Fecha:	10/10/2017
Folio:	200
Núm.:	SVM-02170200/00
Collegiado:	Sergio Gaspar Calvo[ET AL]
Inscrito con el nº:	3673
Puede consultar la validez del documento accediendo a: http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte			
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza			
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:		
	Fecha solicitud:				
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	03/08/2017	Lugar:	P-3	Códigos Muestra 180053
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	P-3			
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

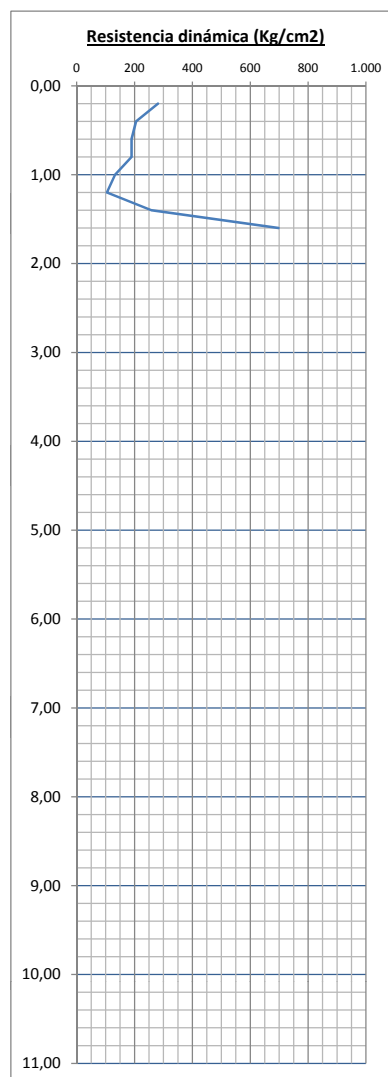
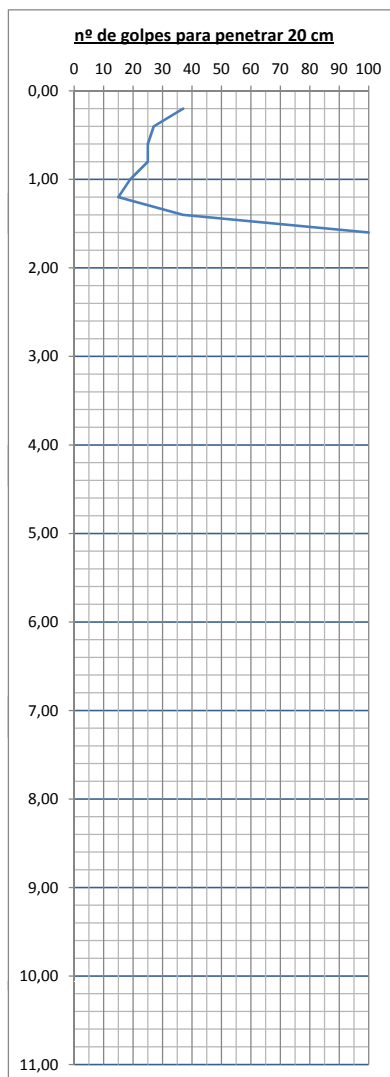
ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Prueba continua de penetración dinámica superpesada (DPSH)	UNE 103801:1994

RESULTADOS OBTENIDOS

Fecha de ejecución :	03/08/2017
Prof. reconocida (m) :	1,60
Cota de boca (m)* :	0,00
Cota de fondo (m) :	-1,60
Equipo DPSH sobre orugas	

Peso maza (kg):	63,5
Altura caída (cm):	76
Peso Varillaje (kg/m):	8,84
Peso cabeza (kg)	1,5
Superficie puntaza (cm ²):	20

(m)	golpes	R dinám (Kg/cm ²)	Tadm (Kg/cm ²)
0,20	37	281	5,6
0,40	27	205	4,1
0,60	25	190	3,8
0,80	25	190	3,8
1,00	19	133	2,7
1,20	15	105	2,1
1,40	37	258	5,2
1,60	100	Rechazo	Rechazo
1,80			
2,00			
2,20			
2,40			
2,60			
2,80			
3,00			
3,20			
3,40			
3,60			
3,80			
4,00			
4,20			
4,40			
4,60			
4,80			
5,00			
5,20			
5,40			
5,60			
5,80			
6,00			
6,20			
6,40			
6,60			
6,80			
7,00			
7,20			
7,40			
7,60			
7,80			
8,00			
8,20			
8,40			
8,60			
8,80			
9,00			
9,20			
9,40			
9,60			
9,80			
10,00			
10,20			
10,40			
10,60			
10,80			
11,00			



El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo. Jefe de Área
Javier Gracia Abadías	Sergio Gaspar Calvo





ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Código Acta:	03/08/2017
Fecha emisión:	03/08/2017
Fecha:	10/10/2017
Folio:	200
Num.:	SVM-02170200/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo[ET AL]
Inscrito con el nº:	3673
Puede consultar la validez del documento accediendo a: http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte			
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza			
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:		
	Fecha solicitud:				
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	03/08/2017	Lugar:	P-4	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	P-4			180054
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

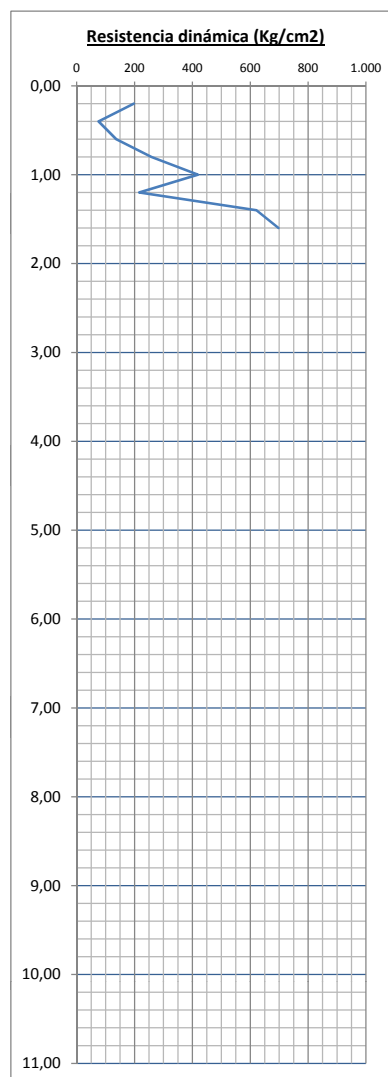
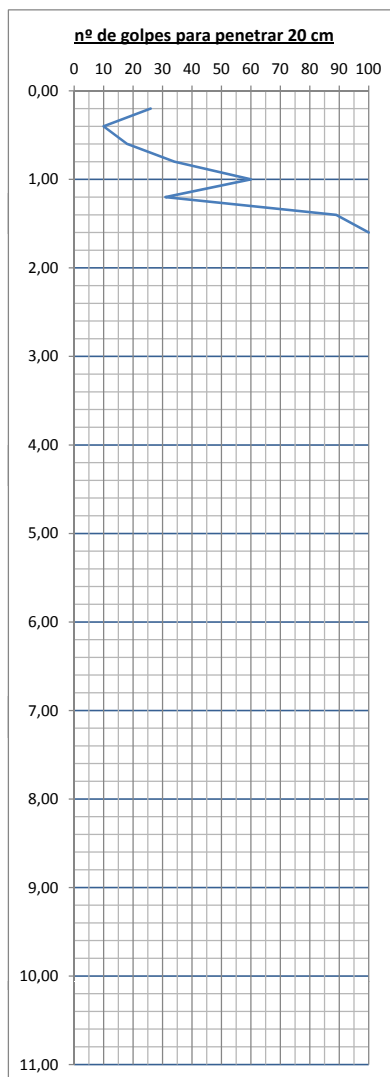
ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Prueba continua de penetración dinámica superpesada (DPSH)	UNE 103801:1994

RESULTADOS OBTENIDOS

Fecha de ejecución :	03/08/2017
Prof. reconocida (m) :	1,60
Cota de boca (m)* :	0,00
Cota de fondo (m) :	-1,60
Equipo DPSH sobre orugas	

Peso maza (kg):	63,5
Altura caída (cm):	76
Peso Varillaje (kg/m):	8,84
Peso cabeza (kg)	1,5
Superficie puntaza (cm ²):	20

(m)	golpes	R dinám (Kg/cm ²)	Tadm (Kg/cm ²)
0,20	26	197	3,9
0,40	10	76	1,5
0,60	18	137	2,7
0,80	34	258	5,2
1,00	60	419	8,4
1,20	31	216	4,3
1,40	89	621	12,4
1,60	100	Rechazo	Rechazo
1,80			
2,00			
2,20			
2,40			
2,60			
2,80			
3,00			
3,20			
3,40			
3,60			
3,80			
4,00			
4,20			
4,40			
4,60			
4,80			
5,00			
5,20			
5,40			
5,60			
5,80			
6,00			
6,20			
6,40			
6,60			
6,80			
7,00			
7,20			
7,40			
7,60			
7,80			
8,00			
8,20			
8,40			
8,60			
8,80			
9,00			
9,20			
9,40			
9,60			
9,80			
10,00			
10,20			
10,40			
10,60			
10,80			
11,00			



El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo. Jefe de Área
Javier Gracia Abadías	Sergio Gaspar Calvo





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespanera IV de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00	
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo	
a: www.icolg.es	
Secretaría del IC50	
	

Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

56

Anejo 7: Fotográfico de las cajas de sondeo



Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza

Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179



Foto 1

Sondeo 1
caja 1
de 0.00 a 3.00 metros

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha: 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00	Prolegado: Sergio Gaspar Calvo[ET AL]
Inscrito con el nº: 3673	Puede consultarse la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50
Secretaría del ICOG	



Foto 2

Sondeo 1
caja 2
de 3.00 a 6.00 metros





Foto 1

Sondeo 2

caja 1
de 0.00 a 3.00 metros

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha: 20/10/2017	Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00
Colgado: Sergio Gaspar Calvo[ET AL]	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultarse la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	

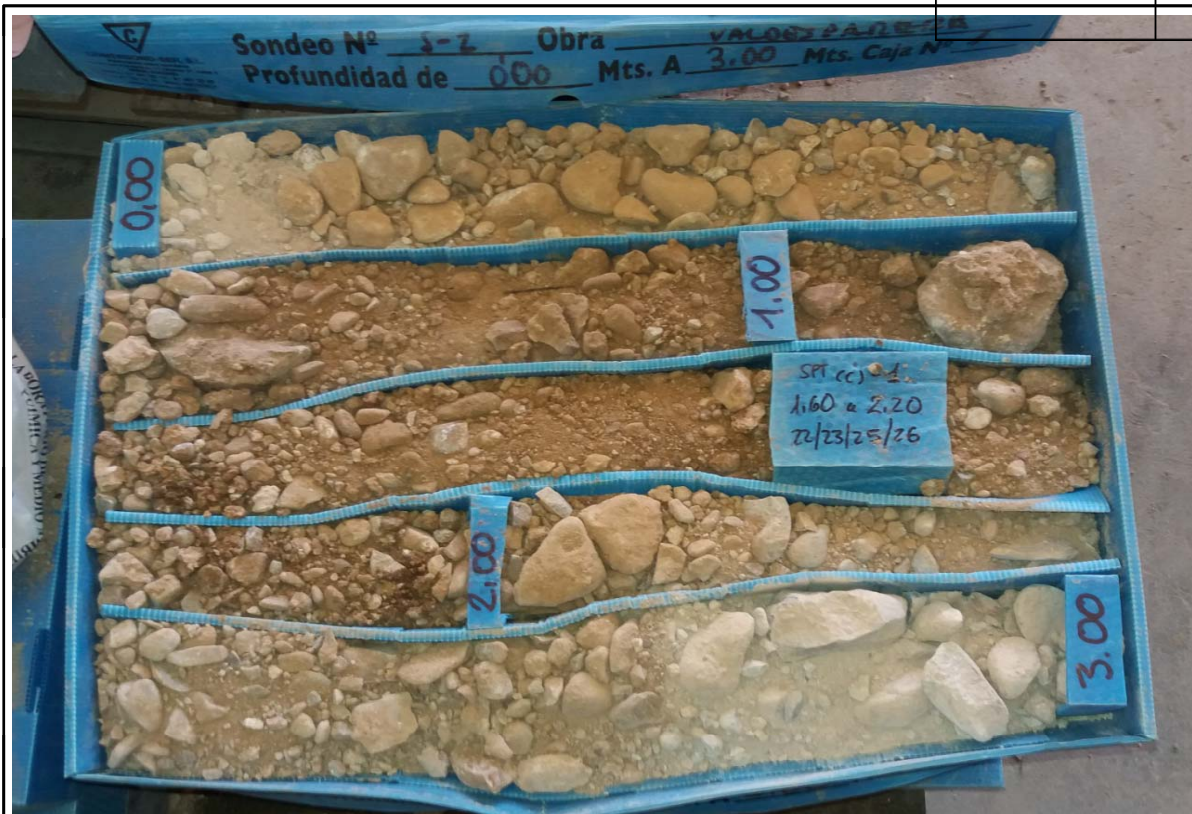


Foto 2

Sondeo 2

caja 2
de 3.00 a 6.00 metros

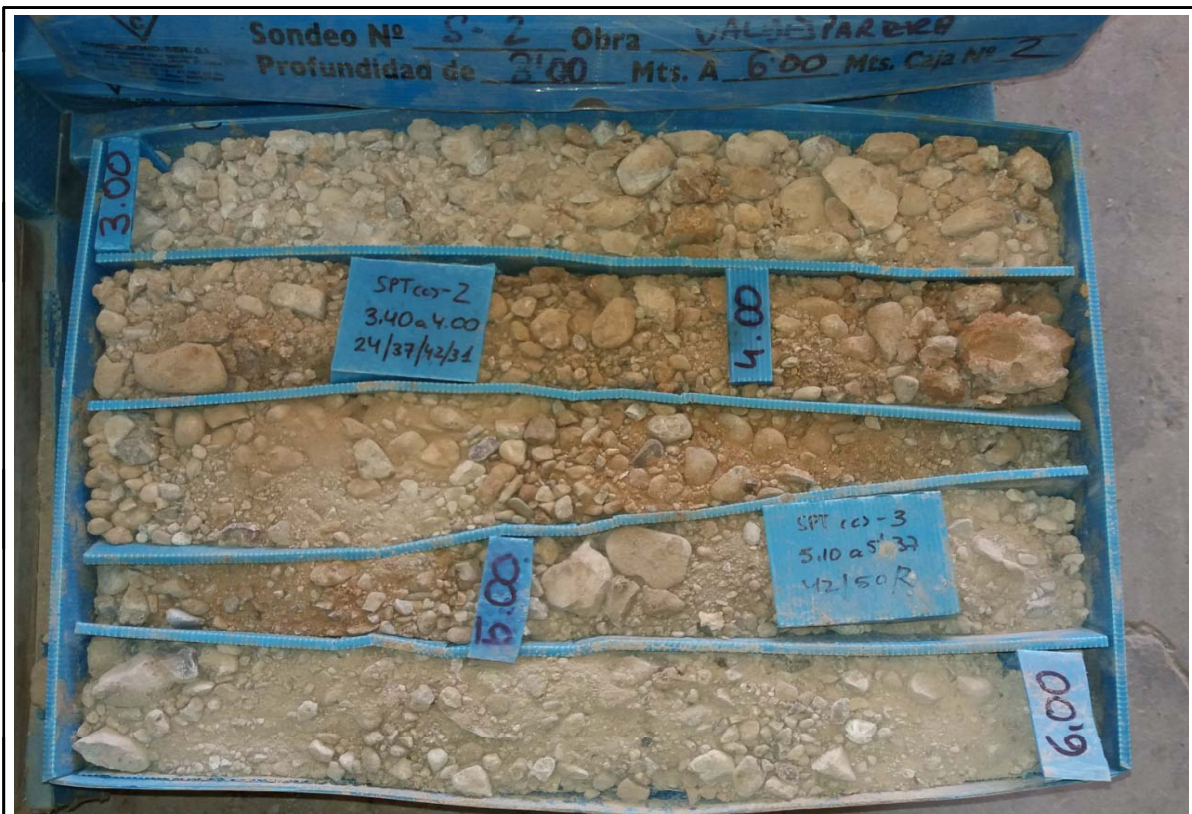




Foto 1

Sondeo 3
caja 1
de 0.00 a 3.00 metros

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha 30/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00	Prolegado : Sergio Gaspar Calvo[ET AL]
Inscrito con el nº : 3673	Puede consultarse la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50
Secretaría del ICOG	



Foto 2

Sondeo 3
caja 2
de 3.00 a 6.00 metros





Foto 1



Sondeo 4

caja 1
de 0.00 a 3.00 metros

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha: 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00	Redactado: Sergio Gaspar Calvo[ET AL]
Inscrito con el nº: 3673	Puede consultarse la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50
Secretaría del ICOG	

Foto 2

Sondeo 4
caja 2
de 3.00 a 6.00 metros





Foto 3

Sondeo 4
Caja 3
de 6.00 a 9.00 metros

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Firma: 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00	
Registrado : Sergio Gaspar Calvo[ET AL]	
Inscrito con el nº : 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	





Foto 1

Sondeo 5

caja 1
de 0.00 a 3.00 metros

SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha: 10/10/2017	Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00
Colgado: Sergio Gaspar Calvo[ET AL]	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultarse la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	

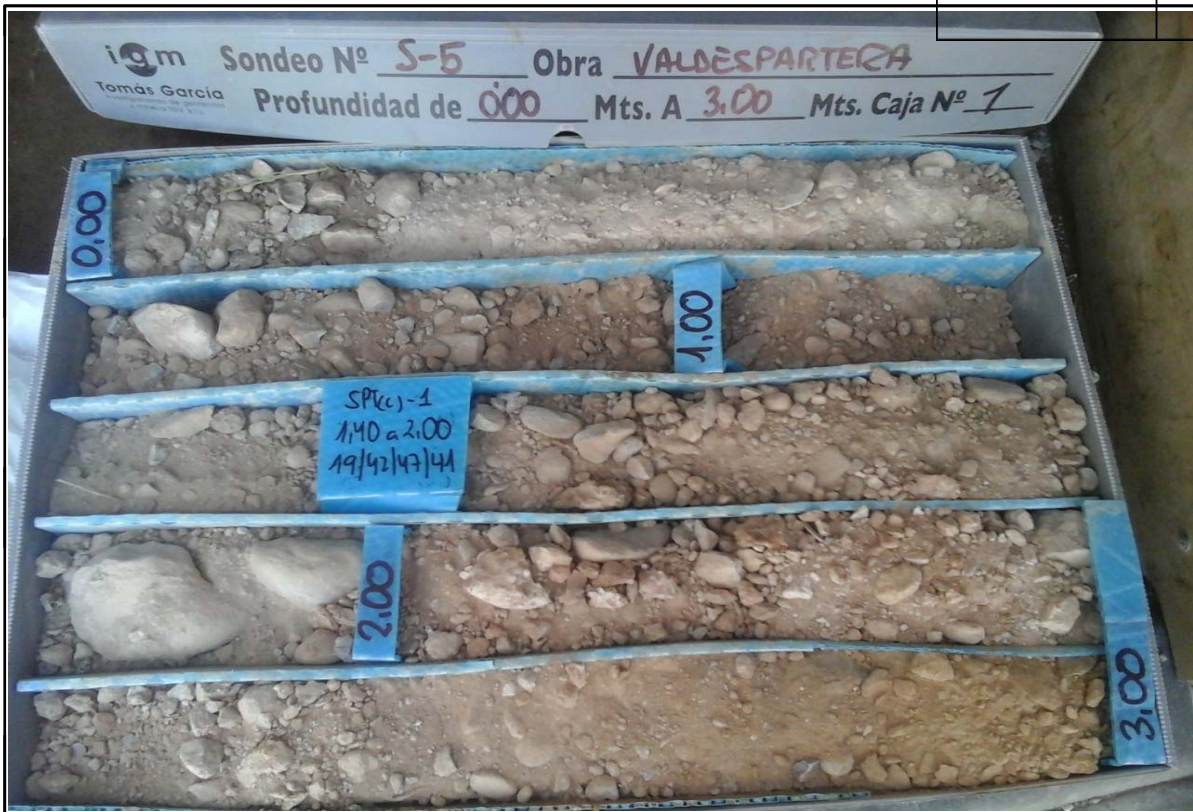


Foto 2

Sondeo 5
caja 2
de 3.00 a 5.40 metros





Foto 3

Sondeo 5

caja 3
de 5.40 a 6.00 metros

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha: 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00 Redactado: Sergio Gaspar Calvo[ET AL] Inscrito con el nº: 3673 Puede consultarse la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG 	





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespanera IV de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00	
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo	
a: www.icog.es	
Secretaría del IC50	
	

Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

64

Anejo 8: Fotográfico de los trabajos de campo



Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza

Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179



Foto 1

Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo.

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha: 10/10/2017. Folio: 200. Núm.: SVM/02170200/00 Colegiado: Sergio Gaspar Calvo [E+AL] Secretario: Sergio Gaspar Calvo	
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	



Foto 2

Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo. Se aprecia el emplazamiento del sondeo 1





Foto 3

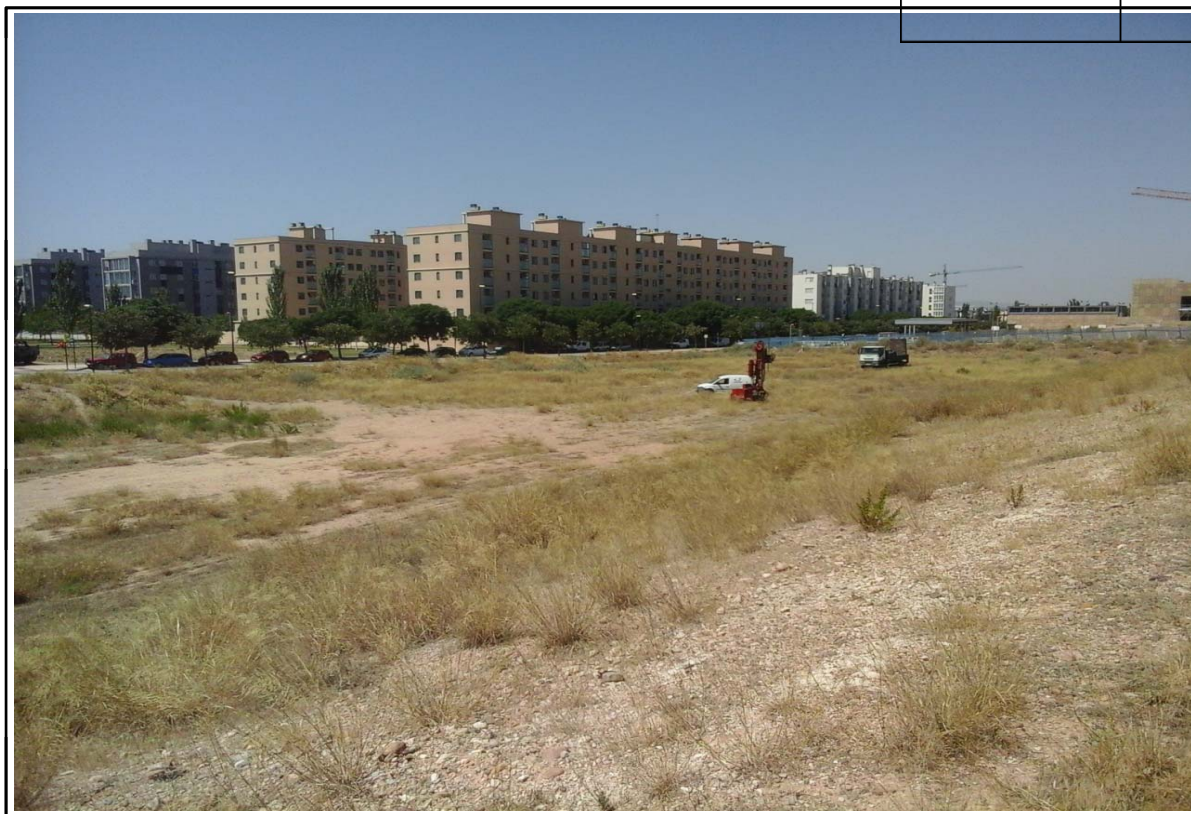


Foto 4



Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo. Se aprecia el emplazamiento del sondeo 4

Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo. Se aprecia el emplazamiento del sondeo 3

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha: 10/10/2017 Folio: 200 N.º de S.º: 02170200/00 Inscrito con el nº: 3673 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	



Foto 5



Fotografía de la parcela de estudio a día de
realización de los trabajos de campo.
Emplazamiento del S-5

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha: 10/10/2017 Folio: 209 N.º de SV: 02170200/00 Inscrito con el nº: 3673 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG 	

Foto 6

Fotografía de la parcela de estudio a día de
realización de los trabajos de campo.
Emplazamiento del P-1





Foto 7



Fotografía de la parcela de estudio a día de
realización de los trabajos de campo.
Emplazamiento del P-2

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha: 10/10/2017 Folio: 200 N.º de SV: 02170200/00 Inscrito con el nº: 3673 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG 	

Foto 8

Fotografía de la parcela de estudio a día de
realización de los trabajos de campo.
Emplazamiento del P-3





Foto 9



Foto 10



Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo. Se aprecia el emplazamiento de la cata 1

Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo. Emplazamiento del B4

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha: 10/10/2017 Folio: 200 N.º de SV: 02170200/00 Valida hasta: 10/10/2018 Inscrito con el nº: 3673 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG 	



Foto 11


Fotografía de la parcela de estudio a día de
realización de los trabajos de campo. Se
aprecia el emplazamiento de la cata 2

	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
	SUPERVISADO
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha: 10/10/2017 Hora: 20:45:56 SVMI-02170200/00	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/OFIEH9WP3JC50	
Secretaría del ICOG	





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespanera IV de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00	
Peticionario: Gobierno de Aragón.	
Inscrito con el nº: 3673	
Puede consultar la validez del documento accediendo	
a: www.icolg.es	
Secretaría del IC50	
	

Departamento de Educación, Cultura y Deporte
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-180045-17

Septiembre de 2017

71

Anejo 9: Perfiles y Correlaciones geotécnico-geológicas



Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza

Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494

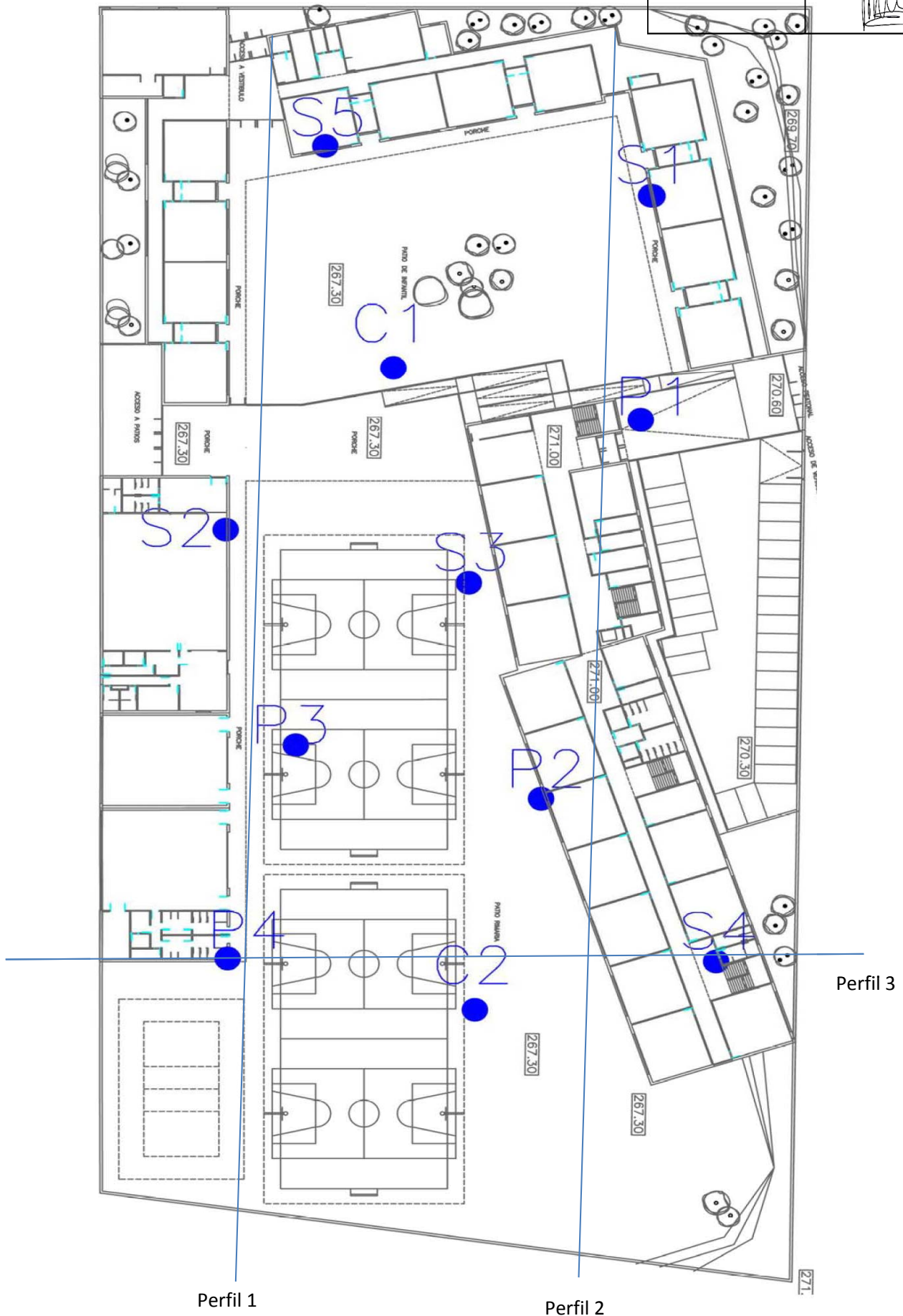
CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179

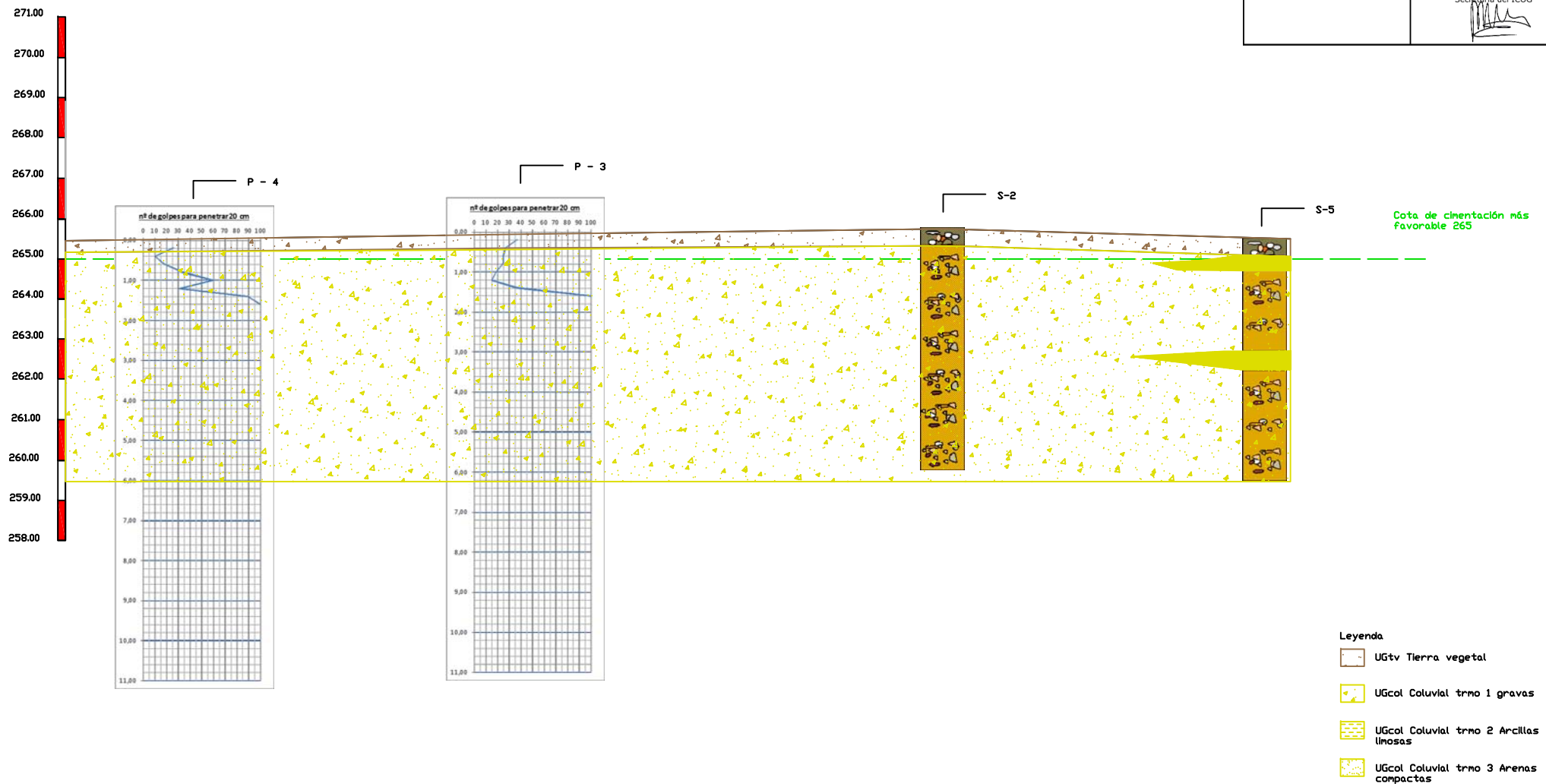


PLANO DE LOCALIZACIÓN DE ENSAYOS DE CAMPO

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
SUPERVISADO
 SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha: 10/10/2017 Folio: 200 Núm: SVM-02170200/00
 Registrado en el Registro de Colegios Oficiales de Geólogos y Geodestas nº 145
 Inscrito con el nº: 3673
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://cogp.exisado.net/cogp/02170200/00>
 Secretaria del ICOG

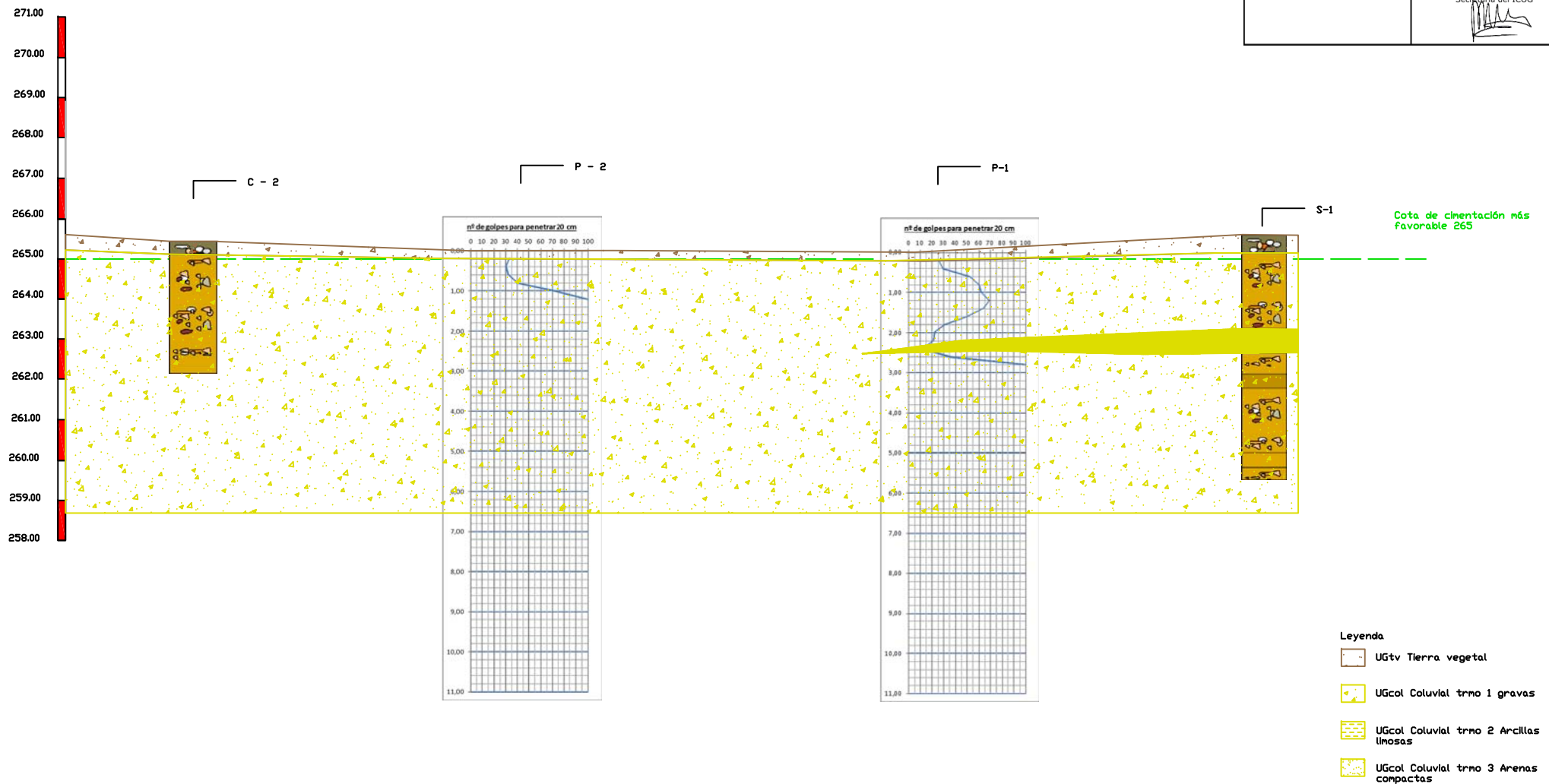




obra: Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza
Peticionario: GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte

Título: Perfil Geológico - Geotécnico 1

PLANO: 1 de 3

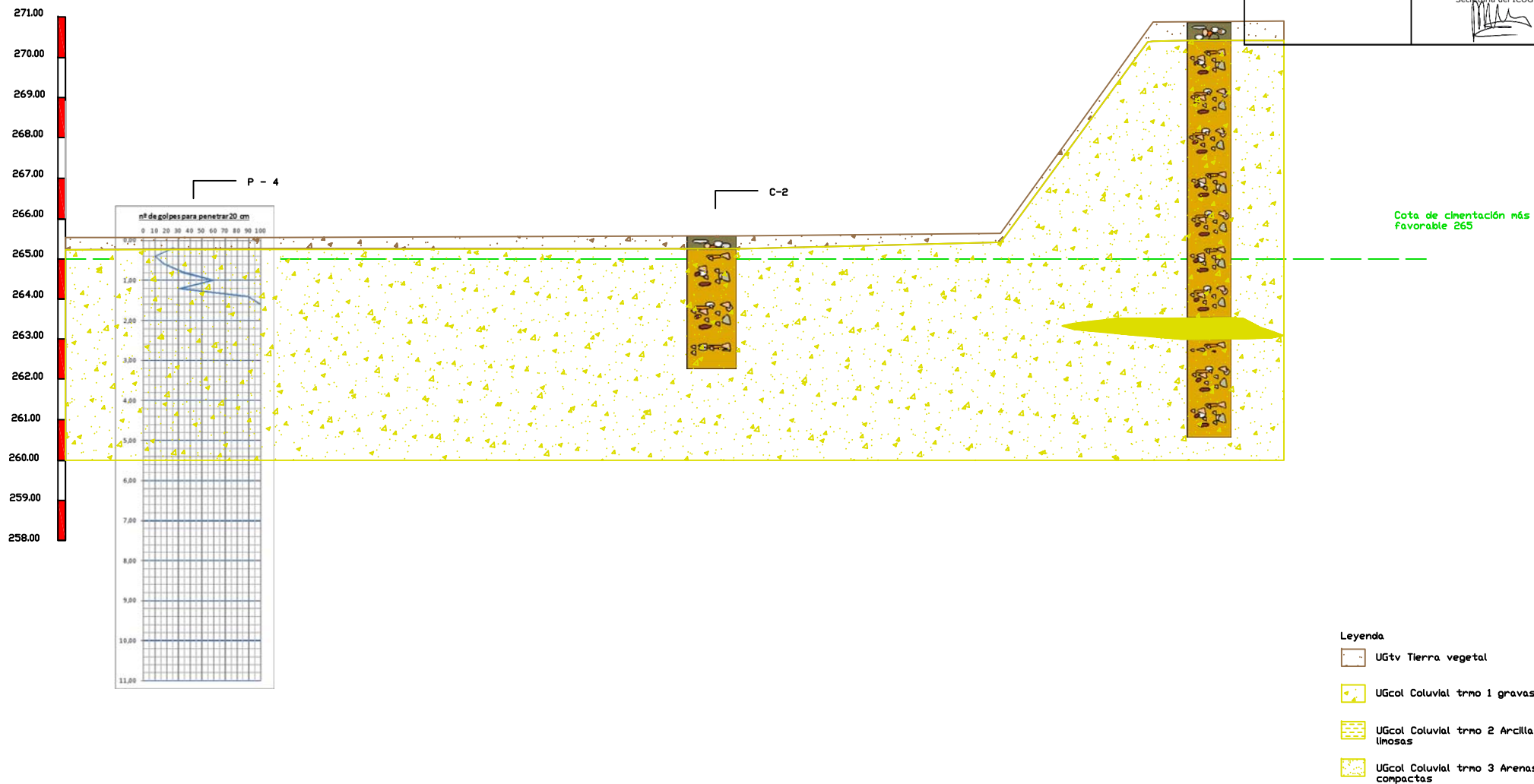


obra: Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza

Peticionario: GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte

Título: Perfil Geológico - Geotécnico 2

PLANO: 2 de 3



obra: Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera IV de Zaragoza

Peticionario: GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte

Título: Perfil Geológico - Geotécnico 3