

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

(nota técnica para el proyecto de la zona del Gimnasio)



Fecha: **Diciembre de 2017**

Peticionario:

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

Ref: **GTC-182946-17**



INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
1.1.- Objeto del estudio y localización geográfica.....	3
1.2.- Antecedentes.....	3
1.3.- Trabajos realizados – Metodología.....	3
1.3.1.- Trabajos de campo.....	4
1.3.2.- Trabajos de laboratorio.....	5
1.3.3.- Trabajos de gabinete.....	6
2.- CARACTERÍSTICAS GEOLOGICAS.....	6
2.1.- Geología general.....	6
2.2.- Caracteres litológicos.....	7
2.3.- Caracteres geomorfológicos.....	8
2.4.- Características hidrológicas/hidrogeológicas (nivel freático).....	8
3.- GEOTECNIA.....	9
3.1.- Cimentación de estructuras.....	9
3.1.1.- Resultados obtenidos.....	9
3.1.1.1.- Ensayos de laboratorio.....	9
3.1.1.2.- Calicatas y zanjas de reconocimiento.....	9
3.1.1.3.- Sondeos geotécnicos de reconocimiento.....	10
4.- CONCLUSIONES.....	13
5.- ANEJOS.....	17
Anejo 1: Croquis de situación de trabajos de campo.....	18
Anejo 2: Perfil del terreno, testificación de las catas, sondeos y zanjas.....	20
Anejo 3: Actas de resultados de ensayos de laboratorio.....	37
Anejo 4: Fotográfico de los trabajos de campo.....	41
Anejo 5: Fotográfico de las cajas de sondeo.....	46
Anejo 6: Perfiles y Correlaciones geotécnico-geológicas.....	59
Anejo 7: Estudio de fotografías aéreas antiguas.....	63
Anejo 8: Delimitación de las zonas de afección de la dolina.....	69



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 gimnasio dentro del proyecto de un nuevo centro escolar en el barrio de Valdespartera (Zaragoza).

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 (anexo nº 1). Las coordenadas UTM de un punto de la parcela aparecen en la tabla siguiente.

USO	Coordenada X	Coordenada Y
UTM ETRS 89 USO 30	672.015	4.610.383

TABLA. Coordenadas parcela

1.2.- ANTECEDENTES

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

La presente nota técnica completa el informe geotécnico de referencia "GTC-167242-16 DGA Valdespartera III" realizado por Control 7 en Julio de 2016.

En el estudio de fotografías aéreas seriadas desde 1956 disponibles de la zona se ha apreciado una profusión de vegetación desde el año 2006 hasta la actualidad en la zona donde se proyecta el gimnasio. Por lo que se ha intentado obtener más información de la geotecnia de esta área para descartar variaciones puntuales de los materiales, ya que se tienen indicios de la posible presencia de una dolina en la zona.

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 el cliente, y se ha procedido a efectuar 6 calicatas y tres zanjas con retro excavadora mixta con brazo extensible. Además de dos sondeos geotécnicos profundos.

De igual modo los ensayos de laboratorio han tratado de determinar los parámetros esenciales (ángulo de rozamiento interno, cohesión, densidad, humedad, 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.

Catas para viales				
Número	Profundidad reconocida (m)	Muestras alteradas	Muestras inalteradas	Muestras de agua
Cata 1	3.30	-	-	-
Cata 2	1.90	-	-	-
Cata 3	4.00	-	-	-
Cata 4	4.40	-	3	-
Cata 5	3.60	-	-	-
Cata 6	2.00	-	-	-

Catas para viales				
Número	Profundidad reconocida (m)	Longitud (m)	Muestras inalteradas	Muestras de agua
Zanja 1	2.30	11.40	-	-
Zanja 2	2.00	19.00	-	-
Zanja 3	2.00	22.40	-	-

Sondeo 1					
Número	Profundidad (m)	Muestras Inalteradas	Ensayos SPT	Testigos plastificados	Nivel freático (m)
S-4	30.0	-	12	2	No detectado
S-5	30.0	1	10	-	No detectado

TABLA Campaña de campo



<i>Punto</i>	<i>USO</i>	<i>Coordenada X</i>	<i>Coordenada Y</i>	<i>Coordenada Z (metros) *</i>
Cata 1	UTM ETRS 89 USO 30	672.009	4.610.401	0.00
Cata 2	UTM ETRS 89 USO 30	671.996	4.610.379	0.00
Cata 3	UTM ETRS 89 USO 30	672.024	4.610.373	0.00
Cata 4	UTM ETRS 89 USO 30	672.028	4.610.397	+0.70
Cata 5	UTM ETRS 89 USO 30	672.015	4.610.393	+1.20
Cata 6	UTM ETRS 89 USO 30	672.011	4.610.423	0.00

<i>Punto</i>	<i>USO</i>	<i>Coordenada X</i>	<i>Coordenada Y</i>	<i>Coordenada Z (metros) *</i>
Zanja 1 Inicio	UTM ETRS 89 USO 30	671.998	4.610.417	0.00
Zanja 1 Final	UTM ETRS 89 USO 30	672.000	4.610.406	0.00
Zanja 2 Inicio	UTM ETRS 89 USO 30	672.000	4.610.406	0.00
Zanja 2 Final	UTM ETRS 89 USO 30	672.001	4.610.383	0.00
Zanja 3 Inicio	UTM ETRS 89 USO 30	671.995	4.610.408	0.00
Zanja 3 Final	UTM ETRS 89 USO 30	672.017	4.610.401	0.00

<i>Punto</i>	<i>USO</i>	<i>Coordenada X</i>	<i>Coordenada Y</i>	<i>Coordenada Z (metros) *</i>
S-4	UTM ETRS 89 USO 30	672.003	4.610.424	0.00
S-5	UTM ETRS 89 USO 30	672.030	4.610.388	0.00

*coordenada Z relativa (topografía facilitada por el cliente)

TABLA Coordenadas puntos de reconocimiento

A efectos de facilitar la localización de los puntos de reconocimiento se adjunta un plano en el anejo 1, así como una serie de fotografías en el anejo 4 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 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.
- 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).
- Conclusiones y recomendaciones.
- Redacción del informe.

2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

2.1.- GEOLOGÍA GENERAL

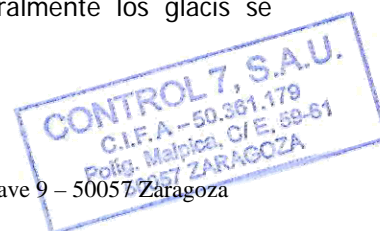
La zona estudiada se localiza en el centro de la Depresión del Ebro. Ésta última presenta una forma aproximadamente triangular, constituyendo un relieve topográficamente más deprimido que las grandes alineaciones montañosas que la rodean, tales como los Pirineos al Norte, la Cordillera Ibérica al Suroeste 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 (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 glácis 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 glácis 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 parcela de estudio, en su zona sur pertenecen al *Cuaternario*, y más concretamente a los pertenecientes a un sistema de glácis cuya área de aporte se halla al sur de la zona de estudio. En la zona Norte (de la cata 6 GYM hacia el norte), y por debajo del glácis en la zona sur, aparecen unas terrazas del río Huerva firmes y secas. Por debajo con un tramo de alteración superficial, nos encontramos el substrato rocoso firme a base de margas con yesos.

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 glácis 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 glácis 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.

Singenéticamente con los glácis, e interdigitándose con ellos aparece un sistema de terrazas, formadas por gravas de cantos redondeados, poligénicos y heterométricos, en una matriz arenosa parcialmente cementada.

Por debajo se aprecian las capas de yeso y margas grises, que en el primer tramo se encuentran alteradas, y prácticamente no presentan yeso, aunque su consistencia sigue siendo firme.



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.

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 juxtapuestos 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 Huerva) 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 retrabajan 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.

En la zona de Montecanal y llegando hasta el norte de la parcela de estudio aparece una terraza colgada del río Huerva.

2.4.- CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS/HIDROGEOLOGICAS (NIVEL FREÁTICO)

Como dato cabe reseñar la no presencia de un nivel freático hasta la profundidad investigada (30 metros de profundidad) en todos los puntos de reconocimiento. Aunque sí que existen humedecimientos en los paquetes de material más arcilloso superficial del glácis.

Se han realizado dos sondeos de 30 metros de profundidad y en ninguno de ellos se ha observado nivel freático. Se han dejado abiertos y tras varias horas no se ha apreciado la presencia de nivel freático.

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.- 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
- **Humedad** mediante secado en estufa, UNE 103.300
- **Densidad** de un suelo, UNE 103.301
- **Corte Directo** en suelos, UNE 103.401
- **Colapso** en suelos, NLT 254

En el anejo 3 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.

3.1.1.2.- Calicatas y zanjas 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 calicatas de reconocimiento. Éstas se han nombrado como: C-1 GYM, C-2 GYM, C-3 GYM, C-4 GYM, C-5 GYM y C-6 GYM.

La profundidad máxima alcanzada ha sido de 4.40 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 2).



Complementando la campaña de calicatas se han llevado a cabo tres zanjas de unos 2.00 metros de profundidad y longitud 11.40, 19.00 y 22.40 metros respectivamente. Con ellas se ha pretendido apreciar los bordes de la posible dolina en la zona suroeste de la parcela.

En el anejo 8 del presente estudio se aplican las observaciones realizadas en las zanjas para obtener el borde de la dolina.

En la zanja 1 se aprecian rellenos (con plásticos y ladrillos viejos) en su extremo SE y hasta 2.20 m de distancia desde su inicio SE. Continuando hacia el NW los rellenos pasan a materiales de glacis (arenas y limos con cantos angulosos), hasta que a 5.50 metros desde el inicio SE de la zanja, aparecen unas gravas de terraza del río Huerva parcialmente cementadas.

La zanja 2 supone la prolongación de la zanja 1 hacia el Sur. En toda la longitud de la zanja 2 (19 metros de largo), se encuentran rellenos de más de 2.00 metros de profundidad (con plásticos y ladrillos viejos).

La zanja 3 supone la prolongación de las zanjas 1 y 2 hacia el Este. Desde el inicio de la zanja 3 (a unos 4.00 metros al W del cruce con las zanjas 1 y 2) se observan rellenos (con plásticos y ladrillos viejos). A 18.00 metros hacia el E, desde el inicio de la zanja 3 se aprecia el contacto de los rellenos con el coluvial a base de arenas y limos con cantos angulosos.

En el anejo 2 se aprecian una serie de fotografías de las zanjas trazadas.

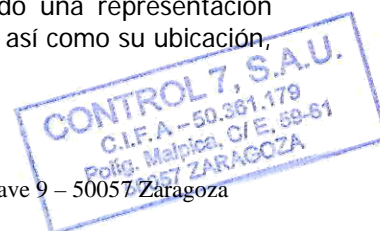
3.1.1.3.- Sondeos geotécnicos de reconocimiento

Se han llevado a cabo dos sondeos con recuperación de testigo hasta una profundidad máxima de 30.00 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-50/400, montada sobre camión. 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 (anejo 4) donde se indica la fecha de inicio y fin de los trabajos, así como su ubicación,





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:

Sondeo 1					
Número	Profundidad (m)	Muestras Inalteradas	Ensayos SPT	Testigos plastificados	Nivel freático (m)
S-4	30.0	-	12	2	No detectado
S-5	30.0	1	10	-	No detectado

El perfil del terreno deducido del testigo del sondeo, se adjunta en el anejo nº 2 de este informe, indicando tramos diferenciados, profundidad y golpes de los SPT y cota del nivel freático a día 20 de Diciembre 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 hinca 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-4	1.40 a 2.00	21/33/30/23	63	Grava	Muy densa
	2.70 a 3.30	9/12/17/18	29	Limo	Media –Compacta
	4.90 a 5.50	17/24/36/24	60	Grava/limo	Muy densa
	7.80 a 7.88	50R	50R	Grava	Muy densa
	9.80 a 10.35	26/33/48/50R	81	Limo	Muy compacta
	12.80 a 13.03	34/50R	50R	Limo	Muy compacta
	15.80 a 16.01	50R	50R	Grava	Muy densa
	18.40 a 18.50	50R	50R	Grava	Muy densa
	21.40 a 21.60	43/50R	50R	Grava	Muy densa
	24.00 a 24.60	9/18/20/21	38	Arcillas	Dura
	27.00 a 27.60	12/18/23/22	41	Arcillas	Dura
	29.00 a 29.08	50R	50R	Roca	Dura

Sondeo nº	Profundidad (metros)	SPT	N (nº SPT)	Material	Compacidad – Consistencia (Hunt 1984)
S-5	1.20 a 1.80	6/7/11/14	18	Arenas	Media
	3.00 a 3.60	10/13/18/21	31	Arenas	Compacta
	5.00 a 5.60	16/14/19/22	33	Arenas	Compacta
	8.00 a 8.60	19/17/22/23	39	Arcillas	Dura
	12.00 a 12.42	27/40/50R	50R	Arcillas	Dura
	15.20 a 15.28	50R	50R	Gravas	Muy densa
	18.00 a 18.13	50R	50R	Gravas	Muy densa
	23.30 a 23.90	11/18/29/37	47	Arcillas	Dura
	27.40 a 27.82	33/54/50R	50R	Arcillas	Dura
	29.75 a 29.97	52/50R	50R	Roca	Dura

Tabla. Resumen ensayos de sondeo (SPT)

Los ensayos SPT se llevan a cabo en combinación con la toma de muestras inalteradas mediante la hincas por golpeo de un tomamuestras homologado. A continuación se facilitan los golpes para hincar los 60 centímetros de la “cuchara” que a su vez dan una orientación de la resistencia ofrecida por el material. A continuación se ofrecen los golpes y muestras inalteradas obtenidas en los sondeos.



<i>Sondeo n°</i>	<i>Profundidad (metros)</i>	<i>Golpeos</i>	<i>Material</i>
S-5	9.40 a 9.80	20/41/50R	Arcillas

Tabla. Resumen ensayos de sondeo (Muestras inalteradas)

En el sondeo 4 se han obtenido 2 testigos plastificados en los materiales que así lo han propiciado.

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 del gimnasio del CIP en el barrio de Valdespartera (Zaragoza).

En el anejo 5 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.

Se han realizado dos campañas complementarias a la de Julio de 2016, la primera se compone de 5 calicatas mecánicas convencionales con retro mixta. En las catas 1 GYM y 5 GYM se observó un paquete de rellenos no detectados en la campaña geotécnica de Julio de 2016. En la cata 1 los rellenos tienen un espesor de 2.90 metros y presentan bloques de hormigón, roca, plásticos,... En la cata 5 el espesor es mucho menor (1.10 metros).

Se han estudiado las fotografías disponibles desde 1956 hasta la actualidad no habiéndose detectado anomalías en la zona hasta el lapso de tiempo entre 2003 y 2006, en que se aprecia una depresión circular entre el emplazamiento del gimnasio y el oeste de la parcela. Con el tiempo esta zona presenta profusión de vegetación (ver anejo 6).

Se ha consultado el: "Estudio de riesgos naturales en los terrenos de la orla sudoeste del suelo urbanizable de la ciudad de Zaragoza". De Junio de 1998 realizado por la Universidad de Zaragoza. En la zona de las catas 1 y 5 se dibuja lo que en el estudio se nombra como dolina 34 compuesta por dos cubetas, la de más al este parece que toca las catas 1 y 5 de nuestro estudio actual, y continúa hacia el Oeste. Sus dimensiones según el estudio son de 70 x 50 m. En cualquier caso no se identifica en el trabajo de la Universidad el origen de lo que ellos indican que es la dolina en cuestión, se limitan a dibujar un contorno de forma elíptica, con perfil en cubeta, que se localiza en el año 1957 únicamente, y que hasta la fecha de realización de su informe (1988) no presenta actividad.

En nuestro anejo 6 hemos intentado cuadrar el plano que aparece en el estudio de la universidad de Zaragoza con la fotografía aérea actual para ver el emplazamiento de las citadas dolinas, aunque esta técnica resulta compleja y puede tener errores de varios metros, por que en los planos del informe de la universidad no se indica la escala, ni hay fotografía georreferenciada de fondo, por lo que las deformaciones al intentar superponer las capas son importantes.



En cualquier caso esto nos planteó la duda de si los rellenos encontrados en la cata 5 GYM y que profundizan hacia la zona de la cata 1 GYM, pueden formar parte de una dolina de baja actividad hasta la fecha de hoy.

Por ello se decidió ampliar la campaña geotécnica con la realización de tres zanjas y una calicata más (zanjas 1 á 3 y cata 6 GYM). Con el fin de delimitar el borde de la posible dolina.

Y finalmente una vez delimitada la dolina se realizaron dos sondeos geotécnicos profundos (30 metros) situados en la posible aureola de afección para identificar el perfil del terreno y la posible evolución de la dolina.

Tras todas las investigaciones realizadas hemos podido comprobar la presencia de unos rellenos no compactados que coinciden con la esquina suroeste de la parcela (ver plano del anejo 8), y que presentan una distribución que concuerda con lo remarcado como dolina 34 en el "Estudio de riesgos naturales en los terrenos de la orla sudoeste del suelo urbanizable de la ciudad de Zaragoza". Estos rellenos presentan un espesor máximo de 2.90 metros (a tenor de las medidas tomadas en la cata 1 GYM).

El borde de estos rellenos se ha podido caracterizar perfectamente con las 3 zanjas realizadas y se muestra en el plano del anejo 8 como borde de dolina.

A partir de ahí hemos tratado de entender el modelo geológico de la zona mediante la realización de dos sondeos profundos para poder determinar la posible evolución en el tiempo de esa dolina, y la aureola de afección y de esponjamiento del terreno en su entorno. Entendemos que si la dolina es activa los materiales del entorno de la zona subsidente se van a esponjar y su estructura se va a ver afectada llamativamente.

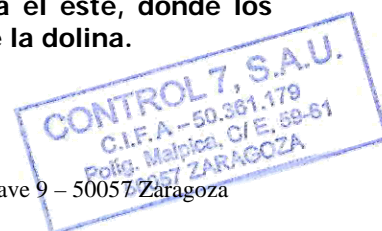
El resultado de los dos sondeos (S-4 y S-5) es que nos encontramos con 23.00 a 22.20 metros de recubrimientos cuaternarios de terraza y glácis firmes, respectivamente, que se superponen a un tramo de alteración de roca de 4.80 y 6.80 metros en el que no aparece yeso pero la consistencia sigue siendo firme. Por debajo de la profundidad de 27.80 y 29.00 metros respectivamente aparece el substrato rocoso a base de margas con yesos, muy firmes.

Llama la atención que en ninguno de los dos sondeos se ha detectado la presencia de nivel freático en los 30.00 metros de profundidad investigados.

Este último punto resulta muy importante ya que, para que una dolina sea activa es indispensable la presencia de nivel freático circulante que genere un gradiente de disolución en los yesos, y la correspondiente acomodación y esponjamiento de las capas de recubrimiento.

Por todo ello pensamos que la dolina se debe corresponder con una dolina fósil o de muy escasa actividad ya que en los sondeos realizados no se ha apreciado esponjamiento de los terrenos lo cual indicaría una reciente actividad.

En este sentido sí que resulta importante evitar colocar el gimnasio sobre la antigua dolina y desplazarse a partir del sondeo S-5 hacia el este, donde los terrenos se encuentran más firmes y nos se aprecia afección de la dolina.



En términos de terreno natural nos hemos encontrado con un perfil de limos muy importante que supera los 4.00 metros de profundidad y que se ve salpicado de pasadas con un contenido en cantos mayor.

Estos limos tienen cierta plasticidad y coincidirían con la unidad denominada UG coluvial tramo 2 arcillas limosas, en líneas generales. Se trata de un material blando con baja capacidad de carga.

Se ha realizado un ensayo de corte directo a estos materiales, no consolidado y no drenado, sobre muestra inalterada tallada. Este ensayo da unos valores de cohesión de 0.1 Kg/cm² y ángulo de rozamiento interno de 27°.

Sí que llama la atención que al realizar el ensayo de colapso sobre muestra inalterada tallada con humedad natural el índice de colapso es de 0.72 % valor considerado moderado. Pero al secar la muestra al aire durante 24 horas, el material pierde un 3.5% de humedad y esto le hace pasar a un 4.53% de índice de colapso que es un valor muy alto de potencial de colapsabilidad.

Esto nos hace indicar la necesidad de evitar la desecación del material, antes de colocar la cimentación y soleras que apoyen en él.

Los parámetros de cálculo para apoyar en estos limos serían los siguientes:

Apartado	Solución constructiva. Cimentación en Arcillas limosas
Tipo de Cimentación	Superficial
Elemento	Zapatas arriostradas
Unidad geotécnica resistente	UG_{col} Tramo 2. (arcillas limosas)
Tensión admisible	1.00 Kg/cm²
Módulo de Balasto	K₃₀= 3.0 Kg/cm²
Permeabilidad del terreno	10⁻⁶ a 10⁻⁸ m/seg
Obras complementarias	Desbroce y retirada de rellenos
Nivel freático	No reconocido
Agresividad de suelos al hormigón	Terreno no agresivo

TABLA. Resumen de conclusiones



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

GTC-182946-17

Diciembre de 2017

16

La zona de la dolina se debería destinar a aparcamiento o pistas, procediendo al saneo de por lo menos 2.00 metros de espesor de rellenos, sustituyendo los materiales extraídos del perímetro de la dolina por unas zahorras compactadas. En las zonas en las que se emplace vallado perimetral sobre el perímetro de la dolina se recomienda realzar este saneo, teniendo cuidado de que no se dejen al aire tramos de calle que pueda venir sobre la excavación. 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, Diciembre de 2017

Fdo: **Javier Gracia Abadías**
Geólogo
Colegiado n° 1683
Director de Laboratorio

Fdo: **Sergio Gaspar Calvo**
Geólogo
Colegiado n° 3673
Jefe del departamento de Geotecnia

El presente informe consta de 16 páginas de memoria técnica correlativamente numeradas, una cartografía de localización general, 3 hojas de actas de resultados de ensayos de laboratorio, 6 estadillos de testificación de calicatas 4 de sondeos y zanjas, un anejo fotográfico y un anejo de correlaciones geológico-geotécnicas respectivamente, todas ellas debidamente selladas y firmadas.





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera III de Zaragoza
-Nota técnica proyecto del gimnasio-

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

GTC-182946-17

Diciembre de 2017

17

5.-ANEJOS





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera III de Zaragoza
-Nota técnica proyecto del gimnasio-

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

GTC-182946-17

Diciembre de 2017

18

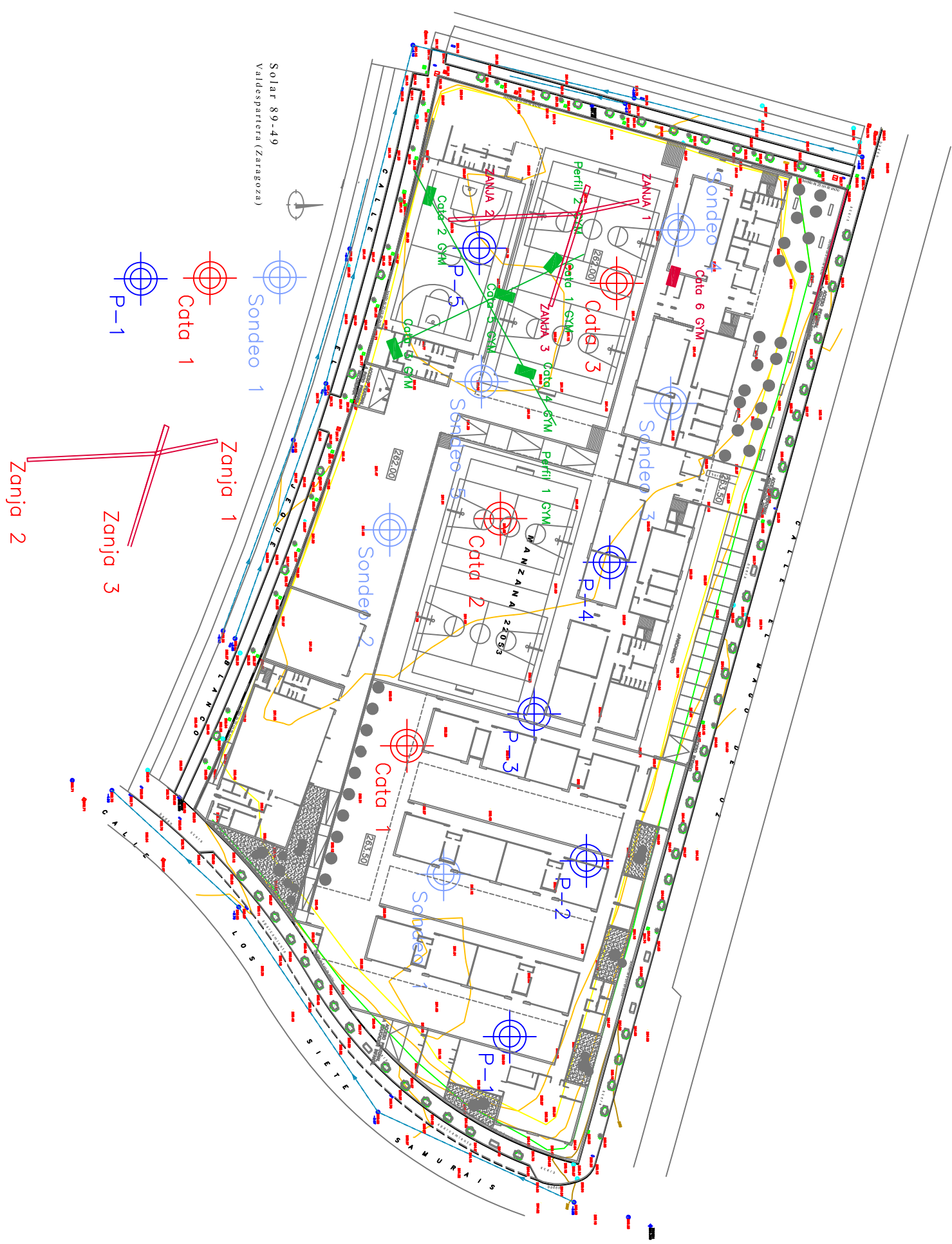
Anejo 1: Croquis de situación de trabajos de campo

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







Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera III de Zaragoza
-Nota técnica proyecto del gimnasio-

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

GTC-182946-17

Diciembre de 2017

20

Anejo 2: Perfil del terreno, testificación de las catas, sondeos y zanjas





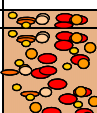

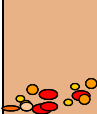
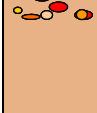
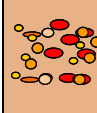
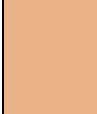
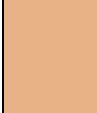
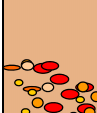
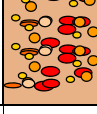
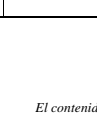
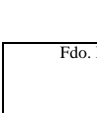
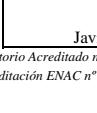
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

Código Acta: 183681
Fecha emisión: 20/12/2017

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 III de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614408	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-167242-16	
	Fecha solicitud:	16/11/2017			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	20/12/2017	Lugar:	Sondeo 4	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		183681
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	S-4			183681
	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	B W 113 mm	1	-0,10	0,10		Zahorra natural con cantos de mm a cm y matriz limosa arenosa.		UGrel	TR 1	SPT.-1 1,40 a 2,00 m 21/33/30/23	
		2								SPT.-2 2,70 a 3,30 m 9/12/17/18	
		3								SPT.-3 4,90 a 5,50 m 17/24/36/24	
		4									
		5									
		6									
		7									
		8		15,90		Gravas de cantos subredondeados, poligénicos y heterométricos, con bolos dispersos. La matriz es marrón arenosa. Se hallan secas y compactas. Se intercalan pasadas de limos y arenas firmes con golpes de SPT altos, entre 2,50 y 4,90 / 5,30 y 7,80 / 8,10 a y 13,60	Cuaternario	UGerr	TR 1	SPT.-4 7,80 a 7,88 m 50R	nf: No detectado
		9								SPT.-5 9,80 a 10,35 m 26/33/48/50R	
		10								TP.-1 11,60 a 11,80 m	
		11								SPT.-6 12,80 a 13,03 m 34/50R	
		12								SPT.-7 15,80 a 16,01 m 50R	
		13									
		14									
		15									
		16	-16,00								

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

Código Acta: 183681
Fecha emisión: 20/12/2017

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 III de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico		Petición Nº:	Oferta: 21614408
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.		Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-167242-16
	Fecha solicitud:	16/11/2017			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	20/12/2017	Lugar:	Sondeo 4	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		183681
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	S-4			
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

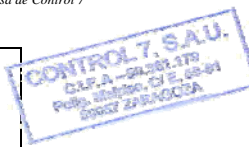
ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en Sondeo/ Ensayo de penetración y toma de muestras con el penetrometro de toma de muestras estándar (SPT) / Toma de muestras de agua para análisis químico	XP P94-202 / UNE 103800:1992 / Anejo 8 de EHE

RESULTADOS OBTENIDOS

Batería	Tubería	Prof. mts	Cota mts	Espesor	Corte terreno	Descripción	Edad	Nivel	tramo	muestra, tipo y profundidad	Nivel freático
			-16,00								
B W 101 mm	B W 113 mm	17									
		18									
		19									
		20									
		21									
		22									
		23	-23,00								
		24									
		25									
		26									
		27									
		28	-27,80								
		29									
		30	-30,00								
		31									
		32									

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

Código Acta: 183682
Fecha emisión: 20/12/2017

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 III de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición N°:	Oferta: 21614408	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-167242-16	
	Fecha solicitud:	16/11/2017			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	20/12/2017	Lugar:	Sondeo 5	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		183682
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	S-5			183682
	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	B W 113 mm	1	-0,60	0,60		Zahorra natural con cantos de mm a cm y matriz limosa arenosa.		UGra	TR 1		
		2						UGra	TR 1	SPT.-1 1,20 a 1,80 m 6/7/11/14	
		3						UGra	TR 1	SPT.-2 3,00 a 3,60 m 10/13/18/21	
		4		6,50		Arenas y gravillas de cantos subangulosos en los que predomina la caliza, heterométricos, con bolos, matriz arenosa marrón anaranjada. Tramo seco de compactidad moderada a alta. Arcillas limosas con eflorescencias blanquecinas, y cantos subangulosos dispersos.		UGra	TR 1	SPT.-3 5,00 a 5,60 m 16/14/19/22	
		5						UGra	TR 1		
		6						UGra	TR 1		
		7	-7,10					UGra	TR 1		
		8						UGra	TR 1		
		9						UGra	TR 1	SPT.-4 8,00 a 8,60 m 19/17/22/23	
		10						UGra	TR 1	MI.-1 9,40 a 9,80 m 20/41/50R	
		11						UGra	TR 1		
		12		8,90		Arcillas y arenas de tonos marrones algo verdosos, con pasadas de cantos. Consistencia media alta. a partir de 12,60 m aparecen unas gravas de cantos subredondeados, poligénicos y heterométricos, con bolos dispersos. La matriz es marrón arenosa. Se hallan secas y compactas.		UGra	TR 1	SPT.-5 12,00 a 12,42 m 27/40/50R	
		13						UGra	TR 1		
		14						UGra	TR 1		
		15						UGra	TR 1		
		16	-16,00					UGra	TR 1	SPT.-6 15,20 a 15,28 m 50R	

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.



Foto 1

Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo. Emplazamiento de la zanja 1 tomada desde el norte





Foto 2

Fotografía de la zanja 1 en su lado Norte. Se aprecian gravas de terraza que se superponen a los coluviales



Foto 3

Fotografía de la zanja 1. Se aprecian gravas de terraza a la izquierda (norte) que se superponen a los coluviales, y los rellenos de dolina a la derecha (Sur)





Foto 3

Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo.
Emplazamiento de la zanja 2 tomada desde el Sur





Foto 4

Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo. Detalle de la zanja 2, con plasticos incrustados en el terreno





Foto 3

Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo. Emplazamiento de la zanja 3 tomada desde el Oeste





Foto 4

Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo. Detalle de la zanja 3 tomada desde el Este



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 III de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614408	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-167242-16	
	Fecha solicitud:	16/11/2017			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	16/11/2017	Lugar:	Cata 1 Gimnasio	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		182175
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	Cata 1 Gimnasio			
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975

RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº	CATA 1 Gimnasio	
Localización	x	30T 719.114
	y	4.489.388
	z*	-



Prof.	Cota	Espes	Corte terreno	Descripción	muest	tipo	prof	nivel freático	riparabilidad	estabilidad
	0,00									
1										
2		2,90		Rellenos a base de escombros y limos arenosos, con cantos. Humedad moderada a baja esponjados, se desmoronan al excavarlos.					1	3
3	-2,90									
	-3,30	0,40		Gravas de cantos subangulosos, heterométricos, con bolos, matriz arenosa marrón anaranjada.					1	1
4										
5										

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 Ja... Abadías	Fdo. Jefe de Area Sergio Gaspar Calvo
--	--





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 III de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614408	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-167242-16	
	Fecha solicitud:	16/11/2017			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	16/11/2017	Lugar:	Cata 2 Gimnasio	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		182176
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	Cata 2 Gimnasio			182176
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975



RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº	CATA 2 Gimnasio	
Localización	x	30T 671.997
	y	4.610.383
	z*	-



Prof.	Cota	Espes	Corte terreno	Descripción	muest	tipo	prof	nivel freático	ripabilidad	estabilidad
	0,00									
1	-0,70	0,70		Tierra vegetal a base de gravas con raíces			1	Nivel freático no reconocido	1	1
2	-1,90	1,20		Gravas de cantos subangulosos, heterométricos, con bolos, matriz arenosa marrón anaranjada.			2		1	1
3							3			
4							4			
5							5			

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  Jaume Abadías	Fdo. Jefe de Área  Sergio Gaspar Calvo
---	---






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 III de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614408	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-167242-16	
	Fecha solicitud:	16/11/2017			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	16/11/2017	Lugar:	Cata 3 Gimnasio	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		182177
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	Cata 3 Gimnasio			
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975



RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº	CATA 3 Gimnasio	
Localización	x	30T 672.018
	y	4.610.378
	z*	-



Prof.	Cota	Espes	Corte terreno	Descripción	muest	tipo	prof	nivel freático	ripabilidad	estabilidad
	0,00									
1	-0,70	0,70		Tierra vegetal a base de gravas con raíces					1	1
2	-1,40	0,70		Gravas de cantos subangulosos, heterométricos, con bolos, matriz arenosa marrón anaranjada.					1	1
3		2,60		Arcillas limosas con eflorescencias blanquecinas, y cantos subangulosos dispersos. Se encuentran húmedas y blandas					1	1
4	-4,00									
5										

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  Ja. ... Abadías	Fdo. Jefe de Area  Sergio Gaspar Calvo
---	---




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 III de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614408	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-167242-16	
	Fecha solicitud:	16/11/2017			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	16/11/2017	Lugar:	Cata 4 Gimnasio	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		182178
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	Cata 4 Gimnasio			182178
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975



RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº	CATA 4 Gimnasio	
Localización	x	30T 672.026
	y	4.610.397
	z*	0,70



Prof.	Cota	Espes	Corte terreno	Descripción	muest	tipo	prof	nivel freático	riparabilidad	estabilidad
	0,70									
1	0,00	0,70		Rellenos de los acopios de las excavaciones			1		1	
2							2			
3		3,70		Arcillas limosas con eflorescencias blanquecinas, y cantos subangulosos dispersos. Se encuentran húmedas y blandas			3		1	
4							4			
5	-3,70						5			

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  Ja. ... Abadías	Fdo. Jefe de Area  Sergio Gaspar Calvo
---	---






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 III de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614408	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-167242-16	
	Fecha solicitud:	16/11/2017			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	16/11/2017	Lugar:	Cata 5 Gimnasio	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		182179
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	Cata 5 Gimnasio			182179
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975



RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº	CATA 5 Gimnasio	
Localización	x	30T 672.012
	y	4.610.391
	z*	1,20



Prof.	Cota	Espes	Corte terreno	Descripción	muest	tipo	prof	nivel freático	riparabilidad	estabilidad
	1,20									
1	0,00	1,20		Rellenos de los acopios de las excavaciones			1		1	1
2	-1,10	1,10		Rellenos a base de escombros y limos arenosos, con cantos. Humedad moderada a baja esponjados, se desmoronan al excavarlos.			2		1	1
3	-2,40	1,30		Arcillas limosas con eflorescencias blanquecinas, y cantos subangulosos dispersos. Se encuentran húmedas y blandas			3		1	1
4							4			
5							5			

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
	
Ja. 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.





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 III de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614408	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-167242-16	
	Fecha solicitud:	16/11/2017			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	16/11/2017	Lugar:	Cata 6 Gimnasio	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		182947
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	Cata 6 Gimnasio			182947
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975



RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº	CATA 6 Gimnasio	
Localización	x	30T 672.011
	y	4.610.423
	z*	-



Prof.	Cota	Espes	Corte terreno	Descripción	muest	tipo	prof	nivel freático	ripabilidad	estabilidad
	0,00									
1	-0,10	0,10		Rellenos: a base de zahorra natural con cantos de mm a cm y matriz limosa.					1	3
2		1,90		Gravas de cantos subredondeados, poligénicos y heterométricos, con bolos dispersos. La matriz es marrón arenosa. Se hallan secas y compactas.					2	1
3	-2,00									
4										
5										

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  Ja. Abadías	Fdo. Jefe de Área  Sergio Gaspar Calvo
---	---





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera III de Zaragoza
-Nota técnica proyecto del gimnasio-

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

GTC-182946-17

Diciembre de 2017

37

Anejo 3: Actas de resultados de ensayos de laboratorio





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

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

Código Acta: 182180
Fecha emisión: 16/11/2017

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 III de Zaragoza		
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotécnico	Petición Nº:	Oferta: 21614408
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotécnico GTC-167242-16
	Fecha solicitud:	16/11/2017		
	Observaciones:			
Muestreo:	Fecha:	16/11/2017	Lugar:	Cata 3 Gimnasio
	Hora:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	
	Condiciones:			
Muestra:	Denominación:	Cata 3 Gimnasio Humedad natural		
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo

Códigos Muestra
182180

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GTL	NORMA / PROCEDIMIENTO
Ensayo de colapso en suelos	NLT 254

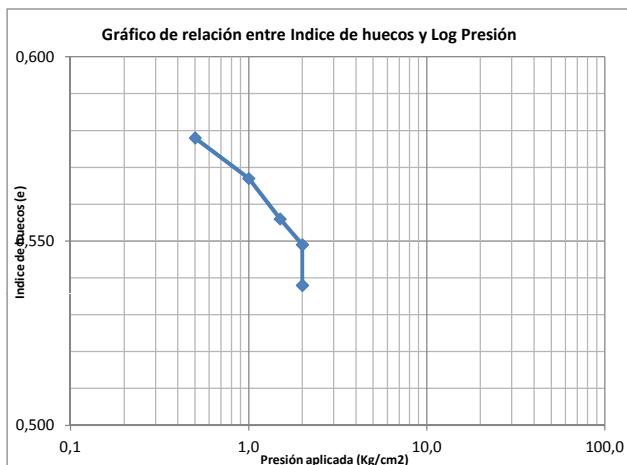
RESULTADOS OBTENIDOS

Máquina	Edómetro consolidación Unidimensional marca ELE				
Tipo de ensayo	4 escalones de carga en seco y 1 de carga en saturado				
Toma de datos	Automatizados mediante ADU, ordenador y software Datasystem 7.0 de ELE				
Tipo célula	Cilíndrica	Dimensión	50,03*17,8 mm	Volumen	34,97 cm ³

Tipo muestra:	tallada
Descripción:	límos
Observaciones:	Ensayo nº 1

Fecha inicio ensayo	16 de noviembre de 2017
Fecha fin ensayo	17 de noviembre de 2017

Resultados obtenidos	Valor inicial	Valor final
Altura probeta (mm)	17,790	17,279
Humedad (%)	15,4	19,7
Densidad natural (gr/cm ³)	1,93	2,06
Densidad seca (gr/cm ³)	1,67	1,72
Índice de huecos (e)	0,584	0,538
% Saturación	69,9	97,0



Cuadro resumen de resultados por intervalos				
Denominación del escalón	Presión (Kg/cm ²)	Asiento probeta (mm)	Altura probeta (mm)	Índice de huecos
	0	0,000	17,790	0,584
Carga en seco A1	0,5	0,065	17,725	0,578
Carga en seco A2	1,0	0,125	17,6	0,567
Carga en seco A3	1,5	0,124	17,476	0,556
Carga en seco A4	2,0	0,073	17,403	0,549
Carga en saturado S4	2,0	0,124	17,279	0,538

Índice de Colapso (I)	0,71	%
Potencial porcentual de colapso (Ic)	0,70	%

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 Javier Gracia Abadías	Fdo. Jefe de Área 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 Geotecnia, 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

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 III de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614408	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-167242-16	
	Fecha solicitud:	16/11/2017			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	16/11/2017	Lugar:	Cata 3 Gimnasio	Códigos Muestra
	Hora:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	Cata 3 Gimnasio Humedad natural			
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo	182180

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GTL	NORMA / PROCEDIMIENTO
Corte Directo en suelos	UNE 103.401:98

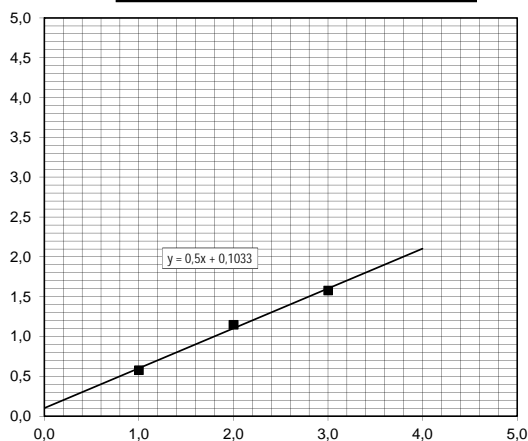
Ensayo:	Corte Directo en suelos (UNE 103.401:98)	Tipo ensayo:	No consolidado-No drenado (UU)
Velocidad rotura:	-	Tipo muestra:	limos
Máquina:	Aparato motorizado para corte directo / residual marca ELE	Profundidad:	-
Toma datos:	Automatizados mediante ADU, ordenador y software Datasystem 7.0 de ELE	Muestra:	Inalterada

Tipo de célula:	Redonda		
Dimensiones:	diámetro	49,6	mm
	altura	18,6	mm

Parámetros previos del material	
Densidad aparente (gr/cm³)	1,68
Humedad (%)	15,4

DATOS ENSAYO	Tensión Normal	kg/cm²	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
	Inicio consolidación	fecha	16-nov	17-nov	18-nov
	Tiempo de consolidación	tiempo (h:min)			
	Asiento probeta	mm			
	Inicio ensayo corte	fecha	17-nov	18-nov	19-nov
	Velocidad desplazamiento horizontal Vmax. (mm/min):		1,000	1,000	1,000
	Tensión tangencial (PICO)	kg/cm²	0,58	1,15	1,58
	Tensión tangencial (RESIDUAL)	kg/cm³			



Gráfico de la relación entre Tensión Normal y Tangencial



		Resultados	
		PICO	RESIDUAL
Cohesión (kg/cm²)	C'	0,10	-
Angulo rozamiento interno (°)	Φ'	25°	-

— LRI pico en trazo negro continuo (cuadrados)

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 Geotécnia, 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

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 III de Zaragoza		
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotécnico	Petición Nº:	Oferta: 21614408
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotécnico GTC-167242-16
	Fecha solicitud:	16/11/2017		
	Observaciones:			
Muestreo:	Fecha:	16/11/2017	Lugar:	Cata 3 Gimnasio
	Hora:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	
	Condiciones:			
Muestra:	Denominación:	Cata 3 Gimnasio secado 24 horas al aire		
	Tipo:		Tomada por:	Ricardo
				Códigos Muestra 182181

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GTL	NORMA / PROCEDIMIENTO
Ensayo de colapso en suelos	NLT 254

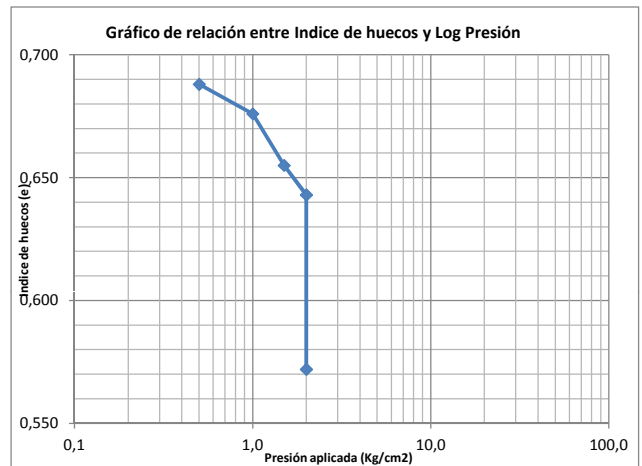
RESULTADOS OBTENIDOS

Máquina	Edómetro consolidación Unidimensional marca ELE				
Tipo de ensayo	4 escalones de carga en seco y 1 de carga en saturado				
Toma de datos	Automatizados mediante ADU, ordenador y software Datasystem 7.0 de ELE				
Tipo célula	Cilíndrica	Dimensión	50,03*17,8 mm	Volumen	34,97 cm ³

Tipo muestra:	tallada
Descripción:	límos
Observaciones:	Ensayo nº 1

Fecha inicio ensayo	17 de noviembre de 2017
Fecha fin ensayo	20 de noviembre de 2017



Resultados obtenidos	Valor inicial	Valor final
Altura probeta (mm)	17,790	16,529
Humedad (%)	11,9	20,5
Densidad natural (gr/cm ³)	1,75	2,03
Densidad seca (gr/cm ³)	1,57	1,69
Índice de huecos (e)	0,692	0,572
% Saturación	45,6	95,1



Cuadro resumen de resultados por intervalos				
Denominación del escalón	Presión (Kg/cm ²)	Asiento probeta (mm)	Altura probeta (mm)	Índice de huecos
	0	0,000	17,790	0,692
Carga en seco A1	0,5	0,041	17,749	0,688
Carga en seco A2	1,0	0,121	17,628	0,676
Carga en seco A3	1,5	0,228	14,400	0,655
Carga en seco A4	2,0	0,122	17,278	0,643
Carga en saturado S4	2,0	0,749	16,529	0,572

Índice de Colapso (I)	4,33	%
Potencial porcentual de colapso (Ic)	4,21	%

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  Javier Gracia Abadías	Fdo. Jefe de Área  Sergio Gaspar Calvo
---	---





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera III de Zaragoza
-Nota técnica proyecto del gimnasio-

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

GTC-182946-17

Diciembre de 2017

41

Anejo 4: Fotográfico de los trabajos de campo





Foto 1

Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo.
Emplazamiento del sondeo 4



Foto 2

Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo. Se aprecia el emplazamiento del sondeo 5





Foto 1

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



Foto 2

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





Foto 3

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



Foto 4

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





Foto 5

Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo. Se aprecia el emplazamiento de la cata 5





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera III de Zaragoza
-Nota técnica proyecto del gimnasio-

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

GTC-182946-17

Diciembre de 2017

46

Anejo 5: Fotográfico de las cajas de sondeo





Foto 1

Sondeo 4
caja 1
de 0.00 a 2.40 metros

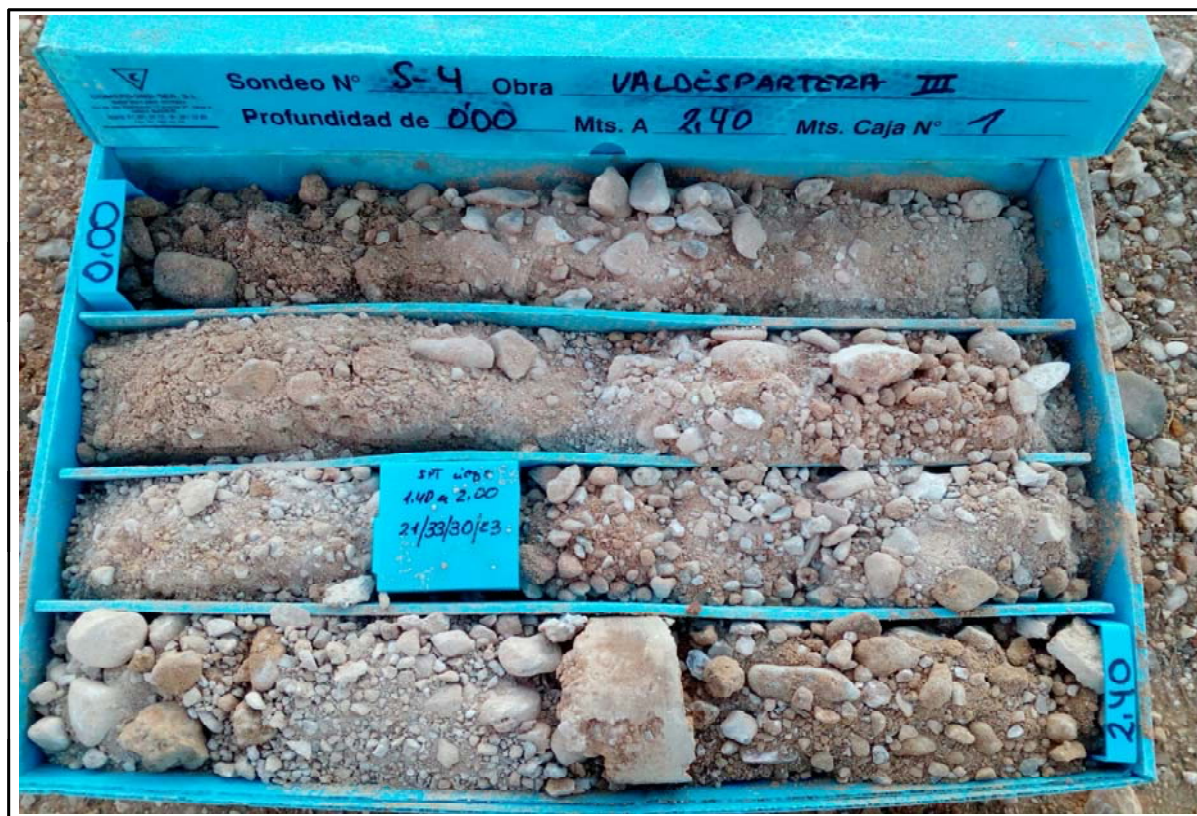


Foto 2

Sondeo 4
caja 2
de 2.40 a 5.40 metros





Foto 3

Sondeo 4
caja 3
de 5.40 a 7.80 metros



Foto 4

Sondeo 4
caja 4
de 7.80 a 10.80 metros





Foto 5

Sondeo 4
caja 5
de 10.80 a 13.80 metros



Foto 6

Sondeo 4
caja 6
de 13.80 a 16.20 metros





Foto 7

Sondeo 4
caja 7
de 16.20 a 19.20 metros



Foto 8

Sondeo 4
caja 8
de 19.20 a 21.60 metros





Foto 9

Sondeo 4
caja 9
de 21.60 a 24.00 metros



Foto 10

Sondeo 4
caja 10
de 24.00 a 26,80 metros





Foto 11

Sondeo 4
caja 11
de 24.80 a 29.08 metros





Foto 1

Sondeo 5
caja 1
de 0.00 a 3.00 metros



Foto 2

Sondeo 5
caja 2
de 3.00 a 5,80 metros





Foto 3

Sondeo 5
caja 3
de 5.80 a 8.20 metros



Foto 4

Sondeo 5
caja 4
de 8.20 a 10.60 metros

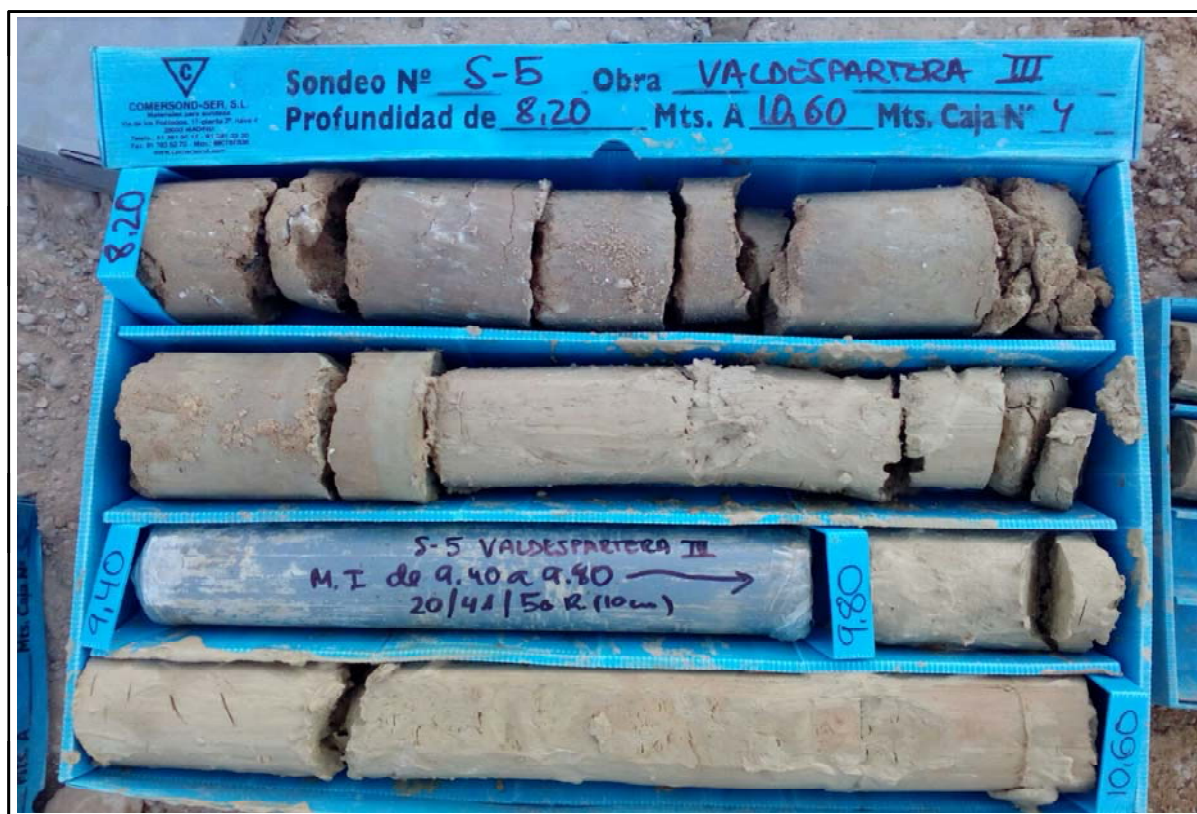




Foto 5

Sondeo 5
caja 5
de 10.60 a 13.20 metros



Foto 6

Sondeo 5
caja 6
de 13.20 a 16.20 metros





Foto 7

Sondeo 5
caja 7
de 16.20 a 19.20 metros



Foto 8

Sondeo 5
caja 8
de 19.20 a 22.20 metros





Foto 9

Sondeo 5
caja 9
de 22.20 a 25.00 metros

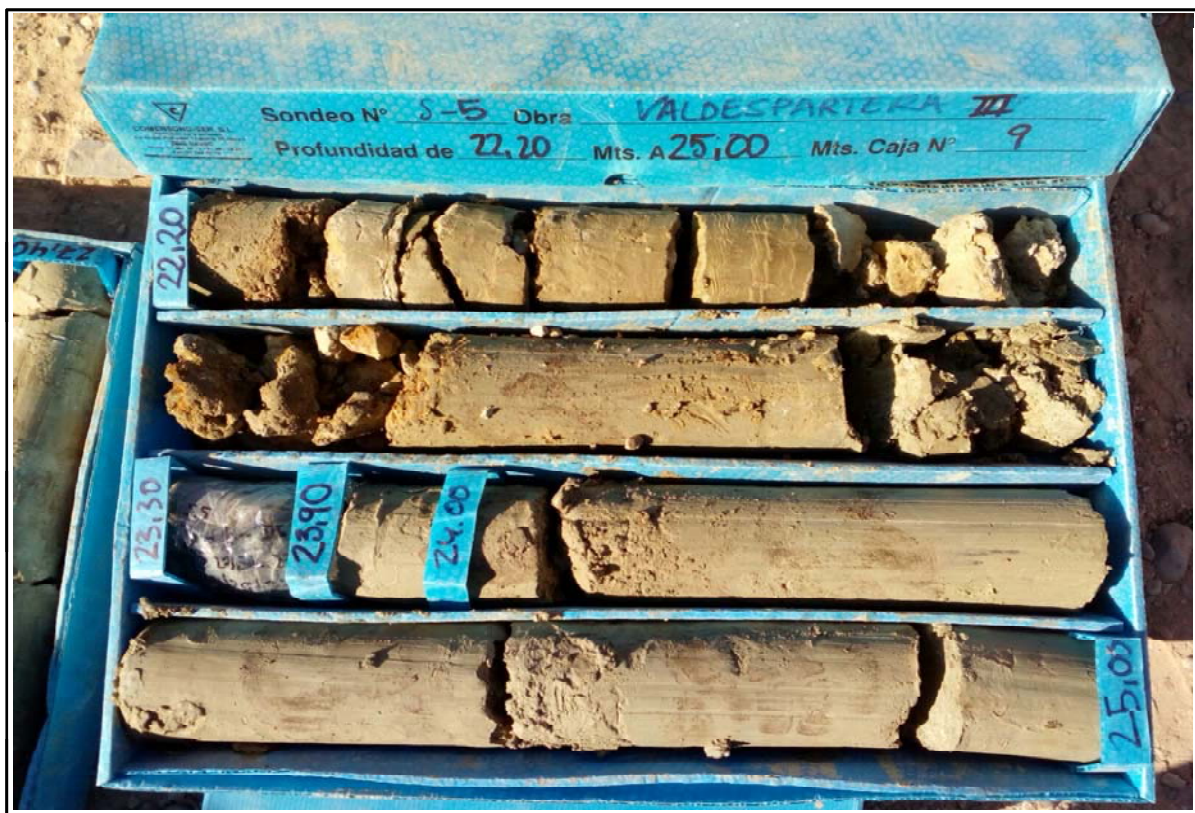


Foto 10

Sondeo 5
caja 10
de 25.00 a 27.40 metros

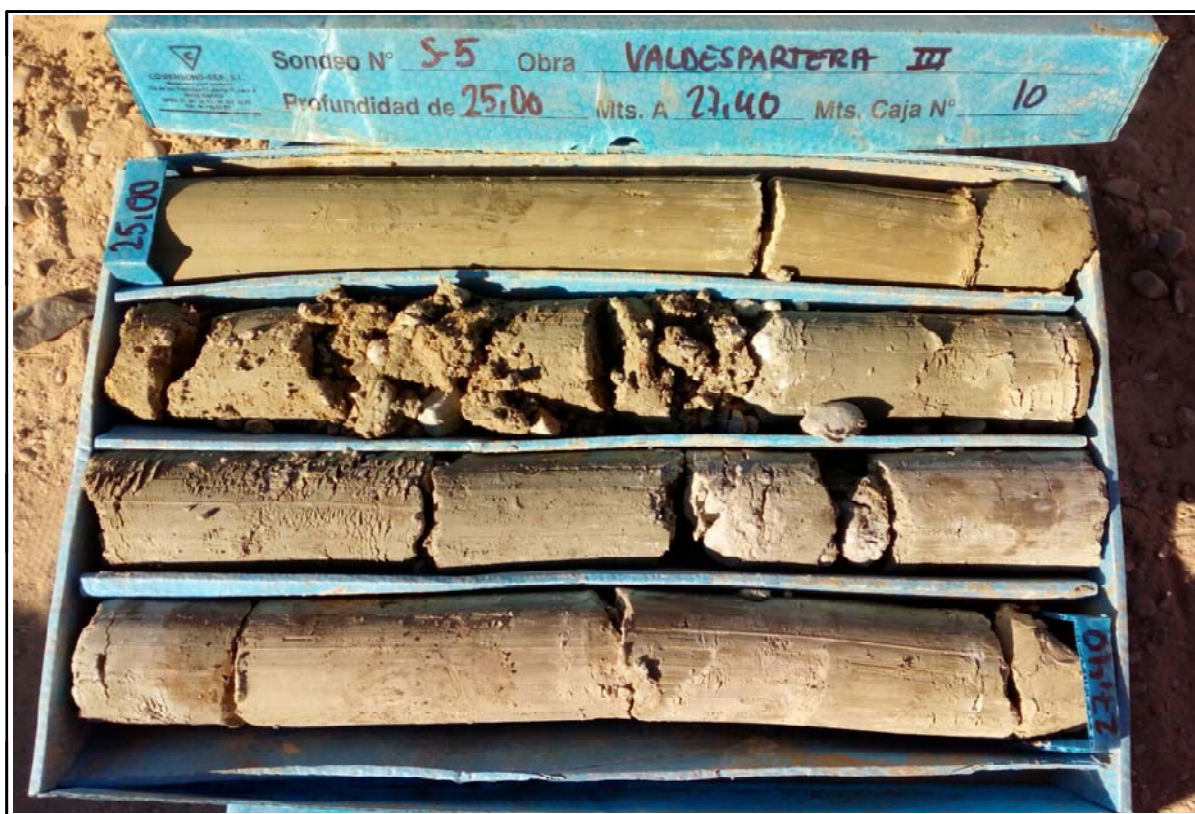




Foto 11

Sondeo 5
caja 11
de 22.40 a 30.00 metros





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera III de Zaragoza
-Nota técnica proyecto del gimnasio-

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

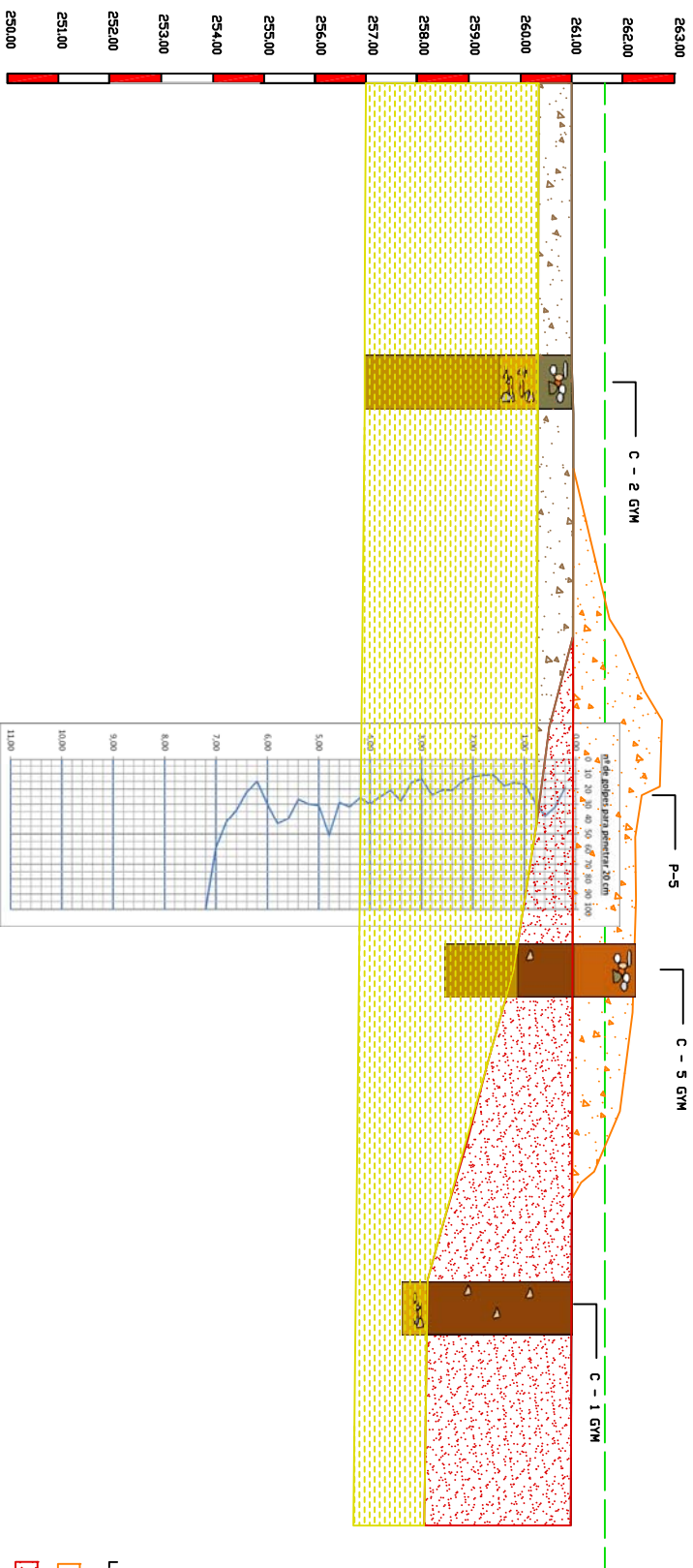
GTC-182946-17

Diciembre de 2017

59

Anejo 6: Perfiles y Correlaciones geotécnico-geológicas





- Leyenda**
- Urcell tr. 1 Acopios
 - Urcell Tr. 2 Rellenos posible dolina
 - Uctv Tierra vegetal
 - Uccol Coluvial trmo 1 gravas
 - Uccol Coluvial trmo 2 Arcillas limosas
 - Uccol Coluvial trmo 3 Arenas compactas

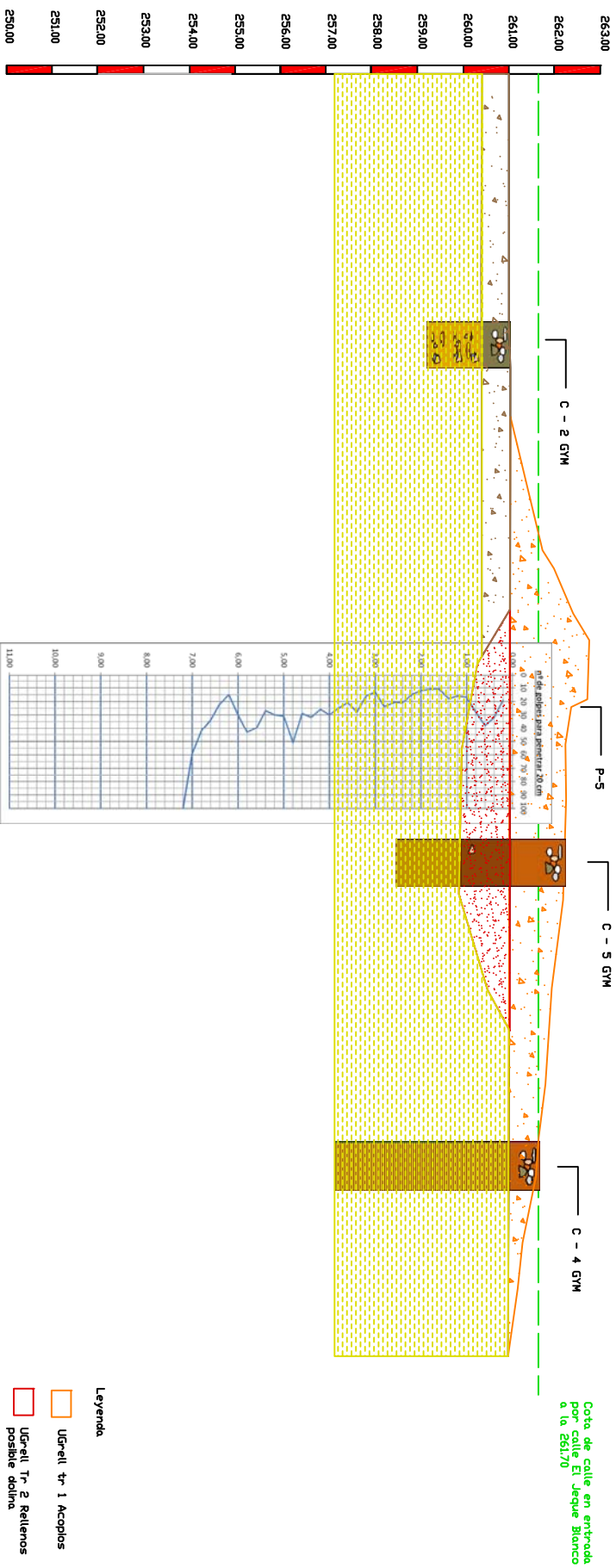


Obra: Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera III de Zaragoza (Ampliación estudio para gimnasio)

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

Título: Perfil Geológico - Geotécnico 3

PLANO 3



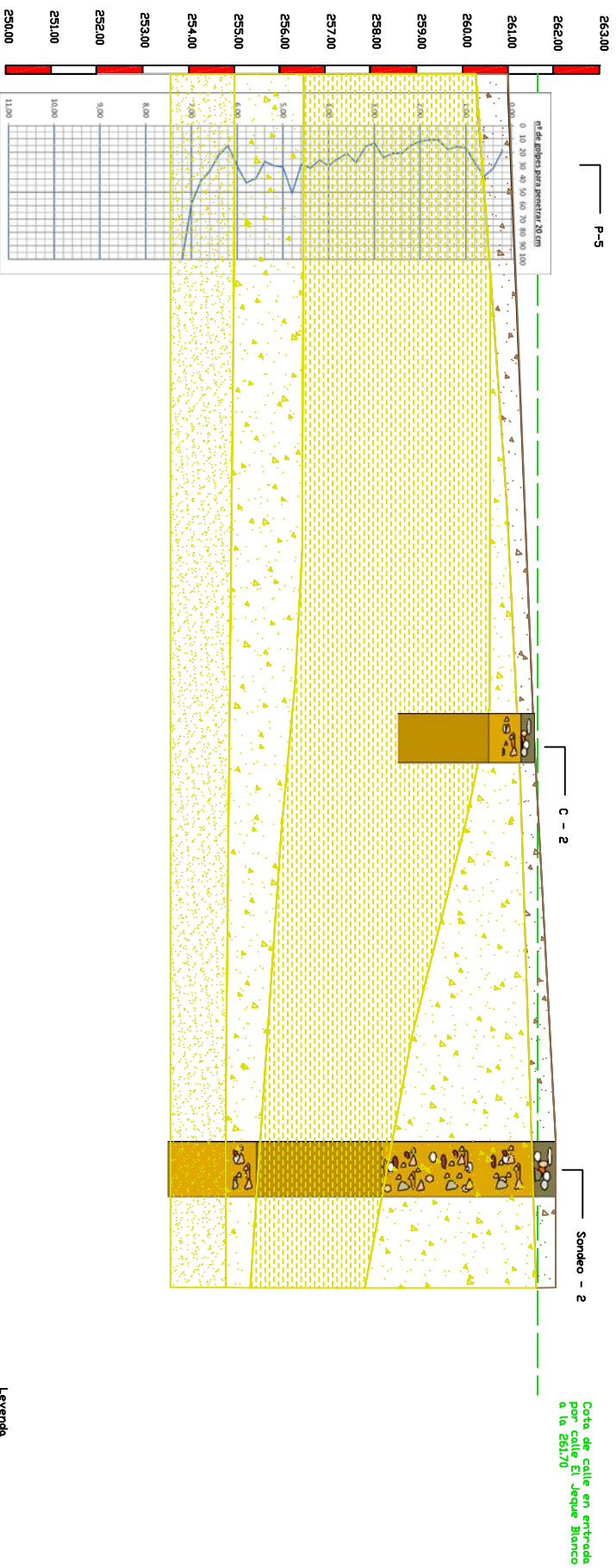
Obra: Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera III de Zaragoza (Ampliación estudio para gimnasio)

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

Título: Perfil Geológico - Geotécnico 2

PLANO 2





Obra: Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera III de Zaragoza (Ampliación estudio para gimnasio)

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

Título: Perfil Geológico - Geotécnico 1

BLAND. 1





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera III de Zaragoza
-Nota técnica proyecto del gimnasio-

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

GTC-182946-17

Diciembre de 2017

63

Anejo 7: Estudio de fotografías aéreas antiguas



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

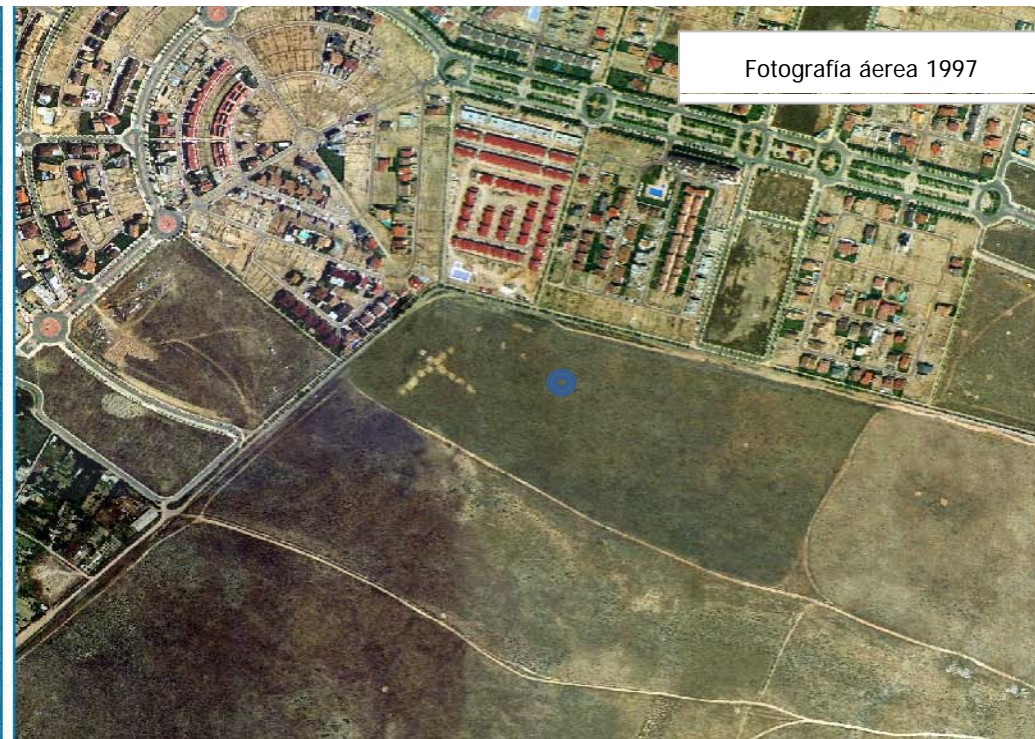




Fotografía aérea 1988



Fotografía aérea 1991







Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Valdespartera III de Zaragoza
-Nota técnica proyecto del gimnasio-

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

GTC-182946-17

Diciembre de 2017

69

Anejo 8: Delimitación de las zonas de afección de la dolina



