



**GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Educación,
Cultura y Deporte.

**Gerencia de Infraestructuras y
Equipamiento**

Parque Empresarial Dinamiza
Pablo Ruiz Picasso, 65 D - 3ª planta
50018 Zaragoza.
Tlfno. 976 715404
www.aragon.es

Proyecto de Ejecución

8 unidades Secundaria y Ampliación de Gimnasio / Fase I CPI Parque Venecia

CPI “PARQUE VENECIA”

Parcela EE (PU) 88.19 del barrio de Parque Venecia (Zaragoza)

conforme al CTE
(Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código
Técnico de la Edificación)

TOMO 2

Memoria

Anejos a la Memoria

Índice de Anejos

1. Información geotécnica
- 2- Cálculo de la estructura
3. Instalaciones de fontanería, calefacción, gas, electricidad y afines
4. Eficiencia energética
5. Plan de control de calidad
6. Estudio de Gestión de Residuos
7. Ordenanza municipal de Ecoeficiencia

1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA



EXPEDIENTE: 19OG0831

AMPLIACIÓN ESTUDIO GEOTÉCNICO CIP PARQUE
VENECIA. AVDA. POLICÍA LOCAL. ZARAGOZA.

Peticionario:
GOBIERNO DE ARAGÓN
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN
CULTURA Y DEPORTE.

Zaragoza, agosto 2019

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	2
2. ENCUADRE GEOLÓGICO	3
3. SISMICIDAD	5
4. TRABAJOS	7
4.1. TRABAJOS DE CAMPO	7
4.1.1. SONDEO MECÁNICO	7
Descripción del ensayo	9
Metodología empleada y resultados obtenidos	9
4.2. TRABAJOS DE LABORATORIO.....	10
Ensayos realizados.....	10
Resultados obtenidos	11
5. PERFIL LITOLOGICO estudio geotécnico GTC-173479-17	11
6. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES.....	12
7. RECOMENDACIÓN DE CIMENTACIÓN referida al informe geotécnico GTC-173479	15
8. CONCLUSIONES	17

DOCUMENTACIÓN ANEXA

ANEXO I. Esquema de situación de los trabajos de campo

Mapa Geológico de la zona de estudio

ANEXO II. Perfil litológico sondeo mecánico. Fotografías.

ANEXO III. Actas de ensayos de laboratorio

ANEXO IV. Fotografías de la zona de estudio

1. INTRODUCCIÓN

Por indicación del **Gobierno de Aragón. Departamento de Educación, Cultura y Deporte**, se nos solicita, la realización de un sondeo mecánico con el fin de verificar el perfil litológico-resistente del terreno en una parcela, en el barrio de Parque Venecia, donde se está llevando a cabo la construcción de un CIP.



Figura 1. Situación de la parcela de estudio.

En esta misma parcela se realizó un estudio geotécnico con referencia GTC-173479-17, en Marzo de 2017, y una ampliación de este con referencia GTC-180081-17, en Agosto de 2017, ambos por parte de la empresa Control 7.

Estos estudios nos han sido facilitados por el peticionario.

De esta forma el reconocimiento del terreno, y en base a las indicaciones del peticionario, se ha realizado sobre la base de un **(1) sondeo mecánico** de 12 m de profundidad. La ubicación de éste, es la indicada por el peticionario y queda reflejada en el plano de situación que se adjunta en el anexo I.

El objetivo de los sondeos es identificar los diferentes estratos que constituyen el perfil litológico del terreno, realizándose los correspondientes ensayos **"in situ"** que nos permitan establecer la resistencia de los diferentes materiales atravesados. En éste se

procede a la extracción y selección de una serie de muestras, representativas de los distintos niveles litológicos, para su posterior estudio y caracterización en el laboratorio. El presente informe está constituido por el conjunto de trabajos realizados, tanto en campo como en el laboratorio, así como por los resultados extraídos de los mismos, y que se distribuye en una memoria y una serie de documentación anexa.

2. ENCUADRE GEOLÓGICO

La Cuenca terciaria del Ebro es, geográficamente, una depresión relativa enmarcada por los Pirineos, la Cordillera Ibérica y las Cadenas Costerocatalanas. De forma triangular, en su extremo occidental enlaza con la Cuenca del Duero por el corredor de La Bureba.

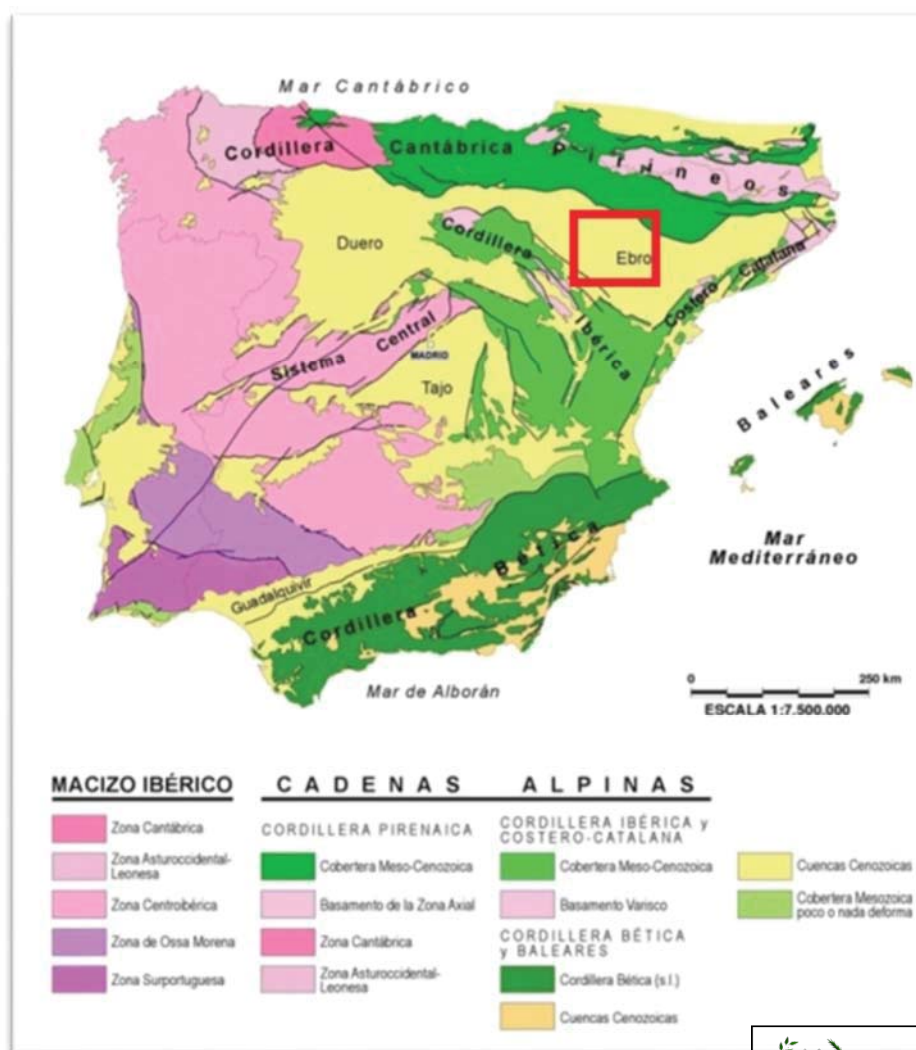


Figura2. Mapa de Unidades geológicas de la Península Ibérica, Portugal y Baleares. Vera et al (2004)

Representa la última fase de evolución de la cuenca de antepaís surpirenaica, y sus límites y estructura actual se establecieron entre el Oligoceno superior y el Mioceno inferior, cuando los cabalgamientos frontales surpirenaicos alcanzaron su emplazamiento definitivo. La zona de estudio se ubica en el Sector Central de la Depresión Terciaria del Ebro. Este sector es el más amplio de los tres sectores en que se divide la cuenca, pero es el que presenta una menor subsidencia, de estructura prácticamente tabular (ver fig. 3), en el que la sedimentación presenta un desplazamiento progresivo hacia el margen ibérico, el cual evoluciona finalmente como margen pasivo de la cuenca.

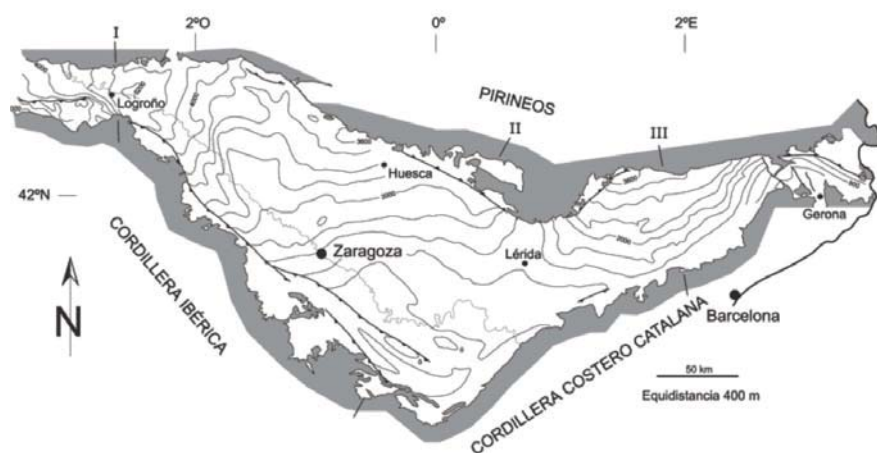


Figura3. Mapa de isobatas de la Cuenca del Ebro. Simplificado de ITGE (1990). Geología de España, J.A. Vera 2004.

Los materiales terciarios (Mioceno) característicos de esta zona de la cuenca pertenecen a la Formación Yesos de Zaragoza, y está integrada en el sector de referencia fundamentalmente por arcillas y margas de color gris, con niveles intercalados de yeso masivo, concrecional o noduloso (unidad 1). En conjunto, se pueden alcanzar espesores superiores a los 600-800 metros, por lo que a efectos geotécnicos, puede considerarse una formación geológica ilimitada.

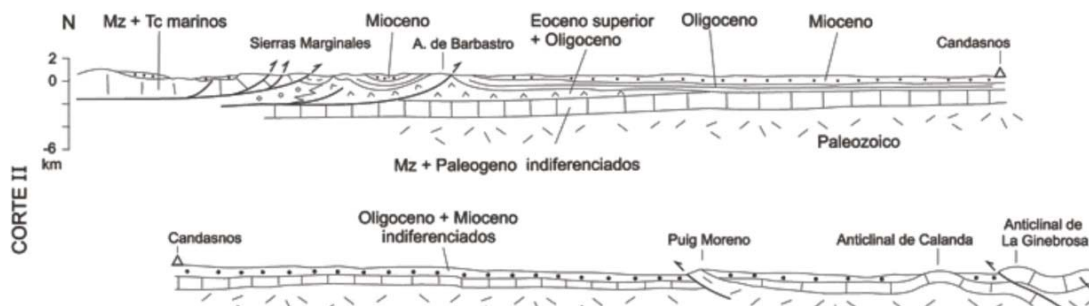


Figura 4. Corte sintético del sector central de la Cuenca del Ebro. Simplificado a partir de Martín Peña y Pocovi (1988), Sanz y Zamorano (1992) y González (1989). Geología de España, J.A. Vera 2004.

Sobre el sustrato terciario margoso-evaporítico, la actividad fluvial durante el Cuaternario, ha dado lugar al depósito de los materiales de terraza, constituidos por gravas y arenas, entre las que pueden identificarse niveles, intercalados a modo de lentejones, de arcillas y limos, de espesor variable, que corresponden a la decantación de las partículas más finas transportadas por la dinámica fluvial. En la zona de estudio sin embargo, los materiales cuaternarios aflorantes corresponden a depósitos tipo glacis (unidad 13) y depósitos de vales y fondos de valle, conos de deyección, (unidad 21) con cantos, arenas, limos yesíferos y arcillas de edad Holocena. Ver anexo gráfico y figura 5.

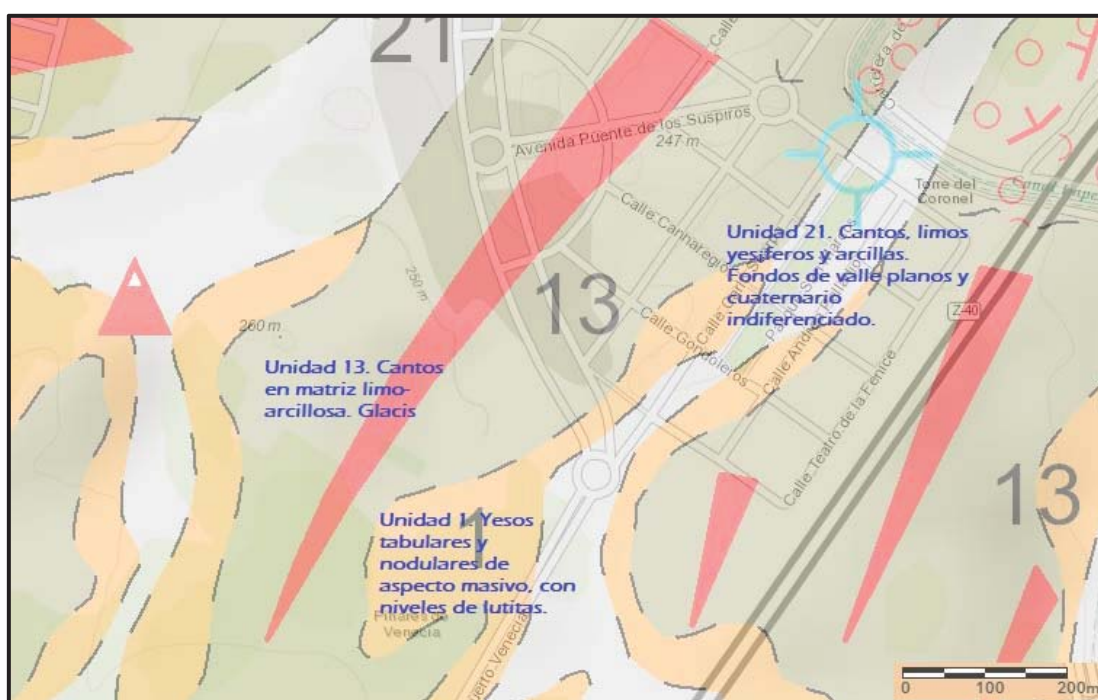


Figura 5. Mapa geológico 1.50.000. IGME.

3. SISMICIDAD

En relación a la peligrosidad del entorno de la ciudad de Zaragoza de afecciones por terremotos, se han analizado globalmente las características sísmicas de la zona, siguiendo las especificaciones dadas en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº244 de 11 de Octubre de 2002).

Según la clasificación de las construcciones dada por la citada Norma, el tipo de la futura edificación en proyecto se calificaría como de **normal importancia**, aquellas construcciones cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas.

interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos).

En el caso que nos ocupa la **aceleración sísmica básica** es $a_b < 0.04g$ (ver figura 6.1 y 6.2), siendo g la aceleración de la gravedad, y el coeficiente de contribución $K_v = 1$.

Teniendo en cuenta, por tanto, que la aceleración sísmica básica (a_b) resulta inferior a $0.04g$ y la clasificación del tipo de construcción, no es preceptiva la aplicación de la Norma.

La actualización de dicha norma, publicada por el IGN en 2012, para adecuar la normativa al conocimiento actualizado del que se disponía después de más de 12 años de funcionamiento de dicha normativa mantiene la misma evaluación sobre peligrosidad sísmica para la zona de estudio (figura 6.2.).

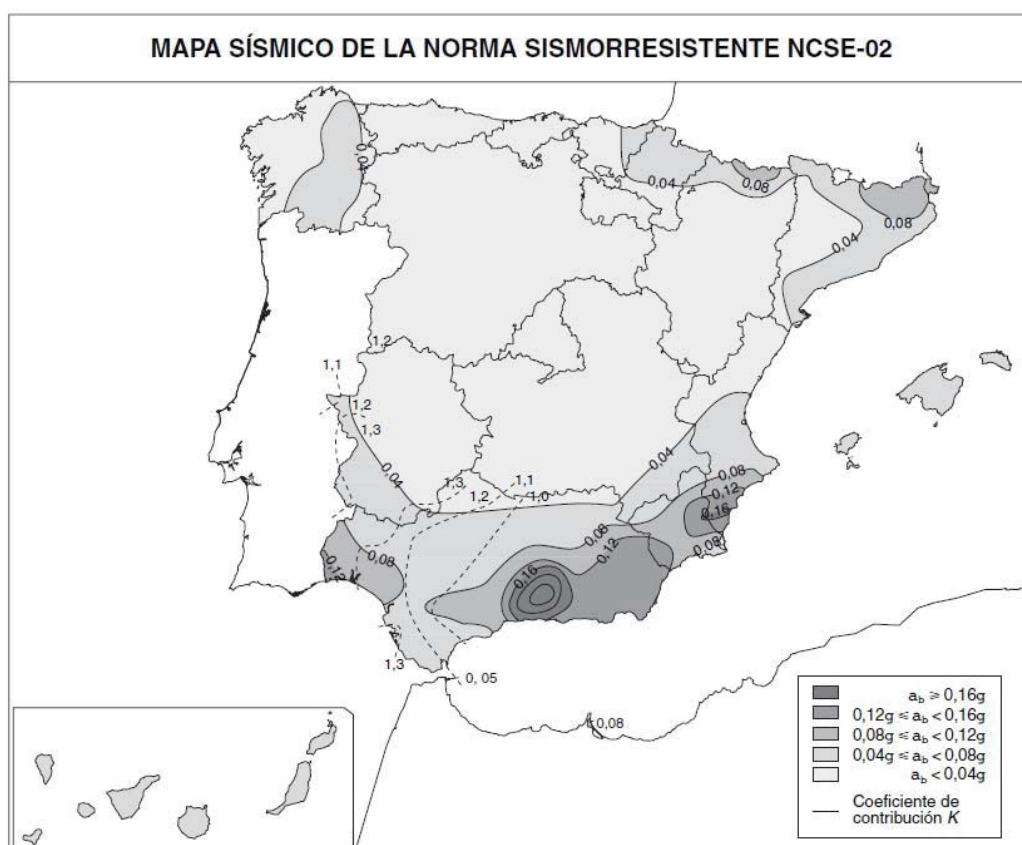


Figura 6.1. Mapa de Peligrosidad Sísmica de España. Extraído de la NCSE-02

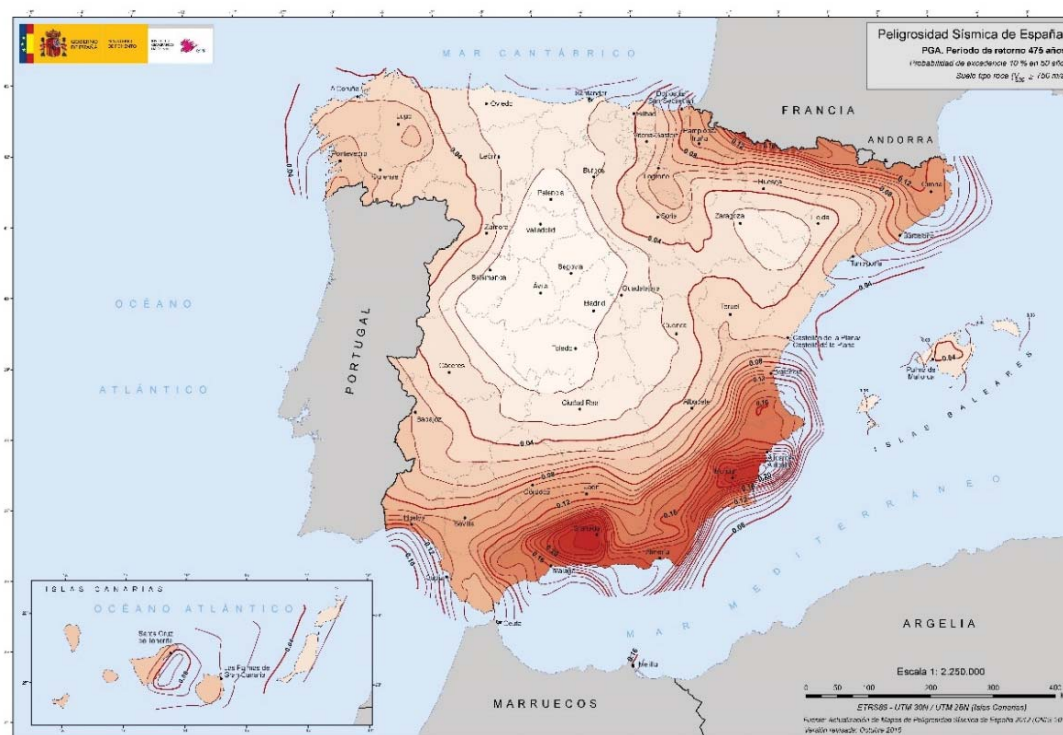


Figura 6.2. Mapa de Peligrosidad Sísmica de España. Extraído del IGN.

4. TRABAJOS

4.1. TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo se desarrollaron a lo largo del día 20 de Agosto de 2019. La cota de inicio del ensayo deducida de la topografía existente previa, es la 247.5 m aproximadamente.

4.1.1. SONDEO MECÁNICO

En el sondeo se ha perforado un total de 12.0 metros. Para la realización del mismo se ha empleado una máquina de rotación, montada sobre camión, utilizándose un diámetro máximo de perforación de 101 mm.

El testigo de material extraído fue colocado en cajas de plástico parafinado que, debidamente organizadas (ver fotografías de cajas de sondeo en anexo III), fueron testificadas y trasladadas las muestras seleccionadas a un laboratorio inscrito en el registro de la DGA para la Calidad de la Edificación, para ser ensayadas por personal técnico especializado.

Perfil litológico testificado

La columna litológica del sondeo realizado puede consultarse en el anexo II, adjunto a esta memoria.

Se han podido diferenciar los siguientes tramos litológicos en sentido descendente:

Tramo 1. Limos, arenas y gravas. La práctica totalidad del sondeo está formada por limos arenosos, en ocasiones algo arcillosos, con pasadas de material granular.

El perfil del sondeo se inicia con un tramo de limos arenosos con cierta cementación (terrones) con cantos dispersos, heterométricos y en proporción variable. Hacia base aumenta el porcentaje de cantos pudiéndose considerar como una grava-gravilla.

A partir de unos 2.9 m, los cantos desaparecen, estando constituido el tramo por limos arenosos y ligeramente arcillosos en algunos tramos con eflorescencias blanquecinas. Se observa en algunos puntos pequeños niveles de 30-50 cm de color más blanquecino y material más cementado a modo de costras. En la base se intercepta alguna pasada de cantos.

Tramo 2. Arcilla. En la base del perfil, a 11.20 m, el perfil cambia estando formado por una arcilla compacta (margosa) en color marrón pardo que podría marcar el comienzo del sustrato Terciario, característico de la zona.

Nivel freático

Durante la fase de realización de los trabajos de campo y hasta el final de la profundidad alcanzada no se ha detectado la presencia del nivel freático.

S.P.T. (Ensayo estándar de penetración)

Dentro de los trabajos llevados a cabo durante la ejecución de los sondeos, se han realizado los correspondientes ensayos S.P.T., con el objeto de conocer la resistencia, así como la mayor o menor densidad de los diferentes estratos atravesados. La ejecución de este ensayo se ha llevado a cabo siguiendo las especificaciones contempladas en la Norma UNE-EN ISO 22476-3:2005.

Descripción del ensayo

El ensayo estándar de penetración (S.P.T.) viene definido por el número de golpes necesarios para hincar 30 cm un tubo tomamuestras normalizado, mediante una maza de 63.5 kg de peso, que cae desde una altura de 75 cm.

Cuando el terreno es arenoso-limoso, se utiliza la cuchara de Terzaghi y Peck (normalizado), de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 1/3 pulgadas de diámetro interior, mientras que para gravas se utiliza la puntaza cónica, cerrada en punta, de 2 pulgadas de diámetro y 60° de ángulo en punta.

Cuando la ejecución del sondeo llega a la cota en la que se desea llevar a cabo el ensayo, se detiene la perforación y se limpia el sondeo. Entonces se marcan 60 cm en el varillaje, divididos en grupos de 15 cm, contándose los golpes precisos para hincar los 30 cm centrales (N_{30}).

Se considera que se ha obtenido rechazo cuando, al dar 50 golpes, el tomamuestras penetra menos de 15 cm, en cualquiera de los intervalos centrales de golpeo ($N_{15}+N_{15}$).

Metodología empleada y resultados obtenidos

Los valores obtenidos en los SPT realizados con puntaza ciega se corrigen para obtener un valor de N_{30} estándar para puntaza abierta según la siguiente relación:

$$N_{30\text{puntaza abierta}} = N_{30\text{puntaza ciega}} / 1.3$$

Por otro lado, para obtener una correlación de golpes de la muestra inalterada con respecto al ensayo de SPT, se tiene en cuenta la siguiente relación:

$$N_{30\text{ puntaza abierta}} = N_{30\text{ muestra inalterada}} / 2$$

Se han obtenido los siguientes resultados en los sondeos:

Sondeo	Nº ensayo	Profundidad (m)	$N_{30}=N_{15}+N_{15}$	Valor correg. N_{30}	Tramo litológico
S-1	1	2.0-2.45	36=19+17	—	Gravas
S-1	2	4.0-4.45	43=20+23	—	Limos
S-1	3	5.4-6.0 M. Inalterada	25=12+13	13	Limos
S-1	4	6.0-6.45	21=7+14	—	Limos
S-1	5	8.0-8.45	56=23+33	—	Limos
S-1	6	10.0-10.28	Rechazo*	—	Limos, arenas
S-1	7	12.0-12.27	Rechazo*	—	Arcilla margosa

*Realizados con puntaza ciega

Teniendo en cuenta los resultados alcanzados en los ensayos realizados, podemos decir que los materiales pertenecientes al nivel de limos y gravas se presentan con una compacidad media alta, obteniéndose incluso el rechazo a la penetración o valores de golpeo elevados, $N_{30}=21-56$, en todos los casos.

En el caso de la arcilla margosa que asociamos al sustrato rocoso se alcanza el rechazo a la penetración en el ensayo realizado.

4.2. TRABAJOS DE LABORATORIO

Ensayos realizados

En base al perfil del terreno obtenido, las muestras fueron examinadas de manera minuciosa "in situ" por personal especializado, agrupándose de manera conveniente. De esta manera se decide someter a ensayo una serie de muestras representativas de cada tramo litológico distinguido.

Los ensayos realizados fueron los siguientes:

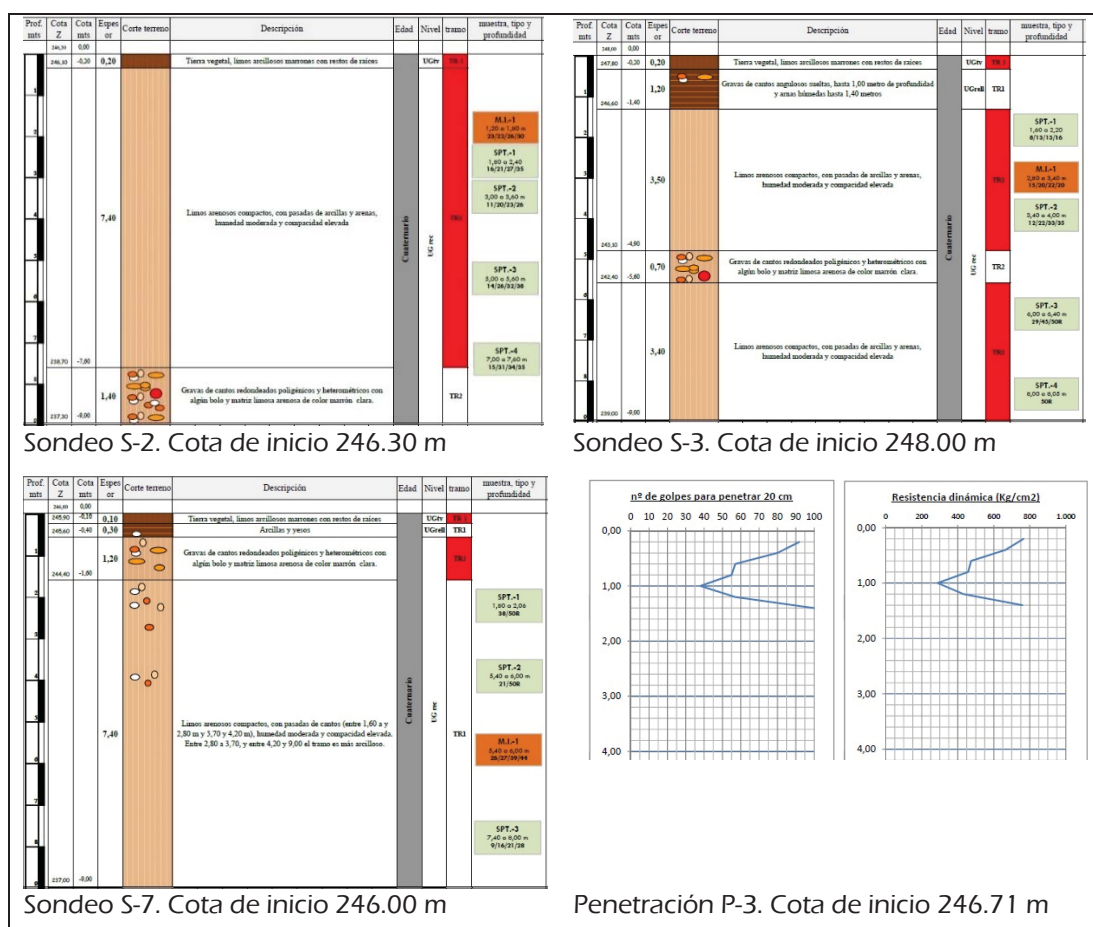
Ensayo	Normativa
Granulometría de suelos por tamizado	UNE 103.101/95
Límites de Atterberg	UNE 103.103/94 y UNE 103.104/93
Determinación de la densidad de un suelo	UNE 103301/94
Determinación de la humedad natural	UNE 103300/93
Agresividad de sulfatos al hormigón	UNE 83963/08

Resultados obtenidos

Las actas detalladas de cada uno de los ensayos se pueden consultar en el anexo III.

5. PERFIL LITOLOGICO estudio geotécnico GTC-173479-17

Se han seleccionado los ensayos realizados en la parcela y reflejados en el estudio geotécnico con referencia GTC-173479-17, en un radio máximo de 50 m alrededor del nuevo punto de ensayo denominado S-1/08-19. Estos ensayos son el S-2, S-3, S-7 y P-3.



En estos perfiles se describe un primer tramo de suelo vegetal y rellenos en los primeros 0.2 a 1.4 m. Le sigue en profundidad un tramo asociado a los recubrimientos cuaternarios de glacia, formados por limos arenosos y arcillosos y gravas. Los niveles de limos tienen intercalaciones algo arcillosas y niveles de arenas finas, en conjunto secos y muy compactos con compacidades densas a muy densas. Los niveles de gravas, que se encuentran intercalados en los tramos de limos, presentan espesores máximos reconocidos de 1.95 m y mínimos de 0.3 m. Se describen como gravas de

cantos redondeados, poligénicos y heterométricos con algún bolo y matriz limosa arenosa de color marrón clara. Compacidad muy densa. El ensayo de penetración tipo DPSH P-3, indica una elevada compacidad desde el inicio del ensayo alcanzando se el rechazo a los 1.4 m por lo que no se tiene más información en este punto por debajo de esta profundidad.

Este perfil litológico es coherente con el testificado en la actual campaña.

6. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Partiendo de la base de los resultados obtenidos en el perfil litológico-resistente de los ensayos de campo y concretando propiedades de los materiales a partir de los ensayos de laboratorio, se reconoce un modelo geológico-geotécnico de terreno formado por dos **Unidades Geotécnicas** (ver corte en anexo II), a las que nombraremos con la misma nomenclatura que en el informe de referencia, ya que se pueden asimilar a estos. La descripción detallada de cada unidad, así como su distribución en profundidad y espesor, propiedades de estado y parámetros geotécnicos, la realizamos a continuación:

Unidad Geotécnica UG_{col}. Limos arenosos y arcillosos con variable proporción de cantos, constituyendo en algún caso incluso niveles de gravas. Estarían asociados al depósito de glacia con origen en la desmantelación de los relieves terciarios circundantes y su posterior sedimentación. Dentro de esta unidad se diferencia dos tramos:

- **UG_{gl} Tramo 1.** Limos arcillosos arenosos. La mayor parte del perfil testificado en S-1/08-19 están formados por estos materiales. En los tramos más arenosos se observa cierta cementación, extrayéndose terrones, que en algunos casos son fácilmente deleznable (más arenosos) y en otros casos no. También pueden encontrarse cantos subangulosos dispersos. En los tramos con carácter más arcilloso se observan eflorescencias blanquecinas. En líneas generales presentan compacidades densas a muy densas. En nuestro caso, este tramo se encuentra entre los 2.9 y 11.2 m fundamentalmente.

Estos materiales, en conjunto quedarían definidos de manera general por los siguientes parámetros geotécnicos, en función de su naturaleza:

Origen datos	GTC-173479-17	19OG0831
Golpeos S.P.T., N_{30}	26-65/Rechazo ⁽¹⁾	21-56/Rechazo
Clasificación Casagrande	CL, ML-CL ⁽¹⁾	CL
Índice de plasticidad, IP	7-12 ⁽¹⁾	9
Densidad aparente	1.95-2.09 gr/cm ³	1.95gr/cm ³
Ángulo rozamiento interno, ϕ	32°	
Módulo de deformación, E (estimado)	400 kp/cm ²	
Índice de colapso	< 1 %	
Sulfatos	<300 mg/kg	518 mg/kg

(1) Valores extraídos de los sondeos S-2, S-3 y S-7 del informe GTC-173479-17

Aunque sobre estos materiales, se realizó un ensayo específico de colapso en suelos en el informe de referencia, en esta ocasión se realizó un ensayo para obtener la densidad seca.

El valor de la densidad seca del terreno permite intuir el riesgo de colapso del suelo (a más flojo o más blando más propenso al colapso), aunque la medida directa del asiento por saturación como la ejecutada en el ensayo de colapso, es la forma más fiable de evaluar el potencial de colapso, siempre y cuando la calidad de las muestras que se obtengan sea suficiente.

Un medio sencillo e indicativo de evaluar también el potencial de colapso de un suelo es el criterio de colapsabilidad de Gibbs, según el cual un suelo presenta riesgo de ser colapsable si su densidad seca (D_s) es inferior al siguiente cociente:

$$D_s < 2.6 / [1 + (0.026 LL)]$$

En este caso y según este criterio no resultaría colapsable, aunque quedando cerca del valor del 1% a partir del cual puede un suelo empezar a considerarse colapsable.

- **UG_g Tramo 2.** Gravas y gravillas, con abundante matriz limarenosa. En el sondeo realizado fundamentalmente se interceptan entre los 1.3-2.9 m y una pequeña pasada a los 9.5-9.9 m. Presentan cantos de seubredondeados a subangulosos, poligénicos y heterométricos, con algún bolo disperso. La matriz es abundante, limarenosa. En base a los SPT realizados en este tramo, la compacidad sería variable de densa a muy densa. Correlacionándolos con los otros puntos de ensayo vemos que pueden presentarse a cualquier profundidad a modo de lentejones en paquete de limos.

Estos materiales, en conjunto quedarían definidos de manera general por los siguientes parámetros geotécnicos, en función de su naturaleza:

Origen datos	GTC-173479-17	19OG0831
Golpeos S.P.T., N_{30}	—	36/Rechazo
Clasificación Casagrande	GM ⁽¹⁾	GM
Índice de plasticidad, IP	N.P. ⁽¹⁾	N.P.
Densidad aparente	2.28 gr/cm ³	
Ángulo rozamiento interno, ϕ	36°	
Módulo de deformación, E (estimado)	500 kp/cm ²	
Índice de colapso	—	
Sulfatos	<300 mg/kg	157 mg/kg

(1) Valores extraídos de los sondeos S-2, S-3 y S-7 del informe GTC-173479-17

Unidad Geotécnica sustrato rocoso UG_{roc} . En la base del sondeo realizado en la actual campaña se identifica un tramo de arcillas muy compactas en tonos marrones pardos, que probablemente pertenecen al sustrato margoso característico de la zona. Sin embargo, este tramo no fue alcanzado en las perforaciones anteriores salvo en la base del sondeo S-5, situado a más de 150 m de nuestro punto de ensayo S-1/08-19. Según el informe de referencia este tramo tendría una cohesión de 1.00 kg²/cm y una densidad aparente de 2.20 gr/cm³.

PERMEABILIDAD Y RIPABILIDAD/EXCAVABILIDAD DE LOS MATERIALES

Para obtener valores de permeabilidad orientativos para los tipos de suelos descritos podemos consultar la tabla que se adjunta a continuación:

Permeabilidad (m/día) (cm/seg)	10 ⁴	10 ³	10 ²	10	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶
	10 ²	10 ¹	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	
Tipo de terreno	Grava limpia		Arena limpia, mezcla grava y arena			Arena fina,arena arcillosa, mezcla arena-limo-arcilla, arcillas estratiformes				Arcillas no meteorizadas		
Calificación	buenos acuíferos					acuíferos pobres				impermeables		
Capacidad drenaje	drenan bien						drenan mal			no drenan		
Uso en presas	partes permeables						pantallas impermeables					

(tomado de Benítez, p.128)

De esta manera, para los diferentes tipos de terreno testificados en el perfil litológico y en base a la tabla D.28, del DB del Código Técnico de la Edificación (coincidente con la de Benítez), las permeabilidades orientativas serán:

Unidad	Litología	Permeabilidad, K_s cm/seg
UG _{gl} Tramo 1	Limos	10^{-3} - 10^{-5}
UG _{gl} Tramo 2	Gravas	10^{-1} - 10^{-3}
UG _{roc}	Arcilla margosa	$>10^{-7}$

Respecto a la ripabilidad/excavabilidad de los materiales detectados en la parcela, podemos considerarlos como fácilmente excavables con medios mecánicos convencionales (retroexcavadoras, giratorias...).

7. RECOMENDACIÓN DE CIMENTACIÓN referida al informe geotécnico GTC-173479

En el informe de referencia se apuntaba a *el apoyo en las capas superficiales de recubrimientos cuaternarios de glacia, tramos 1 y 2*. Para este nivel se calculó una *tensión de 2.50 kg/cm²*. Dado que el nuevo sondeo realizado en esta nueva campaña ha arrojado resultados similares tanto en litología como en características geotécnicas, podría seguir considerándose la misma carga admisible para el terreno.

También se valoraba como opción, la realización de una *cimentación profunda que empotre directamente sobre las arcillas margosas con yesos*. Sin embargo, en la zona de la parcela que nos encontramos, y en base a todos los ensayos de esta área, dada la existencia de un tramo superficial que reúne buenas condiciones de capacidad portante, y que el sustrato se encontraría a profundidades de más de 9 m (a partir de 11.2 en S-1/08-19), esta opción no se considera la más óptima.

Por otro lado, la solución constructiva indicada en el informe geotécnico de referencia, *para los edificios de primaria, las instalaciones deportivas y la zona norte del edificio infantil*, sería mediante *zapatas arriostradas apoyadas directamente sobre la UG de recubrimientos cuaternarios de glacia (UG_{gl} Tramos 1 y 2) limos arenosos y gravas, según corresponda*.

En el punto donde se realiza el nuevo sondeo y dada la cota aproximada de inicio de este, será necesario la excavación de 1.5-1.7 m para alcanzar la cota de cimentación, quedando de esta manera las cimentaciones empotradas en el terreno natural que a esta cota y en ese punto será algo más granular. Sin embargo, la propia naturaleza de los depósitos tipo glacia, hace que las variaciones laterales puedan ser bruscas, de manera que a la misma profundidad podemos encontrar tanto materiales finos como

granulares. En cualquier caso y en base al conjunto de ensayos en el entorno del edificio a construir, es previsible que la mayoría de los materiales de apoyo y que se vean afectados por las cargas transmitidas sean los limos.

También debe tenerse en cuenta que algunos de los materiales finos atravesados se encontraban cementados y que normalmente las cementaciones son vulnerables al colapso por la acción del agua. Roturas accidentales de tuberías que provocaran una fuga focalizada de agua, podrían dar lugar a la disolución de este cemento y lavado de finos a medio y largo plazo.

En este sentido, podría también valorarse una cimentación de tipo continuo o el arriostramiento ortogonal de las zapatas que dote de mayor rigidez a la estructura, calculada para la misma carga.

COEFICIENTE DE BALASTO

Teniendo en cuenta la naturaleza de los materiales de la unidad geotécnica UG_{gl} , se puede estimar un coeficiente de balasto (para una placa cuadrada de 30 cm de lado) de $K_{30} = 100-150 \text{ MN/m}^3$ ($=10,0-15,0 \text{ kp/cm}^3$). Por otro lado, a continuación, se detallan las fórmulas a emplear para el cálculo del módulo de balasto:

Para suelos granulares	$K = K_{30} \times (b + 0.3 / 2b)^2$
Para suelos cohesivos	$K = K_{30} \times (0.3 / b)$

Donde,

b	ancho de la cimentación
---	-------------------------

Estas fórmulas son las definidas en el CTE SE-C como las enunciadas por Terzaghi (1955) "Evaluation of coefficients of subgrade reaction". Geotechnique, vol. 5, pp 297-326. Si la cimentación es rectangular con dimensiones $b \times l$, entonces:

según Terzaghi (1955)	$K = 2/3 \times K_{cuad} \times (1 + b / 2l)$
según el CTE SE-C	$K = K_{cuad} \times (1 + b / 2l)$

8. CONCLUSIONES

A continuación, exponemos los principales aspectos y conclusiones extraídos del estudio geotécnico:

1. Por indicación del **GOBIERNO DE ARAGÓN, Departamento de Educación, Cultura y Deporte**, se nos solicita, la realización de un (1) sondeo mecánico con el fin de verificar el perfil litológico resistente del terreno en una parcela en el barrio de Parque Venecia donde se está llevando a cabo la construcción de un CIP.
2. El perfil litológico-resistente, testificado en este sondeo está formado por las siguientes unidades geotécnicas:

Unidad Geotécnica UG_{col} . Limos arenosos y arcillosos con variable proporción de cantos, constituyendo en algún caso incluso niveles de gravas. Dentro de esta unidad se diferencia el tramo **UG_{gl} Tramo 1** de limos arcillosos arenosos, y el **UG_{gl} Tramo 2** de gravas y gravillas, con abundante matriz limarenosa. Nivel de cimentación

Unidad Geotécnica sustrato rocoso UG_{roc} . En la base del sondeo realizado en la actual campaña se identifica un tramo de arcillas muy compactas en tonos marrones pardos, que probablemente pertenecen al sustrato margosos característico de la zona.

5. Durante la fase de ejecución de los trabajos de campo y hasta el final de la profundidad investigada no se ha detectado la presencia de nivel freático
6. Debe tenerse en cuenta que, tanto los sondeos como los ensayos de penetración, son ensayos puntuales de muy pequeño diámetro, y sólo válidos para los puntos donde se realizan las perforaciones/ensayos, por lo que la extrapolación de resultados a otros puntos debe realizarse con las debidas precauciones.
7. En el informe geotécnico de la parcela con referencia GTC-173479-17, realizado en marzo de 2017 se apuntaba como solución constructiva para *los edificios de primaria, las instalaciones deportivas y la zona norte del edificio infantil*, sería mediante *zapatas arriostradas apoyadas directamente sobre la UG de recubrimientos cuaternarios de glaciares (UG_{gl} Tamos 1 y 2) limos arenosos y gravas, según corresponda*. Para este nivel se calculó una *tensión de 2.50 kg/cm²*.

8. El perfil testificado en la actual campaña, verifica los datos geotécnicos obtenidos en el estudio geotécnico, por lo que se puede considerar la misma tensión de 2.50 kg/cm^2 calculada en el informe de referencia. Dada la existencia de tramos con limos cementados, debe tenerse en cuenta que roturas accidentales de tuberías que provocaran una fuga focalizada de agua, podrían provocar la disolución de este cemento y lavado de finos a medio y largo plazo. En este sentido para una cimentación de tipo aislado mediante zapatas aisladas, podría valorarse el arriostramiento ortogonal de las zapatas que dote de mayor rigidez a la estructura, calculada para la misma carga.
9. Teniendo en cuenta la naturaleza de los materiales que forman el nivel de cimentación, se puede considerar un coeficiente de balasto (para una placa cuadrada de 30 cm de lado) de $K_{30} = 100-150 \text{ MN/m}^3$ ($=10,0-15,0 \text{ kp/cm}^3$).
10. En base a los ensayos químicos llevados a cabo para determinar el contenido en sulfatos solubles, se obtiene que el terreno analizado NO resulta agresivo al hormigón.

Fdo: Mercedes Carrascón Sanz
Geóloga
Colegiado nº 4883

Fdo: Arturo Blecua Lázaro
Geólogo
Colegiado nº 3150



Zaragoza, a 29 de agosto de 2019

DOCUMENTACIÓN ANEXA

ANEXO I. Mapa geológico de la zona de estudio

Plano de situación de los trabajos de campo

ANEXO II. Perfil litológico del sondeo y fotos

ANEXO III. Actas de ensayos de laboratorio

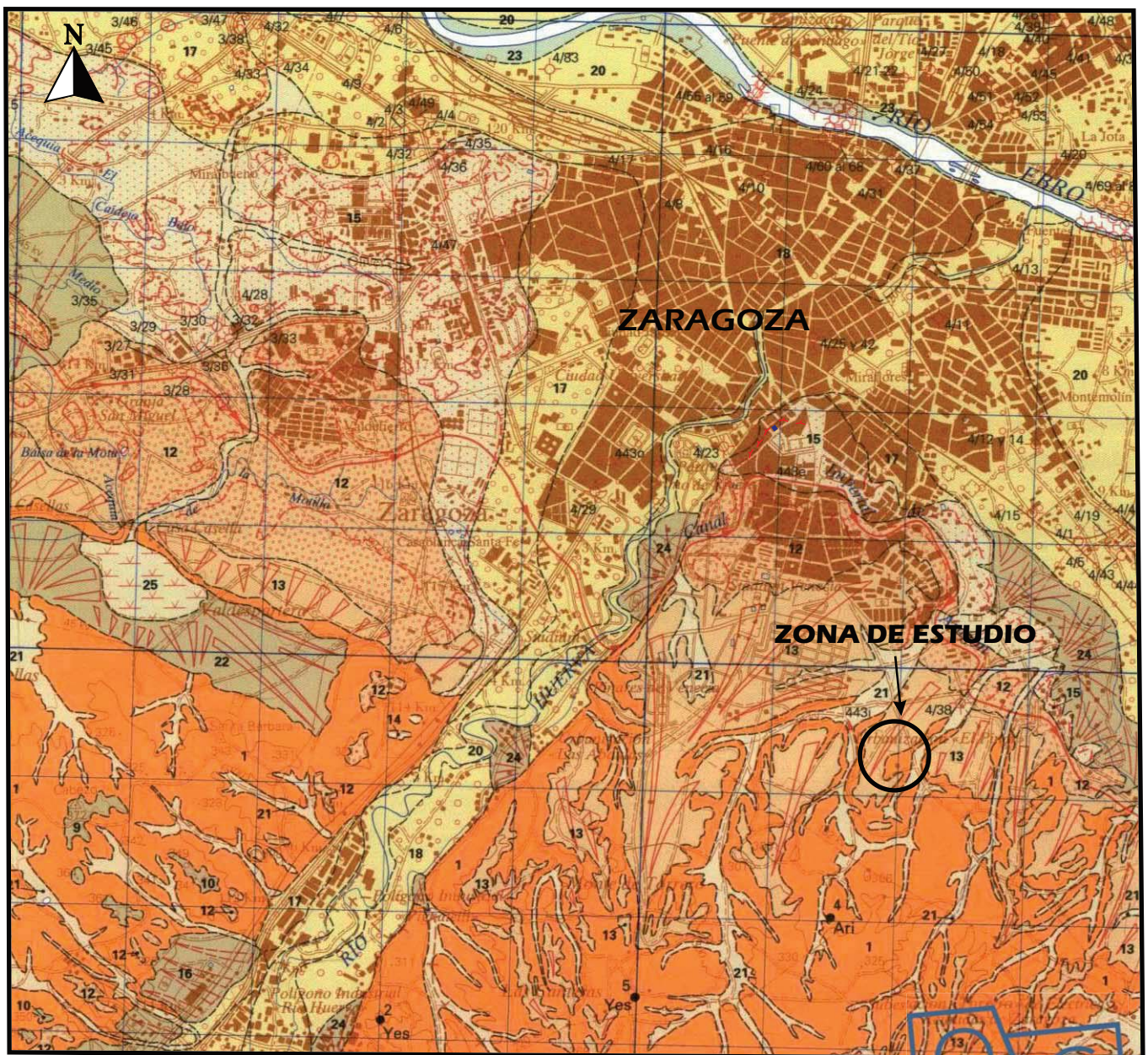
ANEXO IV. Fotografías de la zona de estudio

	<p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>
<p>Fecha : 02/09/2019 Folio: 4 Núm: M021900004/00 Colegiado : Mercedes Carrascon Sanz[ET AL] Inscrito con el nº : 4883 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/LI8Y3I6KA1U4O</p>	
	<p>Secretaría del ICOG</p> 

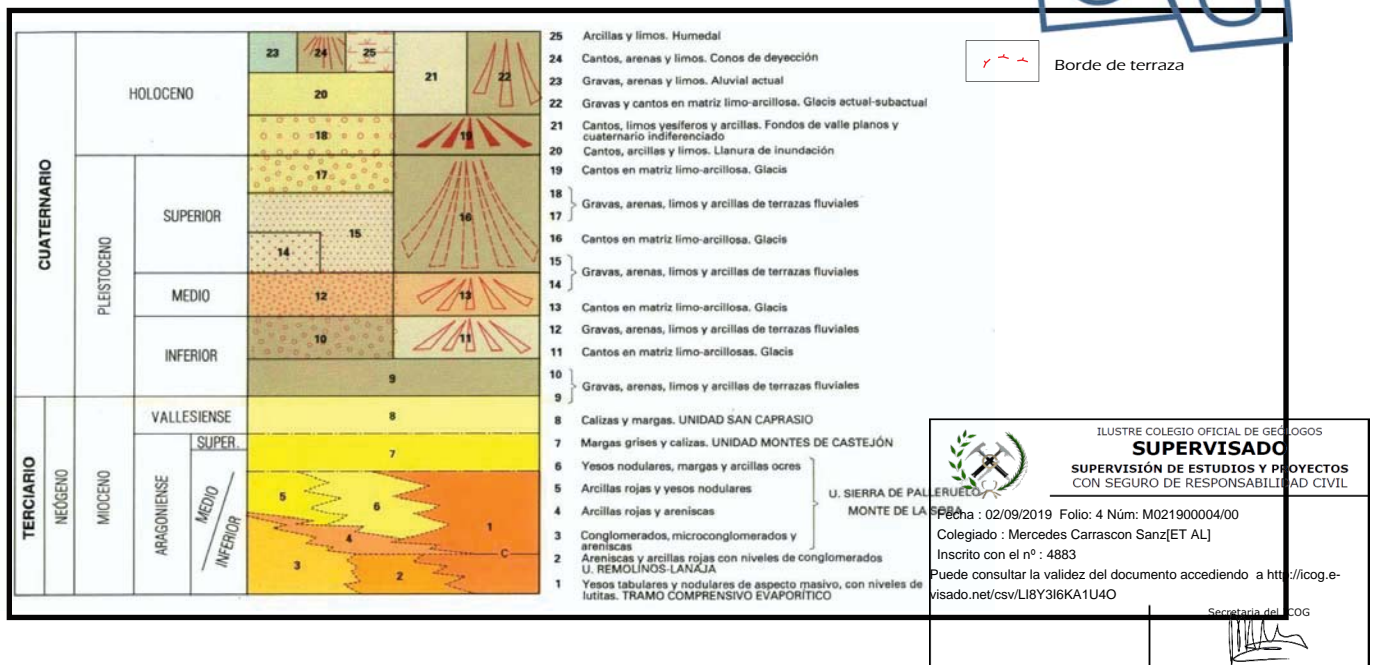
ANEXO I.

Mapa geológico de la zona de estudio Plano de situación de los trabajos de campo

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA. 1: 50.000. HOJA 383. ZARAGOZA



LEYENDA



ESQUEMA SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO



ANEXO II.

Perfil litológico del sondeo y fotos

Obra: AMPLIACIÓN ESTUDIO GEOTÉCNICO CIP PARQUE VENECIA.
Avda. Policía Local. ZARAGOZA.

Fecha: 20/08/2019

Peticionario: GOBIERNO DE ARAGÓN. Dep. de Educación Cultura y Deporte

Referencia: 19OG0831

Batería	Díametro	Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	S.P.T. / M.Inalterada	Nivel freático	Muestras	Calsific. Casagrande	C. Simple (kg/cm ²)	Descripción de materiales
Sp/Sc-Ag/W	101	1.3				No detectado				<p>Tramo-1 (0.0-11.2 m). Alternancia de limos, arenas y gravas. 0.0-1.3 m, limos arenosos con terrones y algunos cantos dispersos subangulosos, limo arcilloso hacia base. 1.3-2.9 m grava-gravilla arenosa con cantos subangulosos a subredondeados. 2.9-3.2 m, costra de limo arenoso blanquecino. 3.2-7.2 m, a techo limo arenoso con cantos que pasa gradualmente a términos algo mas limo arcillosos, con eflorescencias blanquecinas a lo largo del tramo. 7.2-7.7 m, costra de limo arenoso blanquecino. 9.5-9.9 m grava gravilla limo arenosa 9.9-11.2 m arena limosa con cantos.</p>
					2.00		M-1	GM		
					2.45					
		2.9								
		3.2								
					4.00					
					4.45					
	86		11.2		5.40		M-2	CL		
					6.00					
					6.45					
		7.2								
		7.7			8.00					
					8.45					
		9.5								
		9.9			10.00					
					10.28					
		11.2								
			0.8							
		12.0			12.00					
					12.27					
										<p>Tramo-2(11.2-12.0 m). Arcilla compacta en color marrón pardo. Indicios del sustrato terciario.</p>

Sp.- Batería Simple Db.- Batería Doble
W.- Corona widia D.- Corona Diamante
Sc.- Perforado en Seco Ag.- Perf. con Agua
*.- SPT realizado con puntaza ciega



Fotografías de las Cajas portatestigos del Sondeo S-1/08-19

Caja nº 1
Profundidad: 0.00-3.00 m



Caja nº 2.
Profundidad: 3.00-6.00 m



Caja nº 3
Profundidad: 6.00-9.00 m



Caja nº 4
Profundidad: 9.00-12.00 m



ANEXO III.

Actas de ensayos de laboratorio

	
<p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>	
<p>Fecha : 02/09/2019 Folio: 4 Núm: M021900004/00 Colegiado : Mercedes Carrascon Sanz[ET AL] Inscrito con el nº : 4883 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/LI8Y3I6KA1U4O</p>	
	<p>Secretaría del ICOG</p> 

Referencia Muestra... 193485

PROCEDENCIA SONDEO
TIPO DE MUESTRA M. ALTERADA
FECHA ENTRADA 22 de agosto de 2019

CÁLCULOS PREVIOS

A	Muestra total seca al aire	1517,0
B	Gruesos lavados	977,7
$C = (A - B) * f$	Fracción fina seca	538,3
$D = (B + C)$	Muestra total seca	1515,9
E	Fracción fina ensayada seca al aire	72,4
$F = E * f$	Fracción fina ensayada seca	72,2
C/F		7,5

Referencia Informe.... EXP19788

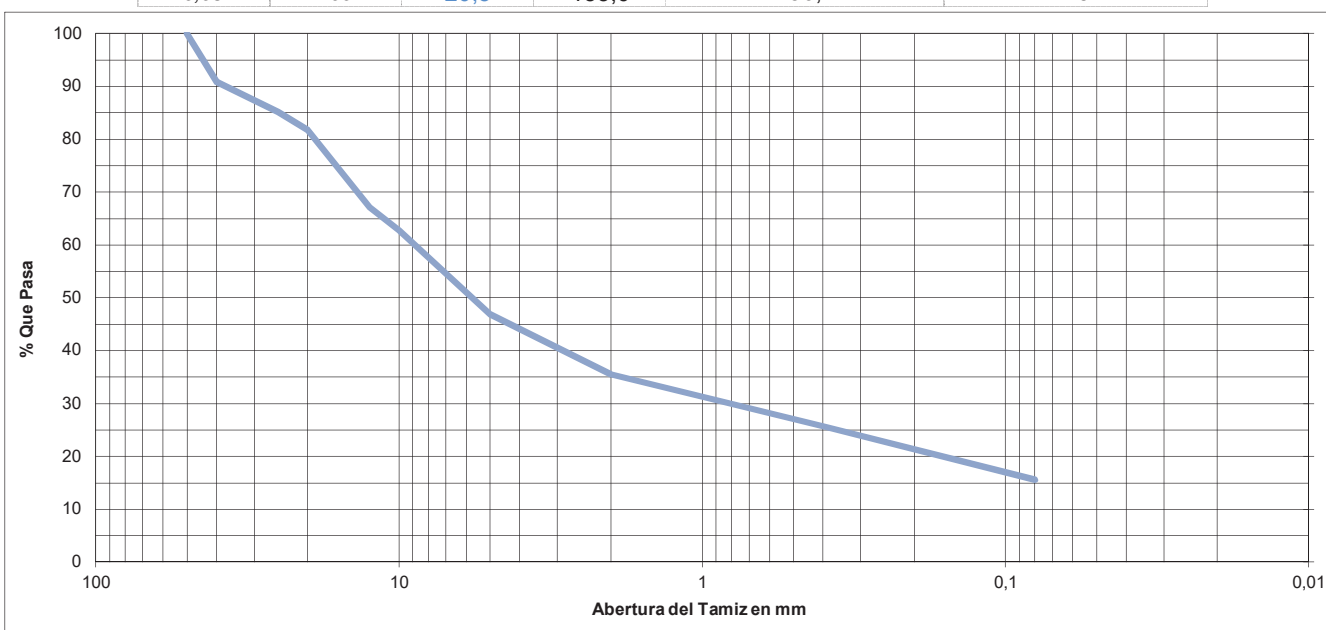
REF. CLIENTE S-1 M-1 (1,30 - 1,80 m)
PETICIONARIO OFIGEO
DEN. OBRA EG CIP PARQUE VENECIA (ZARAGOZA)
REF 19OG0831

HUMEDAD HIGROSCÓPICA

$f = (100 / (100 + h))$	F/correc. hum. higroscópica	1,0
$h = (a/s) * 100$	Humedad higroscópica %	0,2
$a = (t+s+a) - (t+s)$	Agua	0,1
$t+s+a$	Tara+suelo+agua	78,8
$t+s$	Tara+suelo	78,7
t	Tara	34,0
s	Suelo	44,8

CÁLCULO CURVA GRANULOMÉTRICA POR TAMIZADO

Tamiz U.N.E.	Tamiz ASTM	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
		g en parte fina ensayada	g en Muestra total	Gramos	%
125	5				
100	4				
80	3				
63	2,5				
50	2			1515,9	100
40	1,5		139,4	1376,5	91
25	1		85,5	1291,0	85
20	3/4		52,1	1238,8	82
12,5	1/2		221,3	1017,5	67
10	3/8		65,8	951,7	63
5	4		241,1	710,6	47
2	10		172,3	538,3	36
0,4	40	20,0	149,2	389,1	26
0,08	200	20,5	153,0	236,1	16



OBSERVACIONES:

VºBº

Fdo.

[Firma manuscrita]

Eduardo Baquer Barriendos
Director Técnico

[Firma manuscrita]

José A. Ballesteros Estel
Responsable en su nombre

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

Fecha : 02/09/2019 Folio: 4 Núm: M021900004/00
Colegiado : Mercedes Carrascon Sanz[ET AL]
Inscrito con el nº : 4883
Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/LI8Y3I6KA1U40>

Caspe, a 26 de agosto de 2019

©TerraLabsControl es marca registrada de Inversiones Payaruelos, s.l.

Laboratorio inscrito en el LECCE con referencia ARA-L-15

Estos resultados se refieren únicamente al material sometido a ensayo. Queda prohibida la reproducción total o parcial del informe sin autorización del Laboratorio.

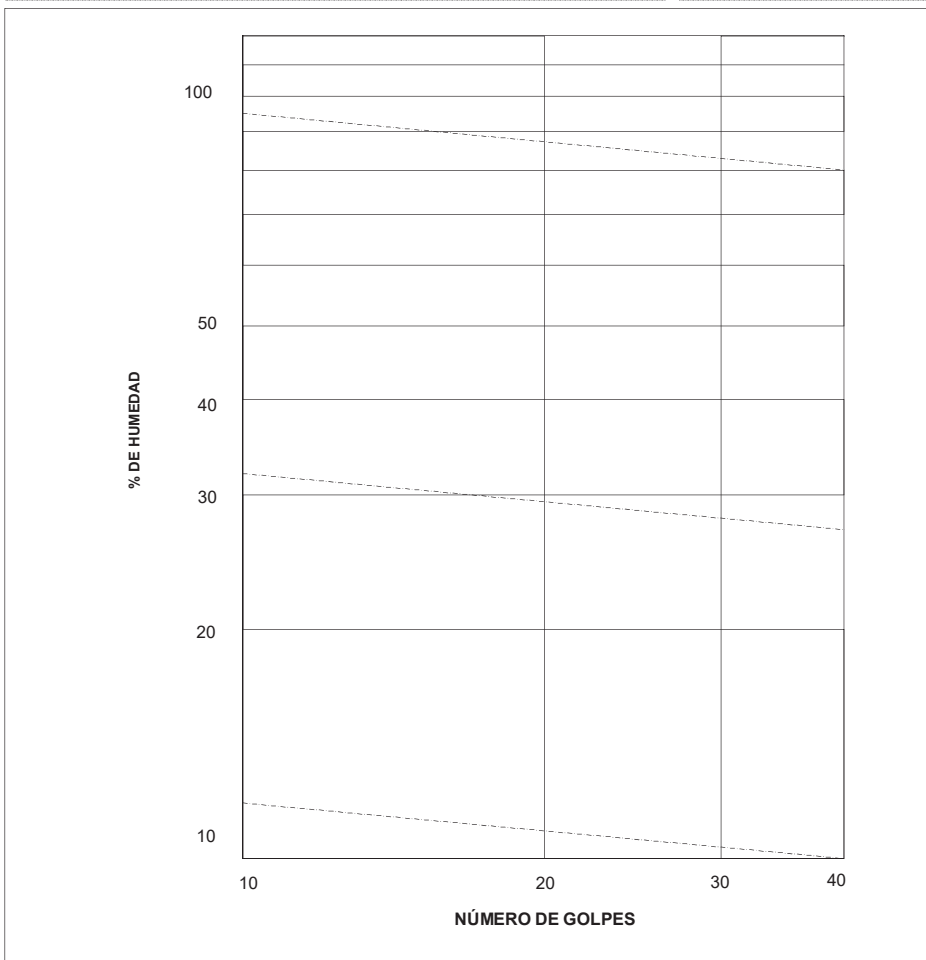
Secretaría del ICOG

Referencia Muestra... 193485	
PROCEDENCIA	SONDEO
TIPO DE MUESTRA	M. ALTERADA
FECHA ENTRADA	22 de agosto de 2019

Referencia Informe..... EXP19788	
REF. CLIENTE	S-1 M-1 (1,30 - 1,80 m)
PETICIONARIO	OFIGEO
DEN. OBRA	EG CIP PARQUE VENECIA (ZARAGOZA) REF 19OG0831

CÁLCULO LÍMITE LÍQUIDO			
-	Nº de golpes		
-	Referencia tara		
$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua		
t+s+a	Tara + suelo + agua		
t+s	Tara + suelo		
t	Tara		
$s=(t+s)-t$	Suelo		
$w=100*(a/s)$	% Humedad		

CÁLCULO LÍMITE PLÁSTICO			
-	Referencia tara		
$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua		
t+s+a	Tara + suelo + agua		
t+s	Tara + suelo		
t	Tara		
$s=(t+s)-t$	Suelo		
$w=100*(a/s)$	% Humedad		



RESULTADOS DEL ENSAYO	
LÍMITE LÍQUIDO =	N. P.*
LÍMITE PLÁSTICO =	N. P.*
ÍNDICE PLASTICIDAD =	N. P.*

*N.P. = NO PRESENTA LÍMITE

INCERTIDUMBRE ENSAYO
LÍMITE PLÁSTICO $\delta=0,11$
LÍMITE LÍQUIDO $\delta=0,20$

VºBº

Fdo.

Eduardo Baquer Barriendos
Director Técnico

Caspe, a 26 de agosto de 2019

José A. Ballesteros Estela
Responsable de Ensayo

Ensayo **DURABILIDAD DEL HORMIGÓN. SUELOS AGRESIVOS**

CONTENIDO EN IÓN SULFATO

Norma

UNE 83963/08

Acta nº

1912579

Nº Copia

Copia 1. Ofigeo

Referencia Muestra... 193485

PROCEDENCIA SONDEO
TIPO DE MUESTRA M. ALTERADA
FECHA ENTRADA 22 de agosto de 2019

Referencia Informe.... EXP19788

REF. CLIENTE S-1 M-1 (1,30 - 1,80 m)
PETICIONARIO OFIGEO
DEN. OBRA EG CIP PARQUE VENECIA (ZARAGOZA)
REF 19OG0831

DATOS ENSAYO

-	Referencia tara	VP 24
m	Muestra ensayada (kg)	0,0446
m ₃	Tara crisol porcelana (mg)	25874
m ₄	Tara crisol + Precipitado calcinado (mg)	25891
p=m ₄ -m ₃	Masa precipitado calcinado (mg)	17

RESULTADO ENSAYO

SO_4^{2-} (mg/kg de suelo seco)=(0,416*(p/m)

SO_4^{2-} (mg/kg de suelo seco)= 157

VºBº



Eduardo Baquer Barriendos
Director Técnico

Fdo.



José A. Ballesteros Estala
Responsable ensayo

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

SUPERVISADO

SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 02/09/2019 Folio: 4 Núm: M021900004/00

Colegiado : Mercedes Carrascon Sanz[ET AL]

Inscrito con el nº : 4883

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/LI8Y3I6KA1U4O>

Caspe, a 26 de agosto de 2019

Referencia Muestra... 193486

PROCEDENCIA SONDEO
TIPO DE MUESTRA M. INALTERADA
FECHA ENTRADA 22 de agosto de 2019

Referencia Informe.... EXP19788

REF. CLIENTE S-1 M-2 (5,40 - 6,00 m)
PETICIONARIO OFIGEO
DEN. OBRA EG CIP PARQUE VENECIA (ZARAGOZA)
REF 19OG0831

DATOS ENSAYO

PESO MUESTRA HÚMEDA (g) = **232,79**
PESO CON PARAFINA (g) = **247,48**
PESO SUMERGIDO (g) = **111,59**
HUMEDAD (%) = **11,64**

RESULTADO DEL ENSAYO

DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³) = 1,95
DENSIDAD SECA (g/cm³) = 1,75

VºBº



Eduardo Baquer Barriendos
Director Técnico

Fdo.



José A. Ballesteros Estela
Responsable ensayo

Caspe, a 26 de agosto de 2019



Referencia Muestra... 193486

PROCEDENCIA SONDEO
TIPO DE MUESTRA M. INALTERADA
FECHA ENTRADA 22 de agosto de 2019

Referencia Informe..... EXP19788

REF. CLIENTE S-1 M-2 (5,40 - 6,00 m)
PETICIONARIO OFITEO
DEN. OBRA EG CIP PARQUE VENECIA (ZARAGOZA)
REF 19OG0831

DATOS ENSAYO

TARA + SUELO + AGUA (g) = **189,63**

TARA + SUELO (g) = **173,61**

TARA (g) = **36,00**

RESULTADO DEL ENSAYO

HUMEDAD NATURAL (%) 11,6

VºBº



Eduardo Baquer Barriendos
Director Técnico

Caspe, a 26 de agosto de 2019

Fdo.



José A. Ballesteros Estela
Responsable ensayo

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

Fecha: 02/09/2019 Folio: 4 Núm: M021900004/00

Colegiado: Mercedes Carrascon Sanz[ET AL]

Registro con el nº: 4883

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/LI8Y3I6KA1U4O>

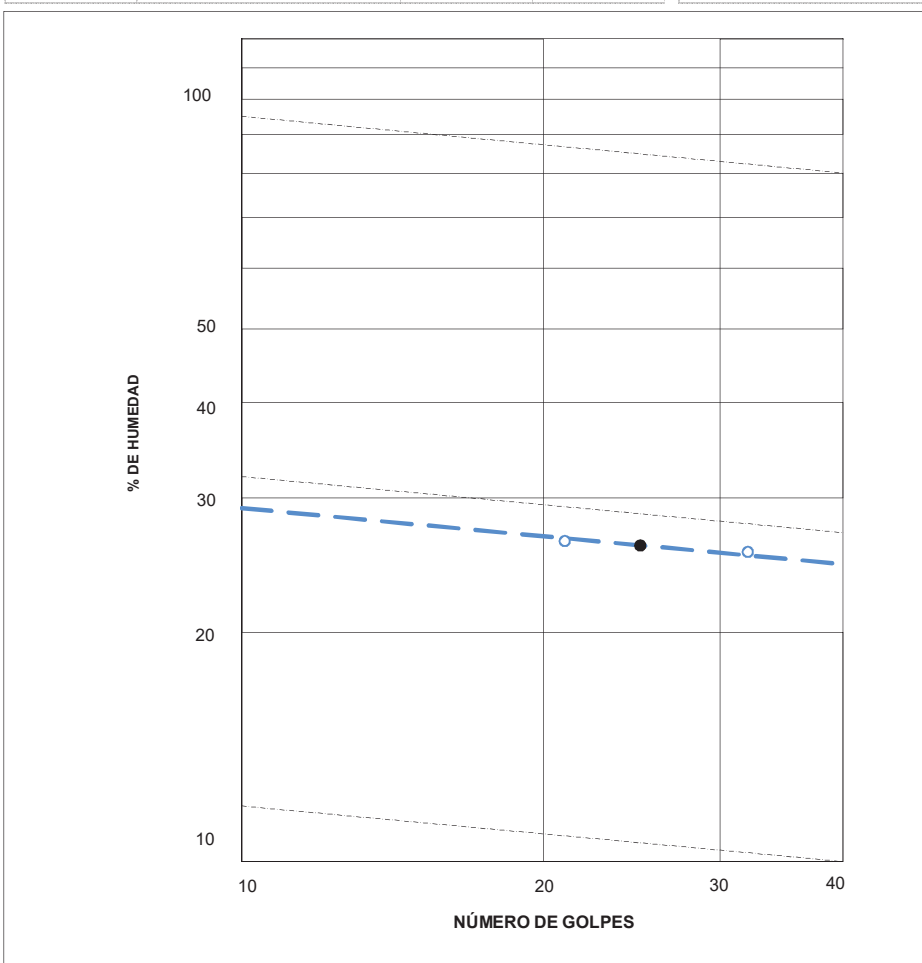
Secretaría del ICQG

Referencia Muestra... 193486	
PROCEDENCIA	SONDEO
TIPO DE MUESTRA	M. INALTERADA
FECHA ENTRADA	22 de agosto de 2019

Referencia Informe..... EXP19788	
REF. CLIENTE	S-1 M-2 (5,40 - 6,00 m)
PETICIONARIO	OFIGEO
DEN. OBRA	EG CIP PARQUE VENECIA (ZARAGOZA) REF 19OG0831

CÁLCULO LÍMITE LÍQUIDO			
-	Nº de golpes	21	32
-	Referencia tara	RE 24	T 24
$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua	5,20	4,83
t+s+a	Tara + suelo + agua	37,75	40,24
t+s	Tara + suelo	32,55	35,41
t	Tara	12,79	16,44
$s=(t+s)-t$	Suelo	19,76	18,97
$w=100*(a/s)$	% Humedad	26,3	25,5

CÁLCULO LÍMITE PLÁSTICO		
-	Referencia tara	L 1
$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua	2,77
t+s+a	Tara + suelo + agua	37,77
t+s	Tara + suelo	35,00
t	Tara	18,32
$s=(t+s)-t$	Suelo	16,68
$w=100*(a/s)$	% Humedad	16,6



RESULTADOS DEL ENSAYO	
LÍMITE LÍQUIDO =	26,0
LÍMITE PLÁSTICO =	16,6
ÍNDICE PLASTICIDAD =	9,4

INCERTIDUMBRE ENSAYO	
LÍMITE PLÁSTICO $\delta=$	0,11
LÍMITE LÍQUIDO $\delta=$	0,20

VºBº

Fdo.

Eduardo Baquer Barriandos
Director Técnico

Caspe, a 26 de agosto de 2019

José A. Ballesteros Estela
Responsable del Ensayo

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

Fecha : 02/09/2019 Folio: 4 Núm: M021900004/00
Colegiado : Mercedes Carrascon Sanz[ET AL]
Fecha de emisión : 02/09/2019 nº : 4883

Se puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/LI8Y3I6KA1U4O>

Secretaría del ICOG

Referencia Muestra... 193486

PROCEDENCIA SONDEO
TIPO DE MUESTRA M. INALTERADA
FECHA ENTRADA 22 de agosto de 2019

Referencia Informe.... EXP19788

REF. CLIENTE S-1 M-2 (5,40 - 6,00 m)
PETICIONARIO OFIGEO
DEN. OBRA EG CIP PARQUE VENECIA (ZARAGOZA)
REF 19OG0831

DATOS ENSAYO

-	Referencia tara	VP 32
m	Muestra ensayada (kg)	0,0477
m ₃	Tara crisol porcelana (mg)	25995
m ₄	Tara crisol + Precipitado calcinado (mg)	26055
p=m ₄ -m ₃	Masa precipitado calcinado (mg)	60

RESULTADO ENSAYO

SO_4^{2-} (mg/kg de suelo seco)=(0,416*(p/m)

SO_4^{2-} (mg/kg de suelo seco)= 518

VºBº



Eduardo Baquer Barriendos
Director Técnico

Fdo.



José A. Ballesteros Estala
Responsable ensayo

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

SUPERVISADO

SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Fecha : 02/09/2019 Folio: 4 Núm: M021900004/00

Colegiado : Mercedes Carrascon Sanz[ET AL]

Inscrito con el nº : 4883

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/LI8Y3I6KA1U4O>

Caspe, a 26 de agosto de 2019

ANEXO IV.

Fotografías de la zona de estudio



Foto 1 y 2. Ubicación sondeo S-1/08-19



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

Fecha : 02/09/2019 Folio: 4 Núm: M021900004/00

Colegiado : Mercedes Carrascon Sanz[ET AL]

Inscrito con el nº : 4883

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/LI8Y3I6KA1U40>

Secretaría del ICOG

Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de la localidad de Zaragoza



Fecha: **Julio de 2016**

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

Ref: **GTC-173479-17**



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



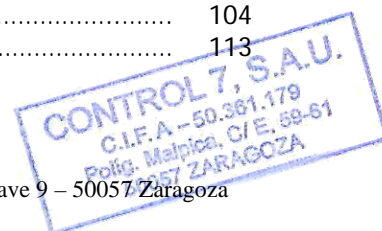
GTC-173479-17

Marzo de 2016

2


INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	4
1.1.- Objeto del estudio y localización geográfica.....	4
1.2.- Antecedentes.....	5
1.3.- Trabajos realizados – Metodología.....	5
1.3.1.- Trabajos de campo.....	6
1.3.2.- Trabajos de laboratorio.....	8
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.....	12
2.5.1.- Inundaciones.....	12
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.....	15
3.1.1.3.- Calicatas de reconocimiento	16
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.....	26
3.1.3.1.- Determinación de la carga de hundimiento por métodos analíticos.....	26
3.1.3.2.- Asientos de las cimentaciones.....	29
3.1.4.- Soluciones Constructivas.....	29
3.2.- Ripabilidad y excavabilidad (taludes).....	31
3.3.- Sismicidad.....	31
4.- CONCLUSIONES.....	32
5.- ANEJOS.....	34
Anejo 1: Mapas de situación geográfica.....	35
Anejo 2: Mapas de situación geológica.....	37
Anejo 3: Croquis de situación de trabajos de campo.....	39
Anejo 4: Perfil del terreno, testificación de los sondeos y las catas.....	41
Anejo 5: Actas de resultados de ensayos de laboratorio.....	53
Anejo 6: Actas de ensayos de penetración dinámica.....	81
Anejo 7: Fotográfico de las cajas de sondeo.....	89
Anejo 8: Fotográfico de los trabajos de campo.....	104
Anejo 9: Perfiles y Correlaciones geotécnico-geológicas.....	113





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venencia de Zaragoza

	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Peticionario: Gobierno de Aragón	Fecha: 02/06/2016
Departamento de Educación, Cultura y Deporte	02170067/00
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento	Colegiado: Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº: 3673 [ET AL]
	Secretaría del ICOG

GTC-173479-17

Marzo de 2016

3

Anejo 10: Metodología de cálculo de cargas y asientos.....118

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.....	11
Tabla 6: Resumen de ensayos en sondeos.....	13 a 15
Tabla 7: Profundidades ensayos DPSH.....	18
Tabla 8: Perfil tipo.....	19
Tabla 9: Profundidad y espesor de las Unidades Geotécnicas.....	19-20
Tabla 10: Características básicas de las Unidades Geotécnicas.....	21
Tabla 11: Cargas admisibles de pilotes.....	28
Tabla 12: Cotas de cimentación.....	29-30
Tabla 13: Inclinação de los taludes.....	31
Tabla 14: RESUMEN DE CONSLUSIONES.....	32



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



GTC-173479-17

Marzo de 2016

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 Parque Venecia (Zaragoza). Se trata de un CIP con varias edificaciones y pistas deportivas. Las edificaciones no tendrán sótano y constarán de planta baja, planta baja más una o dos alturas, para una superficie total construida de 12.740 m².

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

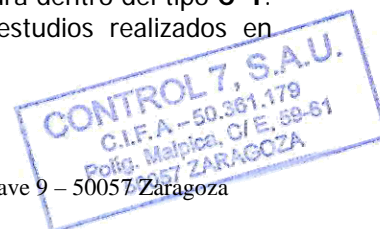
(1) En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos

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





GTC-173479-17

Marzo de 2016

5

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-2**.

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	676.929	4.609.339

TABLA 3. Coordenadas parcela

1.2.- ANTECEDENTES

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

Se trata de un espacio sub-rectangular al Oeste de la Avenida de la Policía Local. Se halla a media ladera y presenta un desnivel máximo que llega a los 6.00 metros, entre la cota más baja (242.5 esquina noreste) y la más alta (248.50 Limite oeste).

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. Si una serie de cárcavas en la zona limosa central por escorrentía a favor de la pendiente hacia el Este.

Tras el análisis de la información bibliográfica de la zona y el estudio de diferentes fotos aéreas históricas se pone de manifiesto que la parcela se sitúa sobre una zona de glaciares que tapiza las terrazas altas del río Ebro, con una tradición extractiva de gravas en el pasado, sin evidencias de rellenos de grandes huecos de extracción. La zona Sur se emplaza sobre una vaguada de fondo de valle plano excavada en los yesos del sustrato.

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





GTC-173479-17

Marzo de 2016

6

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	9.00	4	1	-
Sondeo 2	9.00	4	1	-
Sondeo 3	9.00	4	1	-
Sondeo 4	9.00	4	-	1
Sondeo 5	9.00	4	2	-
Sondeo 6	9.00	3	1	-
Sondeo 7	9.00	3	1	-

Catas para viales				
Número	Profundidad reconocida (m)	Muestras alteradas	Muestras inalteradas	Muestras de agua
Cata 1	4.0	2	-	-
Cata 2	4.0	2	-	-
Cata 3	4.0	2	-	-
Cata 4	4.0	1	-	-





GTC-173479-17

Marzo de 2016

7

Ensayos de penetración tipo DPSH			
Número	Profundidad reconocida (m)	Profundidad de rechazo	Varillaje húmedo
P-1	4.40	-4.40	No detectado
P-2	4.40	-4.40	No detectado
P-3	1.40	-1.40	No detectado
P-4	2.40	-1.40	No detectado
P-5	1.00	-1.00	No detectado
P-6	7.80	-7.80	No detectado
P-7	9.60	-9.60	Desde 6.50 metros

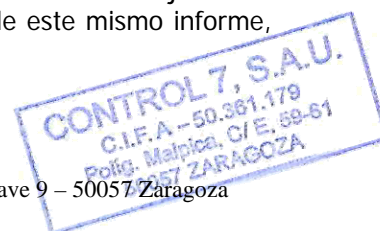
TABLA 4.1 Campaña de campo

Punto	USO	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z (metros)*
Sondeo 1	UTM ETRS 89 USO 30	676.929	4.609.339	244.00
Sondeo 2	UTM ETRS 89 USO 30	676.930	4.609.285	246.30
Sondeo 3	UTM ETRS 89 USO 30	676.938	4.609.222	248.00
Sondeo 4	UTM ETRS 89 USO 30	676.972	4.609.180	247.50
Sondeo 5	UTM ETRS 89 USO 30	677.018	4.609.122	246.56
Sondeo 6	UTM ETRS 89 USO 30	677.000	4.609.209	245.79
Sondeo 7	UTM ETRS 89 USO 30	676.965	4.609.250	246.00
Cata 1	UTM ETRS 89 USO 30	676.942	4.609.309	244.21
Cata 2	UTM ETRS 89 USO 30	676.954	4.609.274	245.06
Cata 3	UTM ETRS 89 USO 30	676.964	4.609.223	246.97
Cata 4	UTM ETRS 89 USO 30	677.007	4.609.157	246.12
P-1	UTM ETRS 89 USO 30	676.888	4.609.342	246.27
P-2	UTM ETRS 89 USO 30	676.004	4.609.303	246.97
P-3	UTM ETRS 89 USO 30	676.943	4.609.253	246.71
P-4	UTM ETRS 89 USO 30	676.983	4.609.257	249.31
P-5	UTM ETRS 89 USO 30	676.982	4.609.215	246.50
P-6	UTM ETRS 89 USO 30	677.012	4.609.181	245.80
P-7	UTM ETRS 89 USO 30	676.994	4.609.135	246.45

*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.



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



GTC-173479-17

Marzo de 2016

8

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.
- 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.

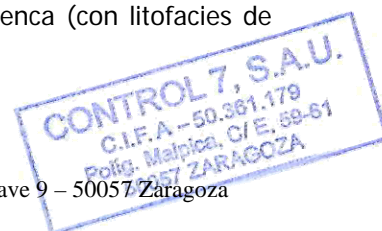
2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

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





GTC-173479-17

Marzo de 2016

9

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 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.

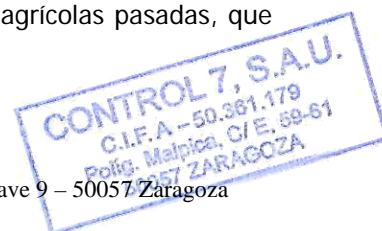
2.2.- CARACTERES LITOLÓGICOS

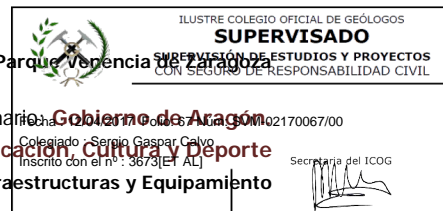
Del apartado anterior y por los trabajos de campo realizados, se deduce que los materiales que nos vamos a encontrar en la zona de estudio pertenecen al *Cuaternario*, y más concretamente a los pertenecientes a un sistema de glácis cuya área de aporte se halla al sur de la zona de estudio.

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 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 glaci 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





GTC-173479-17

Marzo de 2016

10

tienen como resultado la transformación del material hasta las condiciones en que se aprecian actualmente.

El extremo Sur de la parcela se emplaza sobre una zona de vaguada o valle de fondo plano excavada en los yesos del sustrato rocoso.

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 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 sustrato 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.



GTC-173479-17

Marzo de 2016

11

<i>Punto de reconocimiento</i>	<i>Profundidad reconocida (metros)</i>	<i>Prof. Nivel freático desde boca de sondeo (metros) (23/02/17)</i>
Sondeo 1	9.00	No reconocido
Sondeo 2	9.00	No reconocido
Sondeo 3	9.00	No reconocido
Sondeo 4	9.00	-7.40 metros
Sondeo 5	9.00	-5.00 metros
Sondeo 6	9.00	No reconocido
Sondeo 7	9.00	No reconocido
Cata 1	4.00	No reconocido
Cata 2	4.00	No reconocido
Cata 3	4.00	No reconocido
Cata 4	4.00	No reconocido
P-1	4.40	No reconocido
P-2	4.40	No reconocido
P-3	1.40	No reconocido
P-4	2.40	No reconocido
P-5	1.00	No reconocido
P-6	7.80	No reconocido
P-7	9.60	Indicios a -6.50

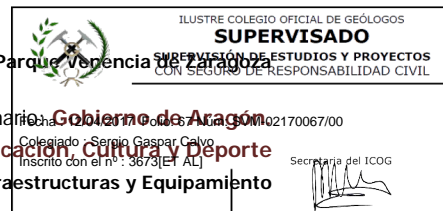
TABLA 5. Profundidad del Nivel freático

La aparición de un nivel de limos arenosos, arenas y 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, salvo en el sondeo 4, 5 y penetro 7, donde el freático se corta a profundidades entre 5.00 y 7.40 metros. La permeabilidad de los diferentes tramos es de:

<i>Material</i>	<i>Permeabilidad (cm/s)</i>
Tierra vegetal / rellenos	10^6
Limos de fondo de vaguada	10^5
Sustrato rocoso	10^6
Limos arenosos compactos del glacis	10^5
Gravas del glacis	10^2





GTC-173479-17

Marzo de 2016

12

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.

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 siete sondeos con recuperación de testigo hasta una profundidad máxima de 9.00 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-50D, montada sobre orugas y 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





GTC-173479-17

Marzo de 2016

13

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	9.00	4	1	-
Sondeo 2	9.00	4	1	-
Sondeo 3	9.00	4	1	-
Sondeo 4	9.00	4	-	1
Sondeo 5	9.00	4	2	-
Sondeo 6	9.00	3	1	-
Sondeo 7	9.00	3	1	-

El perfil del terreno deducido del testigo del sondeo, se adjunta en el anexo nº 4 de este informe, indicando tramos diferenciados, profundidad y golpes de los SPT y cota del nivel freático a día 23 de Febrero 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-1	1.20 a 1.80	12/19/28/36	47	Limos arenosos	Densa
	3.00 a 3.60	14/24/35/37	59	arcillosos	Muy densa
	6.00 a 6.25	42/50 Rechazo	50 R	Gravas	Muy densa
	8.00 a 8.10	50 Rechazo	50 R	Limos arenosos	Muy densa





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venencia de Zaragoza

 ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Peticionario: Gobierno de Aragón Colegiado: Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el n.º: 3673 [ET AL]	02170067/00 Secretaría del ICOG 

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

GTC-173479-17

Marzo de 2016

14

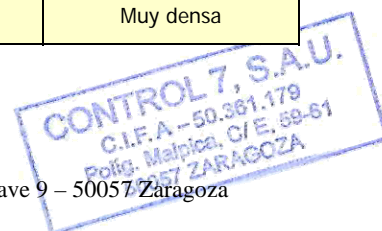
Sondeo n°	Profundidad (metros)	SPT	N (n° SPT)	Material	Compacidad – Consistencia (Hunt 1984)
S-2	1.80 a 2.40	16/21/27/35	48	Limos arenosos arcillosos	Densa
	3.00 a 3.60	11/20/23/26	43		Densa
	5.00 a 5.60	14/26/32/38	58		Muy densa
	7.00 a 7.60	15/31/34/35	65		Muy densa

Sondeo n°	Profundidad (metros)	SPT	N (n° SPT)	Material	Compacidad – Consistencia (Hunt 1984)
S-3	1.60 a 2.20	8/13/13/16	26	Limos arenosos arcillosos	Media
	3.40 a 4.00	12/22/33/35	55		Muy densa
	6.00 a 6.40	29/45/50 Rechazo	50 R		Muy densa
	8.00 a 8.05	50 Rechazo	50 R		Muy densa

Sondeo n°	Profundidad (metros)	SPT	N (n° SPT)	Material	Compacidad – Consistencia (Hunt 1984)
S-4	1.80 a 2.40	4/6/12/23	18	Limos arenosos arcillosos	Media
	3.40 a 3.68	21/50 Rechazo	50 R		Muy densa
	5.80 a 5.60	11/18/28/37	46		Densa
	8.00 a 8.20	42/50 Rechazo	50 R		Muy densa

Sondeo n°	Profundidad (metros)	SPT	N (n° SPT)	Material	Compacidad – Consistencia (Hunt 1984)
S-5	1.80 a 2.40	3/3/3/3	6	Relleno	Floja
	4.20 a 4.80	8/10/12/21	22	Limos	Media
	6.80 a 7.20	23/45/50 Rechazo	50 R	Yesos	Dura
	9.00 a 9.13	50 Rechazo	50 R	Yesos	Dura

Sondeo n°	Profundidad (metros)	SPT	N (n° SPT)	Material	Compacidad – Consistencia (Hunt 1984)
S-6	1.30 a 1.90	23/20/21/22	41	Limos arenosos arcillosos	Densa
	5.00 a 5.20	49/50 Rechazo	50 R		Muy densa
	7.40 a 7.52	50 Rechazo	50 R		Muy densa



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

GTC-173479-17

Marzo de 2016

15

Sondeo n.º	Profundidad (metros)	SPT	N (n.º SPT)	Material	Compacidad – Consistencia (Hunt 1984)
S-7	1.80 a 2.06	38/50 Rechazo	50 R	Limos arenosos arcillosos	Muy densa
	5.40 a 6.00	21/50 Rechazo	50 R		Muy densa
	7.40 a 8.00	9/16/21/28	37		Densa

Tabla 6.1. Resumen ensayos de sondeo (SPT)

Los ensayos SPT se llevan a cabo en combinación con la toma de muestras inalteradas mediante la hincia por golpeo de un tomamuestras homologado. A continuación se facilitan los golpesos 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 golpesos y muestras inalteradas obtenidas en los sondeos.

Sondeo n.º	Profundidad (metros)	Golpeos	Material
S-1	3.80 a 5.20	19/39/50 Rechazo	Limos arcillosos
S-2	1.20 a 1.80	23/22/26/30	Limos
S-3	2.80 a 3.40	15/20/22/20	Limos arenosos
S-5	1.20 a 1.80	3/7/5/7	Relleno
S-5	3.60 a 4.20	8/9/10/11	Limos arcillosos
S-6	3.00 a 3.60	17/23/34/43	Limos arenosos
S-7	5.40 a 6.00	26/27/39/44	Limos arenosos

Tabla 6.2. Resumen ensayos de sondeo (Muestras inalteradas)

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





GTC-173479-17

Marzo de 2016

16

- **Densidad** de un suelo, UNE 103.301
- **Agresividad** de suelos al hormigón, EHE
- **Agresividad** de aguas al hormigón, EHE
- **Corte Directo** en suelos, UNE 103.401
- **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

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.

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 cuatro calicatas, de reconocimiento. Éstas se han nombrado como: C-1, C-2, C-3 y C-4.

La profundidad máxima alcanzada ha sido de 4.00 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).

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

Han consistido en la realización de siete 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.





Peticionario: Gobierno de Aragón

Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-173479-17

Marzo de 2016

17

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:

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

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 / N₂₀
- N₂₀ = 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:





GTC-173479-17

Marzo de 2016

18

$$Q_{ad} = Re / 20$$

donde

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

Re.- resistencia estática

Penetrómetro o N°	Cota absoluta de emboquille (m) *	Prof. Reconocimiento (m)	Prof. Rechazo (m)	Cota absoluta de rechazo (m) *
P-1	246.27	4.40	-4.40	241.87
P-2	246.97	4.40	-4.40	242.57
P-3	246.71	1.40	-1.40	245.31
P-4	249.31	2.40	-1.40	247.91
P-5	246.50	1.00	-1.00	245.50
P-6	245.80	7.80	-7.80	238.0
P-7	246.45	9.60	-9.60	236.85

*Cota Z tomada de la topografía facilitada por el cliente

TABLA 7. Profundidades ensayos tipo DPSH

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 8 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.



GTC-173479-17

Marzo de 2016

19

<i>Unidad Geotécnica</i>	<i>Naturaleza del material</i>	<i>Subdivisión</i>	<i>Denominación del material</i>
UG _{tv/rell}	Tierra vegetal /Relleno	UG _{rell /Tv} tramo 1	Tierra vegetal y rellenos
UG _{vag}	Recubrimiento cuaternario de vaguada	UG _{vag} tramo 1	Limos
UG _{gl}	Recubrimiento cuaternario glacis	UG _{gl} tramo 1	Limos arenoso arcillosos
		UG _{gl} tramo 2	Gravas
UG _{roc}	Sustrato rocoso	UG _{roc} tramo 1	Arcillas margosas y yesos

TABLA 8. Perfil tipo

En la tabla 9 se adjuntan los espesores y profundidades de aparición de las diferentes Unidades Geotécnicas del perfil tipo para cada sondeo.

Sondeo 1	<i>Nivel/Tramo</i>		<i>Descripción</i>	<i>Profundidad</i>	<i>Espesor</i>
	UG _{tv/rell}	<i>Tramo 1</i>	Tierra vegetal / rellenos	<i>0.00 a 0.40</i>	<i>0.40</i>
	UG _{vag}	<i>Tramo 1</i>	Limos y gravas	-	-
	UG _{gl}	<i>Tramo 1</i>	Limos arenoso arcillosos	<i>0.40 a 5.65</i>	<i>5.25</i>
		<i>Tramo 2</i>	Gravas	<i>5.65 a 7.60</i>	<i>1.95</i>
		<i>Tramo 1</i>	Limos arenoso arcillosos	<i>7.60 a 9.00</i>	<i>1.40</i>
	UG _{roc}	<i>Tramo 1</i>	Arcillas margosas y yesos	-	-

Sondeo 2	<i>Nivel/Tramo</i>		<i>Descripción</i>	<i>Profundidad</i>	<i>Espesor</i>
	UG _{tv/rell}	<i>Tramo 1</i>	Tierra vegetal / rellenos	<i>0.00 a 0.20</i>	<i>0.20</i>
	UG _{vag}	<i>Tramo 1</i>	Limos y gravas	-	-
	UG _{gl}	<i>Tramo 1</i>	Limos arenoso arcillosos	<i>0.20 a 7.60</i>	<i>7.60</i>
		<i>Tramo 2</i>	Gravas	<i>7.60 a 9.00</i>	<i>1.40</i>
	UG _{roc}	<i>Tramo 1</i>	Arcillas margosas y yesos	-	-

GTC-173479-17

Marzo de 2016

20

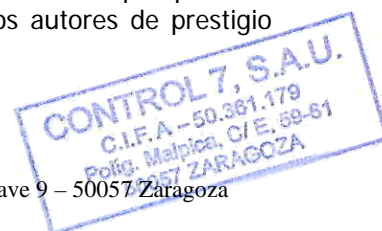
Sondeo 3	<i>Nivel/Tramo</i>		<i>Descripción</i>	<i>Profundidad</i>	<i>Espesor</i>
	UG _{tv/rell}	<i>Tramo 1</i>	Tierra vegetal / rellenos	<i>0.00 a 1.40</i>	<i>1.40</i>
	UG _{vag}	<i>Tramo 1</i>	Limos y gravas	-	-
	UG _{gl}	<i>Tramo 1</i>	Limos arenoso arcillosos	<i>1.40 a 4.90</i>	<i>3.50</i>
		<i>Tramo 2</i>	Gravas	<i>4.90 a 5.60</i>	<i>0.70</i>
		<i>Tramo 1</i>	Limos arenoso arcillosos	<i>5.60 a 9.00</i>	<i>3.40</i>
	UG _{roc}	<i>Tramo 1</i>	Arcillas margosas y yesos	-	-

Sondeo 4	<i>Nivel/Tramo</i>		<i>Descripción</i>	<i>Profundidad</i>	<i>Espesor</i>
	UG _{tv/rell}	<i>Tramo 1</i>	Tierra vegetal / rellenos	<i>0.00 a 2.10</i>	<i>2.10</i>
	UG _{vag}	<i>Tramo 1</i>	Limos y gravas	-	-
	UG _{gl}	<i>Tramo 1</i>	Limos arenoso arcillosos	<i>2.10 a 5.00</i>	<i>2.90</i>
		<i>Tramo 2</i>	Gravas	<i>5.00 a 5.30</i>	<i>0.30</i>
		<i>Tramo 1</i>	Limos arenoso arcillosos	<i>5.30 a 9.00</i>	<i>3.70</i>
	UG _{roc}	<i>Tramo 1</i>	Arcillas margosas y yesos	-	-

Sondeo 5	<i>Nivel/Tramo</i>		<i>Descripción</i>	<i>Profundidad</i>	<i>Espesor</i>
	UG _{tv/rell}	<i>Tramo 1</i>	Tierra vegetal / rellenos	<i>0.00 a 3.50</i>	<i>3.50</i>
	UG _{vag}	<i>Tramo 1</i>	Limos y gravas	<i>3.50 a 5.80</i>	<i>2.30</i>
	UG _{gl}	<i>Tramo 1</i>	Limos arenoso arcillosos	-	-
		<i>Tramo 2</i>	Gravas	-	-
	UG _{roc}	<i>Tramo 1</i>	Arcillas margosas y yesos	<i>5.80 a 9.00</i>	<i>3.20</i>

TABLA 9. Profundidad y espesor de las UG.

Las características básicas del perfil tipo que compone el subsuelo de la parcela se recogen en la tabla 10. 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



GTC-173479-17

Marzo de 2016

21

(Peak, Hanson, Thornburn, Meyerhof, Gibbs y Holtz) siempre después de experiencias geológicas adquiridas en la zona.

Nivel/Tramo		Material	Angulo de Roz. Interno	Cohesión Kg/cm²	Modulo de deformación (Kg/cm²)	Peso específico gr/cm³	Hincha-miento	Colapso
UG _{tv/rell}	Tr 1	Tierra vegetal y rellenos	-	-	-	-	-	-
UG _{vag}	Tr 1	Limos y gravas	29° ₍₂₎	0.00 ₍₁₎	100 ₍₃₎	1.75 ₍₄₎ -1.90	No	Índice de Colapso de 4.88 %
UG _{gl}	Tr 1	Limos arenosos arcillosos	32° ₍₂₎	0.00 ₍₁₎	400 ₍₃₎	1.95 ₍₄₎ -2.09	No	Índice de Colapso de 0.90 %
	Tr 2	Gravas	36° ₍₂₎	0.00 ₍₁₎	500 ₍₃₎	2.28 ₍₄₎	No	No
UG _{roc}	Tr 1	Arcillas margosas y yesos	32° ₍₂₎	1.00	800 ₍₃₎	2.20	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 10. 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:

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 0.20 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 Rellenos (UG_{rv}): En lo sondeo 3 a 7 se reconocen unos rellenos compuestos por arcillas marrones verdosas a tramos con nódulos y bloque de yeso y algún restos de ladrillo, húmedos y blandos.

El espesor de los mismos varía entre los 0.30 metros (sondeo 6 y 7) y los 3.50 metros (sondeo 5).



GTC-173479-17

Marzo de 2016

22

Debido al origen no natural de tramo se recomienda su eliminación y traslado a vertedero.

Unidad Geotécnica Recubrimiento Cuaternario de vaguada (UG_{vag}): En el sondeo número 5 bajo los rellenos se observan unos depósitos cuaternarios de rellenos de vaguada constituidos por limos arenosos, con pasadas de arcillas y arenas, humedad alta y eflorescencias salinas blanquecinas y filamentosas. Se trata de un nivel de compacidad media con valores de N_{20} entre 13 y 42, y de N_{SPT} de 22. Hacia la base se reconocen niveles gravosos, cuyo espesor no supera los 0.60 metros.

El espesor total del tramo es de 2.30 metros medidos en el sondeo 5 y de hasta 5.20 metros en el penetro 7.

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

Referencia	Profundidad (m)	% < 0.08	L.L.	L.P	I.P	CS I.G. H.R.B	Agre. (mg/Kg SO ₄)
GTC-173833-17	S-5 M.I de 3.60 a 4.20	68.5	21.7	18.1	3.6	ML 6.70 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 bajos de en torno a 100 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).

Se ha realizado un ensayo específico de determinación del índice de colapso, sobre muestra inalterada, se ha obtenido un índice porcentual de colapso de 4.88% valor considerado alto.

A tenor de los resultados de los ensayos de laboratorio llevados a cabo y correlaciones comúnmente aceptadas el tramo presenta una densidad aparente entre 1.75 y 1.90 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.



GTC-173479-17

Marzo de 2016

23

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

- **UG_{gl} Tramo 1:** Limos arcillosos arenosos
- **UG_{gl} Tramo 2:** Gravas

Una descripción en detalle de cada uno es la siguiente:

Limos arenosos arcillosos (UG_{gl} Tramo 1): En todos los sondeos y catas realizados, salvo en el sondeo 5 y cata 4, se ha reconocido un nivel de recubrimientos cuaternarios aluviales constituidos por limos arenosos con intercalaciones algo arcillosas y niveles de arenas finas, en conjunto secos y muy compactos con compacidades densas a muy densas, con incluso rechazo en los ensayos SPT.

La capa presenta una continuidad lateral y espesores constantes. Con espesores que superan los 5.00 metros de espesor en todos los puntos donde ha sido reconocido el tramo.

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

Referencia	Profundidad (m)	% < 0.08	L.L.	L.P	I.P	CS I.G. H.R.B	Agre. (mg/Kg SO ₄)
GTC-173828-17	2.80 a 3.40	89.1	31.0	19.0	12.0	CL 8.80 A-6	<300
GTC-173834-17	0.20 a 4.00	87.6	30.0	15.0	15.0	ML-CL 7.80 A-6	<300
GTC-173832-17	5.80 a 6.40	21.2	No tiene	No tiene	No tiene	SM 0.00 A-2-4	<300
GTC-173836-17	2.30 a 4.00	59.4	27.5	19.2	8.3	CL 4.66 A-4	<300
GTC-173830-17	1.20 a 1.80	89.0	23.0	16.0	7.0	ML-CL	<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 400 Kg/cm².



GTC-173479-17

Marzo de 2016

24

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. Obteniéndose en laboratorio una índice de colapso del 0.90 %, valor considerado bajo.

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 1.95 a 2.09 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.

De cara a la reutilización de dichos materiales en posibles rellenos, la mezcla de limos arenosos con algo de arcilla y arena se clasifica como suelos tolerables, presentando una densidad máxima de Proctor Modificado de 2.14 kg/dm³ con una humedad optima del 6.6%, en el caso de los niveles más arenosos y de 1.89 kg/dm³ con una humedad optima del 11.6 %, para los niveles más arcillosos.

Gravas (UG_g Tramo 2): En el sondeo 1, 2, 3 y 4, y en la cata 2 y 3, intercalados en los tramos de limos se reconocen unos paquetes de grava en tramo de potencia variable. Con espesores máximos reconocidos de 1.95 metros y mínimos de 0.30 metros. Se trata de unas gravas de cantos redondeados poligénicos y heterométricos con algún bolo y matriz limosa arenosa de color marrón clara. Compacidad muy densa, con valores de N_{SPT} de rechazo.

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



GTC-173479-17

Marzo de 2016

25

Referencia	Profundidad (m)	% < 0.08	L.L.	L.P	I.P	CS I.G. H.R.B	Agre. (mg/Kg SO ₄)
GTC-173829-17	4.90 a 5.60	13.9	18.2	14.7	3.5	GM 0.00 A-1-a	<300
GTC-173835-17	0.20 a 2.30	12.9	No tiene	No tiene	No tiene	GM 0.00 A-1-a	<300
GTC-173831-17	7.60 a 9.00	13.9	No tiene	No tiene	No tiene	GM 0.00 A-1-a	<300

Atendiendo a la estructura de la capa es esperable una deformabilidad baja ante tensiones de servicio moderadas, con módulos de deformación medios bajos 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 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 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.

De cara a la reutilización de dichos materiales en posibles rellenos, las gravas presentan una densidad máxima de Proctor Modificado entre 2.29 kg/dm³ con una humedad optima del 3.7%.

Unidad Geotécnica Sustrato rocoso (UG_{roc}): En el sondeo 5, bajo el recubrimiento cuaternario de vaguada, se han reconocido arcillas y arcillas margosas de tonos grises verdosos con pasadas de yesos, pertenecientes al sustrato rocoso terciario. Se trata de un tramo con una consistencia elevada, con valores de N_{SPT} de rechazo.

El espesor total reconocido es de 3.20 metros.

Un resumen de los datos obtenidos en el laboratorio, es el siguiente:





GTC-173479-17

Marzo de 2016

26

Referencia	Profundidad (m)	Compresión Uniaxial	Densidad	Agre. (mg/Kg SO ₄)
GTC-173838-17	8.10 a 8.40	2.0 Kg/cm ²	2.20 gr/cm ³	4150

Atendiendo a la estructura de la capa es esperable una deformabilidad baja ante tensiones de servicio moderadas, con módulos de deformación medios bajos de en torno a 800 Kg/cm².

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 **si** presenta agresividad al hormigón. Ataque Qb.

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.

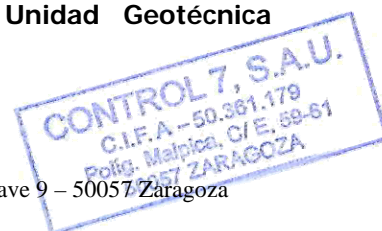
Del estudio de los gráficos registrados se descarta el tramo **UG_{tv} Tramo 1** y **UG_{rell} Tramo 1**, junto a la **UG_{vag} Tramo 1** debido a su baja compacidad y por lo tanto baja capacidad portante, su alta deformabilidad y el carácter no natural del relleno.

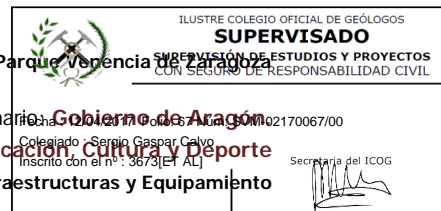
Se puede plantear el apoyo en las capas superficiales de recubrimientos cuaternarios de glacia, tramos 1 y 2. En todos los casos las unidades **UG_g Tramo 1 y tramo 2**, presentan unas características resistentes y de deformabilidad adecuadas para soportar una cimentación segura, así como de espesor y distribución, aunque cada una con matices diferentes. En profundidad la unidad **UG_{roc} Tramo 1**, sustrato yesífero, presenta igualmente unas características resistentes y de deformabilidad adecuadas para soportar una cimentación profunda segura.

De esta forma y teniendo en cuenta la profundidad de aparición, el espesor, la distribución y los parámetros geotécnicos indicados en la tabla 10, 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 los niveles **Unidad Geotécnica**





GTC-173479-17

Marzo de 2016

27

recubrimientos cuaternarios de glacia (UG_{gl} Tramos 1 y 2). O una cimentación profunda sobre la **Unidad Geotécnica Sustrato rocoso (UG_{roc} 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, basándonos en la formulación propuesta en el anejo 10.

Cimentación superficial sobre recubrimiento cuaternario de glacia (UG_{gl} tramo 1 y tramo 2):

Para el caso que nos ocupa se puede asumir que el perfil del terreno está constituido por limos arenosos y 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 estos materiales se toma con un valor de 19.5 N/m³, y al ángulo de rozamiento interno se le asigna un valor de $\phi = 32^\circ$ 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 glacia (UG_{gl} Tramo 1 y 2)** es capaz de soportar al menos una tensión de **2.50 Kg/cm²**, superándolo en la mayoría de los tramos.

Cimentación profunda sobre sustrato rocoso yesífero (UG_{roc} tramo 1):

En este caso se valora la posibilidad de realizar una cimentación profunda que empotre directamente sobre las arcillas margosas con yesos. Así pues se tendrá en cuenta que según la **Norma Técnica de Edificación, Pilotes in situ (CPI)**, para una relación aproximada entre la resistencia por punta y fuste del pilote y el tipo de terreno atravesado, junto a las características del estrato de apoyo, sin contar la carga de la construcción, el tipo de pilotaje adecuado es el compuesto por un grupo de pilotes tipo CPI-4, CPI-7 y CPI-8 (Pilotes de extracción con entubación recuperable o barrenado sin entubación).

En este sentido y debido a que las condiciones técnicas y de ejecución se ha realizado un tanteo, para el tipo de terreno estudiado, y una cimentación tipo pilotes fabricados "in situ" para evaluar la presión de hundimiento de la cimentación a proyectar. Para lo cual nos hemos basado en los datos de **propiedades geotécnicas de los materiales integrantes del perfil bajo la zona de estudio**, recogidas en la tabla 10 y un perfil tipo como el reconocido en el sondeo 5 y penetra 7.

A partir de la definición del tipo de pilotes, comenzamos a aplicar la formulación que aparece en el **Anejo F.2. Cimentaciones profundas, del CTE DB SE-C** basado en la formulación clásica de pilotes, indicada en el anejo 10.

De la interpretación de todo lo anterior y teniendo en cuenta un diámetro de pilote entre 0.40 y 0.60 metros y un empotramiento de 3 diámetros (si el empotramiento es de 6 diámetros los valores serán mayores), tenemos:



GTC-173479-17

Marzo de 2016

28

Zona sondeo 5

Diámetro pilote (cm)	Condiciones Sin drenar (corto plazo)		Condiciones Drenadas (Largo plazo)		Unidades
	Resistencia Punta	Resistencia Fuste	Resistencia Punta	Resistencia Fuste	
40	9.0	0.5	98.5	0.9	Kg/cm ²
	11.3	7.5	123.8	28.9	Toneladas
	Total (F.S=3)	6.3	Total (F.S=3)	50.9	Toneladas
50	9.0	0.5	102.3	0.90	Kg/cm ²
	17.7	11.8	200.9	39.2	Toneladas
	Total (F.S=3)	9.8	Total (F.S=3)	80.0	Toneladas
60	9.0	0.5	106.1	0.9	Kg/cm ²
	25.4	17.0	300.1	51.2	Toneladas
	Total (F.S=3)	14.1	Total (F.S=3)	117.1	Toneladas

Zona penetro 7

Diámetro pilote (cm)	Condiciones Sin drenar (corto plazo)		Condiciones Drenadas (Largo plazo)		Unidades
	Resistencia Punta	Resistencia Fuste	Resistencia Punta	Resistencia Fuste	
40	9.0	0.5	160.9	1.4	Kg/cm ²
	11.3	7.5	202.2	76.8	Toneladas
	Total (F.S=3)	6.3	Total (F.S=3)	93.0	Toneladas
50	9.0	0.5	164.7	1.5	Kg/cm ²
	17.7	11.8	323.4	100.5	Toneladas
	Total (F.S=3)	9.8	Total (F.S=3)	141.3	Toneladas
60	9.0	0.5	168.5	1.5	Kg/cm ²
	25.4	17.0	476.5	126.4	Toneladas
	Total (F.S=3)	14.1	Total (F.S=3)	201.0	Toneladas

Tabla 11. Cargas admisibles pilotes

A corto plazo como pone en el CTE, es de aplicación cuando el pilote atraviesa y/o apoya en materiales finos tipo arcilla. En el valle del Ebro, entre otros puntos de España, los materiales del substrato rocoso son rocas blandas (arcillas y margas con yesos). El CTE te permite calcular las cimentaciones sobre roca blanda como si de un suelo se tratase. Lo cual nos lleva de nuevo al caso de calcular pilotes a corto plazo con ensayos de laboratorio no confinados (cohesión baja). En este punto, en un substrato rocoso como el que se nos plantea, en el que no hay mucha carga de columna de agua, que altere las condiciones de drenaje de la capa rocosa, y la permeabilidad de la roca es muy baja, somos partidarios de aplicar el cálculo a largo plazo. Esto es, en las condiciones dadas las tensiones efectivas en un caso como este, deberían tender a la condición drenada, y por tanto a valores de cálculo a largo plazo.



GTC-173479-17

Marzo de 2016

29

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 unos limos arenosos arcillosos compactos, que corresponde con un valor de $E = 400 \text{ Kg/cm}^2$; y para unas arcillas margosas, se corresponde con un valor de $E = 800 \text{ Kg/cm}^2$, por lo que si consideramos la formulación indicada en el anejo 10, tenemos que con la carga admisible recomendada en el apartado anterior y los datos citados anteriormente, los asientos esperables quedan por debajo de 25 milímetros por lo que se pueden considerar como asumibles tanto para una cimentación superficial apoyada en el glacis como unos pilotes sobre los yesos. 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

Teniendo en cuenta la distribución de unidades resistentes a lo largo de la parcela podemos individualizar dos zonas donde las condiciones de cimentación deberán de ser diferentes.

Por un lado, representando la mayor parte de la parcela, sobre la que se ha proyectado los **edificios de primaria, las instalaciones deportivas y la zona norte del edificio de infantil**, donde la cimentación indicada para el tipo de construcción proyectada son unas **zapatas arriostradas y pozos de cimentación si procede**, que apoyen directamente sobre la **Unidad Geotécnica recubrimientos cuaternarios de glacis (UG_{g1} Tramos 1 y 2) limos arenosos y gravas, según corresponda**.

La cota de cimentación mínima queda dentro de la citada unidad resistente. A partir de esa cota mínima y a la profundidad de proyecto se podrán desplantar cimentaciones.

Zona de apoyo	S-1	S-2	S-3	S-4	S-6	S-7
Cota del terreno en boca de punto	244.00	246.30	248.00	247.50	245.79	246.00
Profundidad mínima de cimentación	-0.40	-0.20	-1.40	-2.10	-0.30	-0.30
Cota mínima de desplante de cimentaciones	243.60	246.10	246.60	245.40	245.49	245.70

Zona de apoyo	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6
Cota del terreno en boca de punto	246.27	246.97	246.71	249.31	246.50	245.80
Profundidad mínima de cimentación	-1.00	-1.20	-0.20	-0.20	-0.20	-2.80
Cota mínima de desplante de cimentaciones	245.27	245.77	246.51	249.11	246.30	2.43

Tabla 12.Cotas de cimentación superficiales





GTC-173479-17

Marzo de 2016

30

En el caso de la **zona sur del aulario de infantil** (zona delimitada por las **cata 4, el sondeo 5 y el penetro 7**) la cimentación indicada serán unos **pilotes** empotrados en el sustrato rocoso terciario (**U.G roc. Tramo 1**) constituido por arcillas margosas y yesos.

La profundidad de cimentación será:

<i>Zona de apoyo</i>	<i>S-5</i>	<i>P-7</i>
<i>Cota del terreno en boca de punto</i>	246.56	246.45
<i>Profundidad comienzo de empotramiento</i>	-5.80	-9.40
<i>Cota comienzo de empotramiento</i>	240.76	237.05

Tabla 12.2. Cotas de cimentación pilotes

En el caso de las **zonas libres de construcciones**, igualmente podemos diferenciar dos zonas.

Por un lado la **zona comprendida por los aparcamientos, accesos y patios del módulo de primaria**, donde los materiales superficiales reconocidos bajo un espesor variable de rellenos, limos y gravas del la Unidad Geotécnica Glacis, se clasifican como suelos tolerables.

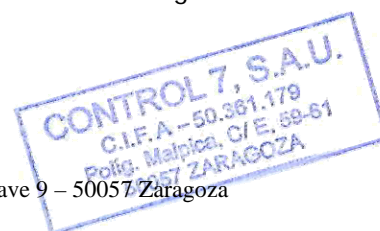
En este sentido si tomamos como referencia la cota de rasante final 245.60, en la nivelación de la parcela se eliminaran los rellenos reconocidos, salvo en la zona del sondeo 1, donde se deberá de eliminar 0.40 metros de rellenos y tierra vegetal, antes de proceder al relleno controlado necesario para recrecer hasta la rasante definitiva.

El relleno a extender para recrecer las zonas más deprimidas, de hasta 1.60 metros en la zona del sondeo 1 y cata 1, se recomienda que se lleve a cabo con un material de aportación granular como mínimo clasificado como suelo seleccionado, compactado por capas de no más de 30 centímetros al 98% del Proctor Modificado.

En la zona de **aparcamiento**, zona sin relleno controlado, excavada en suelos tolerables, si tenemos en cuenta una categoría de explanada E1 (según P.G-3), se recomienda extender bajo el pavimento una capa de firme compuesta por al menos 45 centímetros un suelo seleccionado.

Por otro lado, la zona del **patio y zonas libres de infantil**, comprendida entre el sondeo 4 y 5, penetro 6 y cata 4, en la que los materiales de rellenos antrópicos reconocidos van desde los 2.10 metros a los 3.50 metros.

En dicha zona, tras la nivelación a la cota anteriormente expuesta, se recomienda eliminar 0.30 y 0.80 metros de rellenos entrópicos hasta la cota de los materiales tolerables del terreno natural en la zona entre el sondeo 4 y P-6 y sustituirlo por un relleno granular compactado.





GTC-173479-17

Marzo de 2016

31

En la zona comprendida ente el sondeo 5 y la cata 4 (patio de infantil), tras la nivelación, el espesor de rellenos antrópicos se situará en torno a 2.60 metros, de los cuales se recomienda sustituir por un suelos seleccionado compactado al menos un metro de rellenos antrópicos.

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, incluso en presencia de nivel freático.

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.

Unidad Geotécnica / Tramo	Inclinación
UG _{ql} Tramo 1	3H:2V
UG _{ql} Tramo 2	4H:3V
UG _{vaq} Tramo 1	2H:1V
UG _{roc} Tramo 1	1H:2V

Tabla 13. Inclinación de taludes definitiva

Los terrenos descritos bajo el subsuelo de la parcela se podrán atravesar con una retro excavadora giritatoria 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 símica básica (a_b) sea inferior a 0.04g, siendo g la aceleración de la gravedad.





GTC-173479-17

Marzo de 2016

32

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.

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 Parque Venecia (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 14 se ofrecen las principales conclusiones que se han obtenido, de la información recabada en el proceso de elaboración de este informe.



Apartado	Solución constructiva Zona de primaria y parte Norte edificio infantil	Solución constructiva Zona infantil Sur
Tipo de Cimentación	Superficial	Profunda
Elemento	Zapatas arriostradas y pozos de cimentación si procede	Pilotes
Unidad geotécnica resistente	UG _{al} Tramo 1 y 2. Limos arenosos y gravas	UG _{roc} Tramo 1. (Arcillas margosas y yesos)
Tensión admisible	2.50 Kg/cm ²	Ver tabla 11
Módulo de Balasto	K ₃₀ = 10 Kg/cm ²	-
Cota de cimentación mínima	Ver tabla 12.1	Ver tabla 12.2
Permeabilidad del terreno	10 ⁻² a 10 ⁻⁵ cm/seg	10 ⁻⁵ a 10 ⁻⁸ cm/seg
Obras complementarias	Nivelación con sustitución de materiales por rellenos controlados (ver soluciones constructivas)	Nivelación con sustitución de materiales por rellenos controlados (ver soluciones constructivas)
Nivel freático	No reconocido salvo en el S- 4 a -7.40 metros	S-5 a -5.00 metros
Agresividad de suelos al hormigón	Cimentaciones superficiales directas: Ambiente no agresivo. No es necesario el uso de hormigón sulforresistente	Cimentación por pilotes Ambiente Agresivo Qb. Necesario el uso de hormigón sulforresistente
Agresividad de aguas al hormigón	-	Agresiva Qb

TABLA 14. Resumen de conclusiones





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venencia de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Peticionario: Gobierno de Aragón Fecha: 02/03/2016 Colegiado: Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº: 3673 [ET AL]	Nº: 02170067/00 Secretaría del ICOG 

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

GTC-173479-17

Marzo de 2016

33

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, Marzo 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



Fdo: **Javier Baillo Casasnovas**

Geólogo

Colegiado nº 6250

Técnico del departamento de Geotecnia

El presente informe consta de 33 páginas de memoria técnica correlativamente numeradas, una cartografía de localización general, un mapa geológico, un plano de localización de ensayos de campo, 27 hojas de actas de resultados de ensayos de laboratorio, 7 estadillos de testificación de sondeo mediante, 7 estadillos de ensayos de penetración, 4 estadillo de testificación de catas dos anejos fotográficos, un anejo de correlaciones geológico-geotécnicas y un anejo de metodología de cálculo de cargas y asientos, 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 Parque Venecia de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Peticionario: Gobierno de Aragón	
Departamento de Educación, Cultura y Deporte	
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento	
Fecha: 02/03/2016 Colegiado: Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº: 3673[ET AL]	Nº: 02170067/00 Secretaría del ICOG 

GTC-173479-17

Marzo de 2016

34

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 Parque Venecia de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Peticionario: Gobierno de Aragón Fecha: 2016-03-07 Colegiado: Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº: 3673[ET AL]	Nº: 02170067/00 Secretaría del ICOG 

Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento

GTC-173479-17

Marzo de 2016

35

Anejo 1: Mapas de situación geográfica

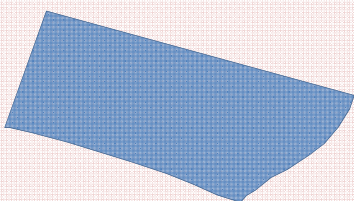


Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza

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



LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA GENERAL DE LA PARCELA EN EL BARRIO DE PARQUE VENECIA DE LA LOCALIDAD DE ZARAGOZA



La parcela de estudio se encuentra en la parcela EE (PU)
88/19 del barrio de Parque Venecia de Zaragoza



Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Peticionario: Gobierno de Aragón	Hoja: 37 de 37
Departamento de Educación, Cultura y Deporte	02170067/00
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento	Colegiado: Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº: 3673[ET AL]
	Secretaría del ICOG 

GTC-173479-17

Marzo de 2016

37

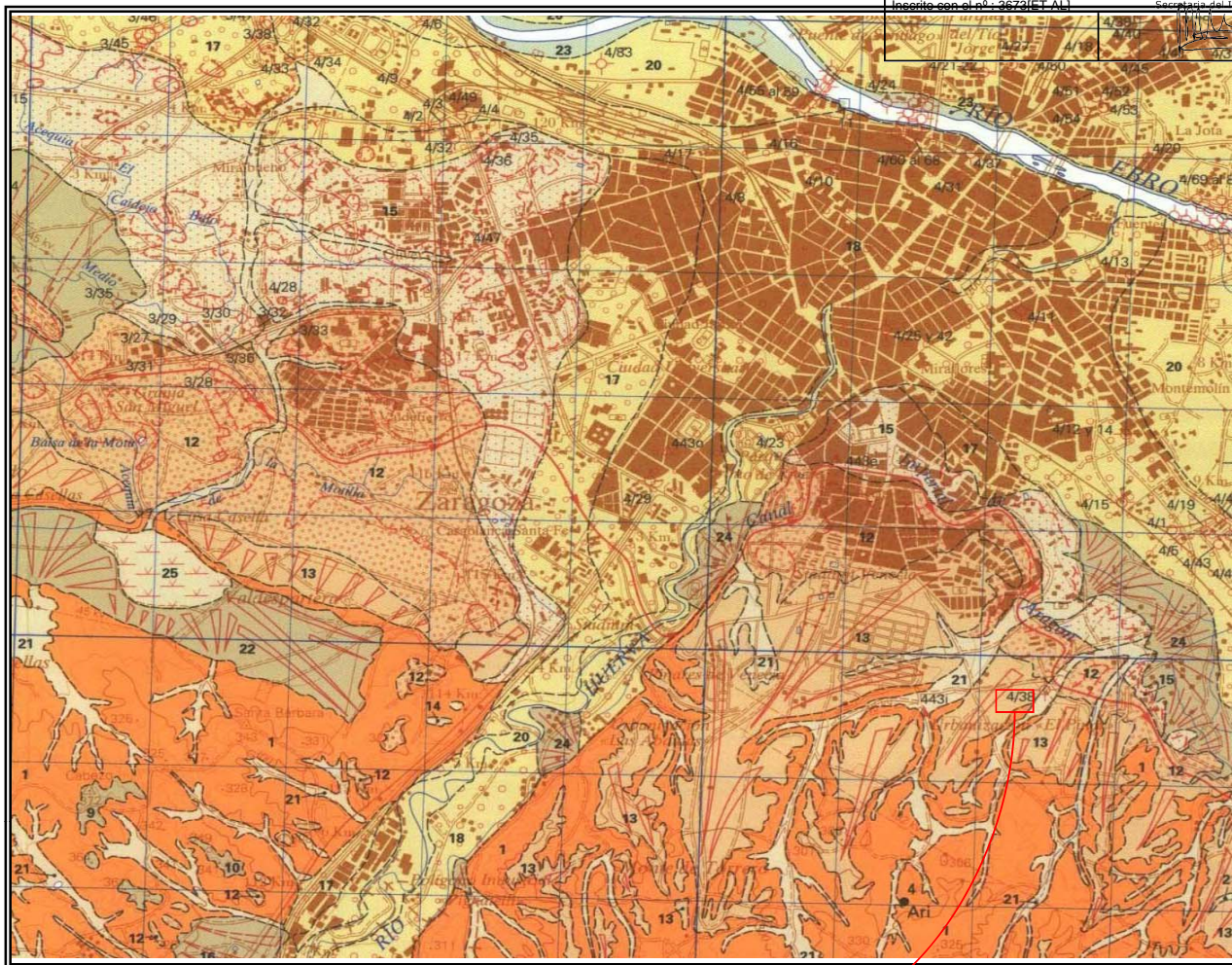
Anejo 2: Mapas de situación geológica



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





Leyenda

CUATERNARIO		PLEISTOCENO		HOLOCENO													
				23	24	25	21	22	25	Arcillas y limos. Humedal							
TERCIARIO		NEÓGENO	MIOCENO	VALLESIENSE	SUPER.	20	18	17	19	20	19	Cantos, arenas y limos. Conos de deyección					
						23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual					
						22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual					
						21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado					
						20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación					
						19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis					
						18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales					
						17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales					
						16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis					
						15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales					
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	SUPERIOR	MEDIO	INFERIOR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal	
						23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual					
						22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual					
						21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado					
						20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación					
						19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis					
						18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales					
						17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales					
						16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis					
						15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales					
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	MEDIO	INFERIOR	VALLESIENSE	SUPER.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal
							23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual				
							22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual				
							21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado				
							20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación				
							19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	MEDIO	INFERIOR	VALLESIENSE	SUPER.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal
							23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual				
							22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual				
							21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado				
							20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación				
							19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	MEDIO	INFERIOR	VALLESIENSE	SUPER.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal
							23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual				
							22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual				
							21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado				
							20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación				
							19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	MEDIO	INFERIOR	VALLESIENSE	SUPER.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal
							23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual				
							22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual				
							21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado				
							20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación				
							19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	MEDIO	INFERIOR	VALLESIENSE	SUPER.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal
							23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual				
							22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual				
							21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado				
							20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación				
							19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	MEDIO	INFERIOR	VALLESIENSE	SUPER.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal
							23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual				
							22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual				
							21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado				
							20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación				
							19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	MEDIO	INFERIOR	VALLESIENSE	SUPER.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal
							23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual				
							22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual				
							21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado				
							20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación				
							19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	MEDIO	INFERIOR	VALLESIENSE	SUPER.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal
							23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual				
							22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual				
							21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado				
							20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación				
							19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	MEDIO	INFERIOR	VALLESIENSE	SUPER.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal
							23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual				
							22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual				
							21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado				
							20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación				
							19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	MEDIO	INFERIOR	VALLESIENSE	SUPER.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal
							23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual				
							22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual				
							21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado				
							20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación				
							19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	MEDIO	INFERIOR	VALLESIENSE	SUPER.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal
							23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual				
							22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual				
							21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado				
							20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación				
							19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	MEDIO	INFERIOR	VALLESIENSE	SUPER.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal
							23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual				
							22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual				
							21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado				
							20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación				
							19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	MEDIO	INFERIOR	VALLESIENSE	SUPER.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal
							23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual				
							22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual				
							21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado				
							20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación				
							19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	MEDIO	INFERIOR	VALLESIENSE	SUPER.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal
							23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas y limos. Aluvial actual				
							22	21	20	19	18	17	Gravas y cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis actual-subactual				
							21	20	19	18	17	16	Cantos, limos yesíferos y arcillas. Fondos de valle planos y cuaternario indiferenciado				
							20	19	18	17	16	15	Cantos, arcillas y limos. Llanura de inundación				
							19	18	17	16	15	14	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							18	17	16	15	14	13	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							17	16	15	14	13	12	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
							16	15	14	13	12	11	Cantos en matriz limo-arcillosa. Glacis				
							15	14	13	12	11	10	Gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales				
CUATERNARIO		PLEISTOCENO	MEDIO	INFERIOR	VALLESIENSE	SUPER.	9	8	7	6	5	4	3	2	1	25	Arcillas y limos. Humedal
							23	24	25	21	22	23	Gravas, arenas				



Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Peticionario: Gobierno de Aragón	
Fecha: 2016-03-07 Hoja: 39 de 39 Nº: 02170067/00	
Colegiado: Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº: 3673[ET AL]	
Departamento de Educación, Cultura y Deporte	
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento	
	

GTC-173479-17

Marzo de 2016

39

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

Colegiado : Sergio Gaspar Calvo

Inscrito con el nº : 3673[ET AL]

Secretaría del ICOG







Secretaría del ICOG



Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Peticionario: Gobierno de Aragón	
Fecha: 20 de marzo de 2016 Nº 02170067/00	
Colegiado: Sergio Gaspar Calvo	
Inscrito con el nº: 3673[ET AL]	
Departamento de Educación, Cultura y Deporte	
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento	
	

GTC-173479-17

Marzo de 2016

41

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

ILUSTRACIÓN COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679[ET-AL]
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 Parque Venecia de Zaragoza				
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotécnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotécnico GTC-173479-17		
	Fecha solicitud:	21/12/2016				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	S-1	Códigos Muestra	
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		173729	
	Condiciones:					
Muestra:	Denominación:	S-1				
	Tipo:		Tomada por:	Santiago / 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	Prof. mts	Cota Z	Cota mts	Espesor	Corte terreno	Descripción	Edad	Nivel	tramo	muestra, tipo y profundidad	Nivel freático
B W 101 m m		244,00	0,00				Cuaternario				
		243,80	-0,20	0,20		Tierra vegetal, limos arcillosos marrones con restos de raíces		UGtv	TR 1		
		243,60	-0,40	0,20		Limo arcilloso marrón oscuro blandos y húmedos		UGrell	TR1		
	1				5,25	Limos arenosos compactos, con pasadas de arcillas y arenas, humedad moderada y compacidad elevada		UG rec	TR1		<div>SPT.-1 1,20 a 1,80 12/19/28/36</div> <div>SPT.-2 3,00 a 3,60 m 14/24/35/37</div> <div>M.I.-1 3,80 a 5,20 m 19/39/50R</div>
	2										
	3										
	4										
	5										
	6	238,35	-5,65		1,95				TR2		<div>SPT.-3 6,00 a 6,25 m 42/50R</div>
	7										
	8	236,40	-7,60								
	9				1,40			Limos arenosos compactos, con pasadas de arcillas y arenas, humedad moderada y compacidad elevada		TR1	
	235,00	-9,00									
	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, Contenedores y Residuos:





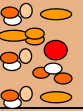
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

ILUSTR. COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679(ET-AL)
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 Parque Venecia de Zaragoza				
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17		
	Fecha solicitud:	21/12/2016				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	S-2	Códigos Muestra	
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		173730	
	Condiciones:					
Muestra:	Denominación:	S-2				
	Tipo:		Tomada por:	Santiago / 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	Prof. mts	Cota Z	Cota mts	Espesor	Corte terreno	Descripción	Edad	Nivel	tramo	muestra, tipo y profundidad	Nivel freático
BW101mm		246,30	0,00				Cuaternario				
		246,10	-0,20	0,20		Tierra vegetal, limos arcillosos marrones con restos de raíces		UGtv	TR 1		
	1				7,40	Limos arenosos compactos, con pasadas de arcillas y arenas, humedad moderada y compacidad elevada		UG rec	TR1	M.I.-1 1,20 a 1,80 m 23/22/26/30	Nivel freático No detectado
	2			SPT.-1 1,80 a 2,40 16/21/27/35							
	3			SPT.-2 3,00 a 3,60 m 11/20/23/26							
	4			SPT.-3 5,00 a 5,60 m 14/26/32/38							
	5			SPT.-4 7,00 a 7,60 m 15/31/34/35							
	6										
	7										
	8	238,70	-7,60		1,40						
	9	237,30	-9,00					Gravas de cantos redondeados poligénicos y heterométricos con algún bolo y matriz limosa arenosa de color marrón clara.		TR2	
	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









ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

ILUSTRACIÓN COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679[ET-AL]
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 Parque Venecia de Zaragoza				
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotécnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotécnico GTC-173479-17		
	Fecha solicitud:	21/12/2016				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	S-3	Códigos Muestra	
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		173731	
	Condiciones:					
Muestra:	Denominación:	S-3				
	Tipo:		Tomada por:	Santiago / 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

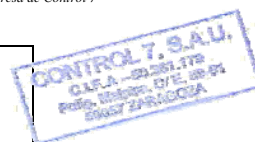
RESULTADOS OBTENIDOS

Batería	Prof. mts	Cota Z	Cota mts	Espesor	Corte terreno	Descripción	Edad	Nivel	tramo	muestra, tipo y profundidad	Nivel freático
B W 101 m m		248,00	0,00				Cuaternario				
		247,80	-0,20	0,20		Tierra vegetal, limos arcillosos marrones con restos de raíces		UGtv	TR 1		
	1			1,20		Gravas de cantos angulosos sueltas, hasta 1,00 metro de profundidad y arnas húmedas hasta 1,40 metros		UGrell	TR1		
		246,60	-1,40								
	2			3,50		Limos arenosos compactos, con pasadas de arcillas y arenas, humedad moderada y compacidad elevada			TR1		SPT.-1 1,60 a 2,20 8/13/13/16
	3			M.I.-1 2,80 a 3,40 m 15/20/22/20							
	4			SPT.-2 3,40 a 4,00 m 12/22/33/35							
	5	243,10	-4,90								
		242,40	-5,60	0,70		Gravas de cantos redondeados poligénicos y heterométricos con algún bolo y matriz limosa arenosa de color marrón clara.		UG rec	TR2		
	6			3,40		Limos arenosos compactos, con pasadas de arcillas y arenas, humedad moderada y compacidad elevada			TR1		SPT.-3 6,00 a 6,40 m 29/45/50R
	7			SPT.-4 8,00 a 8,05 m 50R							
	8										
9	239,00	-9,00									
	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

ILUSTRADO COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679[ET-AL]
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 Parque Venecia de Zaragoza				
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17		
	Fecha solicitud:	21/12/2016				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	S-4	Códigos Muestra	
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		173732	
	Condiciones:					
Muestra:	Denominación:	S-4				
	Tipo:		Tomada por:	Santiago / 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	Prof. mts	Cota Z	Cota mts	Espesor	Corte terreno	Descripción	Edad	Nivel	tramo	muestra, tipo y profundidad	Nivel freático	
BW101 m m		247,50	0,00				Cuaternario					
		247,40	-0,10	0,10		Tierra vegetal, limos arcillosos marrones con restos de raíces		UGtv	TR 1			
	1			2,00		Arcillas ladrillos y bolos de yeso, y limos blandos		UGrell	TR1			
	2	245,40	-2,10								SPT.-1 1,80 a 2,40 4/6/12/23	
	3			2,90		Limos arenosos compactos, con pasadas de arcillas y arenas, humedad moderada y compacidad elevada			TR1		SPT.-2 3,40 a 3,68 m 21/50R	
	4											
	5	242,50	-5,00									
		242,20	-5,30	0,30		Gravas de cantos redondeados poligénicos y heterométricos con algún bolo y matriz limosa arenosa de color marrón clara		UG rec	TR2		SPT.-3 5,80 a 5,60 m 11/18/28/37	
	6			3,70					TR1		SPT.-4 8,00 a 8,20 m 42/50R	
	7					Limos arenosos compactos, con pasadas de cantos , humedad moderada y compacidad elevada						
	8											
	9	238,50	-9,00									
	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

 <p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO Código Acta: 1003 Fecha emisión: 23/02/2017</p>		<p>SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>
<p>Fecha : 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00 Colegiado : Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº : 3679[ET-AL]</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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	S-5	Códigos Muestra 173733
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	S-5			
	Tipo:		Tomada por:	Santiago / 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	Prof. mts	Cota Z	Cota mts	Espesor	Corte terreno	Descripción	Edad	Nivel	tramo	muestra, tipo y profundidad	Nivel freático
BW 101 m		246,56	0,00								
	1			3,50		Arcillas ladrillos y bolos de yeso, y limos blandos, con un nivel de tierra vegetal salpicada de asfalto a la base del tramo		UGrell	TR1	M.I.-1 1,20 a 1,80 m 3/7/5/7	Nivel freático -5,00 metros
	2				SPT.-1 1,80 a 2,40 3/3/3/3						
	3										
	4	243,06	-3,50			Limos arenosos con pasadas de arcillas y arenas, humedad alta y eflorescencias salinas blanquecinas y filamentosas		UG vaguada	TR1	M.I.-2 3,60 a 4,20 m 8/9/10/11	
	5			SPT.-2 4,20 a 4,80 m 8/10/12/21							
	6	241,36	-5,20								
	7	240,76	-5,80	0,60		Gravas de cantos redondeados poligénicos y heterométricos con algún bolo y matriz limosa arenosa de color marrón clara.		UG roc	TR2		
	8										
	9	237,56	-9,00		3,20						
	10					SPT.-4 9,00 a 9,13 m 50R					
	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.

<p>Fdo. Director Laboratorio</p>  <p>Javier Gracia Abadías</p>	<p>Fdo. Jefe de Área</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

ILUSTRACIÓN COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679[ET-AL]
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 Parque Venecia de Zaragoza				
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotécnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotécnico GTC-173479-17		
	Fecha solicitud:	21/12/2016				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	S-6	Códigos Muestra	
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		173734	
	Condiciones:					
Muestra:	Denominación:	S-6				
	Tipo:		Tomada por:	Santiago / 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	Prof. mts	Cota Z	Cota mts	Espesor	Corte terreno	Descripción	Edad	Nivel	tramo	muestra, tipo y profundidad	Nivel freático	
B W 101 m m		245,79	0,00				Cuaternario					
		245,69	-0,10	0,10		Tierra vegetal, limos arcillosos marrones con restos de raíces		UGtv	TR 1			
		245,49	-0,30	0,20		Arcillas y yesos		UGrell	TR1			
	1			1,30		Gravas de cantos redondeados poligénicos y heterométricos con algún bolo y matriz limosa arenosa de color marrón clara.				TR2	<div>SPT.-1 1,30 a 1,90 23/20/21/22</div>	Nivel freático No detectado
	2	244,19	-1,60									
	3										<div>M.I.-1 3,00 a 3,60 m 17/23/34/43</div>	
	4											
	5				7,40			Limos arenosos compactos, con pasadas de cantos (entre 5,40 a y 6,00 m), humedad moderada y compacidad elevada. Entre 6,00 a 7,80 se encuentran encostradas		TR1	<div>SPT.-2 5,00 a 5,20 m 49/50R</div>	
	6											
	7											
	8										<div>SPT.-3 7,40 a 7,52 m 50R</div>	
	9	236,79	-9,00									
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

ILUSTR. COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679(ET-AL)
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 Parque Venecia de Zaragoza				
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17		
	Fecha solicitud:	21/12/2016				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	S-7	Códigos Muestra	
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		173735	
	Condiciones:					
Muestra:	Denominación:	S-7				
	Tipo:		Tomada por:	Santiago / 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	Prof. mts	Cota Z	Cota mts	Espesor	Corte terreno	Descripción	Edad	Nivel	tramo	muestra, tipo y profundidad	Nivel freático	
BW 101 m m		246,00	0,00				Cuaternario					
		245,90	-0,10	0,10		Tierra vegetal, limos arcillosos marrones con restos de raíces		UGtv	TR 1			
		245,60	-0,40	0,30		Arcillas y yesos		UGrell	TR1			
	1			1,20		Gravas de cantos redondeados poligénicos y heterométricos con algún bolo y matriz limosa arenosa de color marrón clara.			TR2			
	2										SPT.-1 1,80 a 2,06 38/50R	
	3											
	4										SPT.-2 5,40 a 6,00 m 21/50R	
	5				7,40							
	6					Limos arenosos compactos, con pasadas de cantos (entre 1,60 a y 2,80 m y 3,70 y 4,20 m), humedad moderada y compacidad elevada. Entre 2,80 a 3,70, y entre 4,20 y 9,00 el tramo es más arcilloso.				M.I.-1 5,40 a 6,00 m 26/27/39/44		
	7											
	8										SPT.-3 7,40 a 8,00 m 9/16/21/28	
	9	237,00	-9,00									
	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

ILUSTR. COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha emisión:	08/03/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679(ET AL)
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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	08/03/2017	Lugar:	Cata 1	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	Cata 1			133743
	Tipo:		Tomada por:	Santiago / Ricardo	

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

RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº	CATA 1	
Localización UTM ETRS89	x	30T 676.942
	y	4.609.309
	z	244,21



Prof.	Cota	Espes	Corte terreno	Descripción	muest	tipo	prof	nivel freático	ripabilidad	estabilidad
	244,21									
1	244,01	0,20		Tierra vegetal, arcillas marrones oscuras con materia orgánica y raíces			1		1	
2							2			
3		3,80		Limos arenosos compactos, con pasadas de arenas limosas compactas. Tramo con humedad moderada a baja			3		1	
4	240,21						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 Area
Ja. ...	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

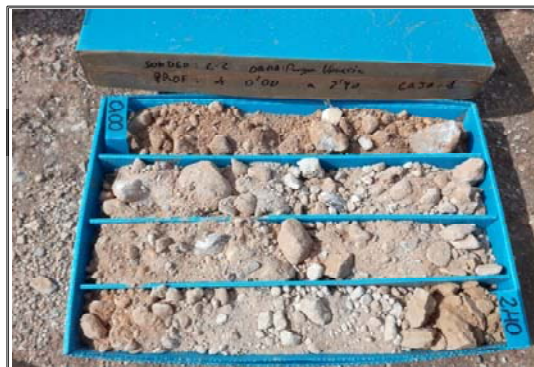
ILUSTRADO COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha emisión:	08/03/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679(ET AL)
Secretaría del ICOG	

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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	08/03/2017	Lugar:	Cata 2	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	Cata 2			133744
	Tipo:		Tomada por:	Santiago / Ricardo	

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

RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº	CATA 2	
Localización UTM ETRS89	x	30T 676.954
	y	4.609.274
	z	245,06

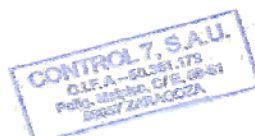


Prof.	Cota	Espes	Corte terreno	Descripción	muest	tipo	prof	nivel freático	riparabilidad	estabilidad
	245,06									
1	244,86	0,20		Tierra vegetal, arcillas marrones oscuras con materia orgánica y raíces			1		1	
2	242,76	2,10		Gravas de cantos redondeados poligénicos y heterométricos con algún bolo y matriz limosa arenosa de color marrón clara.	M-1	Alt. 0,20 a 2,30	2		1	
3							3			
4	241,06	1,70		Limos arenosos compactos, con pasadas de arenas limosas compactas y arcillas con filamento yesíferos. Tramo con humedad moderada a baja	M-1	Alt. 2,30 a 4,00	4		1	
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.





ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

<p>ILUSTR. COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS</p> <p>SUPERVISADO</p> <p>Código Acta: SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS</p> <p>Fecha emisión: 08/03/2017</p> <p>Fecha: 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00</p> <p>Colegiado: Sergio Gaspar Calvo</p> <p>Inscrito con el nº: 3679 (ET AL)</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 Parque Venecia de Zaragoza		
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17
	Fecha solicitud:	21/12/2016		
	Observaciones:			
Muestreo:	Fecha:	08/03/2017	Lugar:	Cata 3
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	
	Condiciones:			
Muestra:	Denominación:	Cata 2		133745
	Tipo:		Tomada por:	

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

RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº	CATA 3	
Localización UTM ETRS89	x	30T 676.964
	y	4.609.223
	z	246,97



Prof.	Cota	Espes	Corte terreno	Descripción	muest	tipo	prof	nivel freático	ripabilidad	estabilidad
	246,97									
1	246,77	0,20		Tierra vegetal, arcillas marrones oscuras con materia orgánica y raíces			1		1	
2	244,97	1,80		Limos arenosos compactos, con pasadas de arenas limosas compactas y arcillas con filamento yesíferos. Tramo con humedad moderada a baja	M-1	Alt. 0,20 a 2,00	2		1	
3	244,37	0,60		Gravas de cantos redondeados poligénicos y heterométricos con algún bolo y matriz limosa arenosa de color marrón clara			3		1	
4	242,97	1,40		Arenas parcialmente cementadas	M-1	Alt. 2,00 a 4,00	4		1	
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.

<p>Fdo. Director Laboratorio</p> <p>Ja...a Abadías</p>	<p>Fdo. Jefe de Area</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

<p>ILUSTR. COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS</p> <p>SUPERVISADO</p> <p>Código Acta: SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS</p> <p>Fecha emisión: 08/03/2017</p> <p>Fecha: 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00</p> <p>Colegiado: Sergio Gaspar Calvo</p> <p>Inscrito con el nº: 3679 (ET AL)</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 Parque Venecia de Zaragoza		
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17
	Fecha solicitud:	21/12/2016		
	Observaciones:			
Muestreo:	Fecha:	08/03/2017	Lugar:	Cata 4
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	
	Condiciones:			
Muestra:	Denominación:	Cata 4		133746
	Tipo:		Tomada por:	

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

RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº	CATA 4	
Localización UTM ETRS89	x	30T 677.007
	y	4.609.157
	z	246,12



Prof.	Cota	Espes	Corte terreno	Descripción	muest	tipo	prof	nivel freático	ripabilidad	estabilidad
	246,12									
1	245,92	0,20		Tierra vegetal, arcillas marrones oscuras con materia orgánica y raíces			1		1	
2							2		1	
3		3,40		Rellenos a base de arcillas con cantos de yeso y niveles con materia orgánica hacia la base, suelo vegetal			3		1	
4	242,52						4		1	
5	241,92	0,60		Arena limosa ligeramente húmedas			5		1	

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><i>[Firma]</i></p> <p>Ja... a Abadías</p>	<p>Fdo. Jefe de Area</p> <p><i>[Firma]</i></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.



Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Peticionario: Gobierno de Aragón	Hoja: 59 de 67
Departamento de Educación, Cultura y Deporte	02170067/00
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento	Colegiado: Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº: 3673[ET AL]
	Secretaría del ICOG 

GTC-173479-17

Marzo de 2016

53

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



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

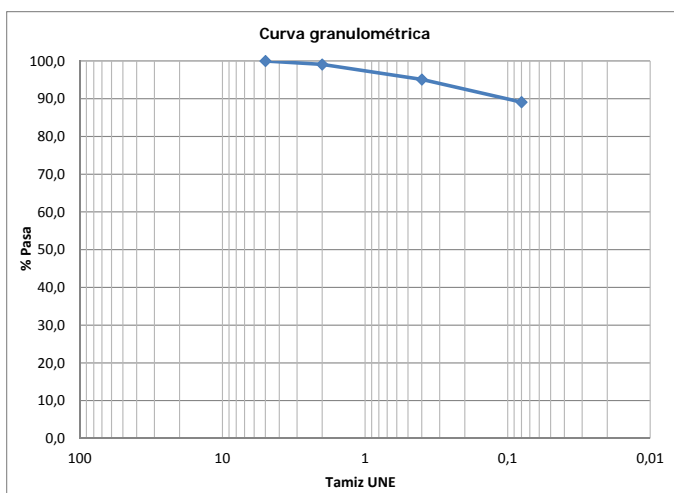
 Código Área: 17382 Fecha emisión: 23/02/2017	ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
	Fecha: 12/04/2017 Folio: 67 Colegiado: Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº: 3673(ET AL)	Núm: SVM-02170067/00 Secretaría del ICOG

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 Parque Venecia de Zaragoza		
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17
	Fecha solicitud:	21/12/2016		
	Observaciones:			
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	Sondeo 2
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	Conforme norma
	Condiciones:	-		
Muestra:	Denominación:	Sondeo 2 M.I de 2,80 a 3,40 metros. Límos arcillosos		
	Tipo:	-	Tomada por:	J.Bailo / 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
Contenido en materia orgánica	UNE 7368/1997
Contenido en sales solubles	NLT 114/1999
Contenido en yesos	NLT 115/1999

RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
80	
63	
50	
40	
25	
20	
12,5	
10	
5	100,0
2	99,1
0,4	95,1
0,080	89,1



LÍMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	31,0
	Límite Plástico	19,0
	Índice de Plasticidad	12,0



Clasificación	Casagrande	CL
	Índice de Grupo	8,80
	H.R.B.	A-6

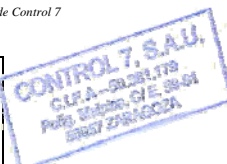
Humedad natural (%)	12,5
---------------------	------

ANÁLISIS QUÍMICO	SULFATOS (mg/kg SO4)	<300
	Materia Orgánica (%)	1,00
	Contenido en Yesos (%)	2,60
	Sales solubles (%)	3,45

*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  Javi Abadías	Fdo. Jefe de Área  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
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha :	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado :	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº :	3679[ET AL]
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 Parque Venecia de Zaragoza				
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931		
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17		
	Fecha solicitud:	21/12/2016				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	Sondeo 2	Códigos Muestra	
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	Conforme norma	173828	
	Condiciones:	-				
Muestra:	Denominación:	Sondeo 2 M.I de 2,80 a 3,40 metros. Limos arcillosos				
	Tipo:	-	Tomada por:	J.Bailo / Ricardo		

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GT	NORMA / PROCEDIMIENTO
Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa	UNE-103300
Determinación de la densidad de un suelo. Método balanza hidrostática	UNE 103301

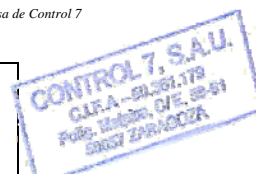
RESULTADOS OBTENIDOS

Resultados obtenidos:	Densidad seca (gr/cm ³)	1,86
	Humedad natural (%)	12,5
	Peso específico partículas (gr/cm ³)*	*2,68
	Densidad aparente (gr/cm ³)	2,090
	Porosidad (%)	43,0
	Índice de huecos	0,43
	Huecos de aire (%)	17,83
	Grado de saturación (%)	77,60
	Densidad saturación (gr/cm ³)	2,11
	Densidad sumergida (gr/cm ³)	1,11

*Valor asumido

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.



Polígono 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 SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Fecha emisión: 23/02/2017	
Fecha: 12/04/2017 Folio: 67 Núm. SVM-02170067/00 Colegiado: Sergio Gaspar Calvo Inscripción nº: 3673[ET AL]	Secretaría de 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 Parque Venecia de Zaragoza		
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotécnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotécnico GTC-173479-17
	Fecha solicitud:	21/12/2016		
	Observaciones:			
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	Sondeo 2
	Hora:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	Conforme norma
	Condiciones:	-		
Muestra:	Denominación:	Sondeo 2 M.I de 2,80 a 3,40 metros. Limos arcillosos		
	Tipo:	-	Tomada por:	J.Bailo / Ricardo

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

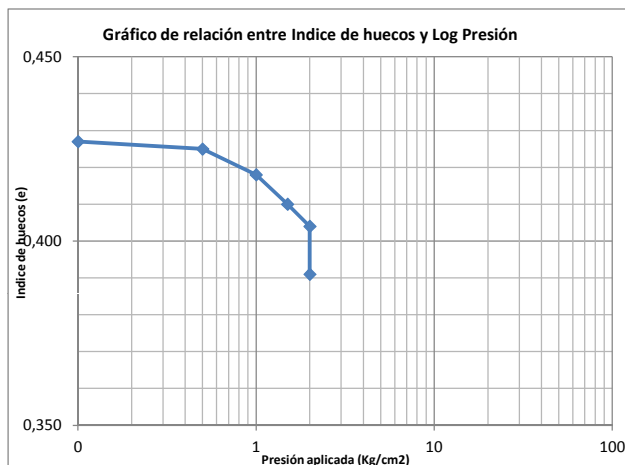
RESULTADOS OBTENIDOS

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:	Limos arcillosos
Observaciones:	Ensayo nº 1

Fecha inicio ensayo	10 de febrero de 2017
Fecha fin ensayo	11 de febrero de 2017

Resultados obtenidos	Valor inicial	Valor final
Altura probeta (mm)	17,790	17,35
Humedad (%)	12,5	18
Densidad natural (gr/cm ³)	2,09	2,25
Densidad seca (gr/cm ³)	1,86	1,9
Índice de huecos (e)	0,427	0,391
% Saturación	77,6	121,6



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	0,427
Carga en seco A1	0,5	0,026	17,764	0,425
Carga en seco A2	1,0	0,087	17,677	0,418
Carga en seco A3	1,5	0,097	17,580	0,410
Carga en seco A4	2,0	0,070	17,510	0,404
Carga en saturado S4	2,0	0,160	17,350	0,391

Índice de Colapso (I)	0,91	%
Potencial porcentual de colapso (Ic)	0,90	%

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 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



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

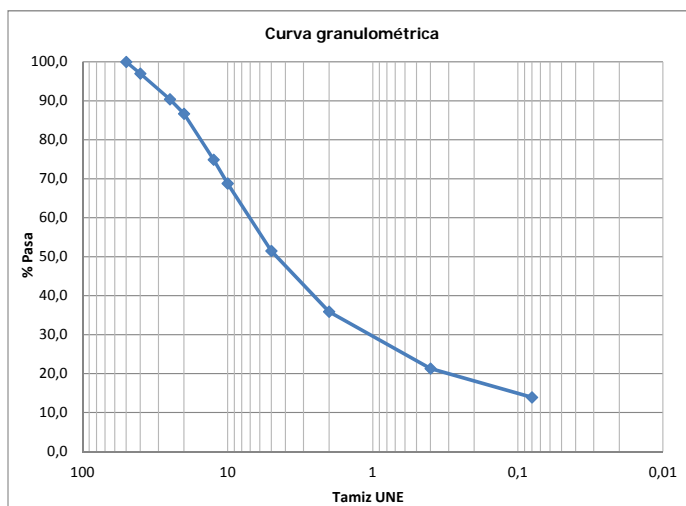
 <p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUBSECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>	
Código Acta:	54856
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Num: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3673[ET AL]
<p>Secretaría del 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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	Sondeo 2	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	Conforme norma	173829
	Condiciones:	-			
Muestra:	Denominación:	Sondeo 1 M.A de 4,90 a 5,60 metros. Gravas			
	Tipo:	-	Tomada por:	J.Bailo / Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GT	NORMA / PROCEDIMIENTO
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	UNE 103101
Límites de Atterberg	UNE 103103, UNE 103104
Agresividad al hormigón	UNE 83.963
Contenido en materia orgánica	UNE 7368/1997
Contenido en sales solubles	NLT 114/1999
Contenido en yesos	NLT 115/1999

RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
80	
63	
50	100,0
40	97,0
25	90,4
20	86,7
12,5	74,9
10	68,8
5	51,5
2	35,9
0,4	21,3
0,080	13,9





LÍMITES DE ATTERBERG	Limite Líquido	18,2
	Limite Plástico	14,7
	Indice de Plasticidad	3,5

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

ANÁLISIS QUÍMICO	SULFATOS (mg/kg SO4)	<300
	Materia Orgánica (%)	Exento
	Contenido en Yesos (%)	0,47
	Sales solubles (%)	1,07

*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.

<p>Fdo. Director Laboratorio</p>  <p>Jav: Abadías</p>	<p>Fdo. Jefe de Área</p>  <p>Sergio Gaspar Calvo</p>
--	---



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



Polygono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sillios)
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 Asesor: 178
Fecha emisión: 23/02/2017

Fecha: 12/04/2017 Folio: 67 Núm. SVM-02170167/00

Colegiado: Sergio Gaspar Calvo
Inscripción al nº: 3673[ET AL]

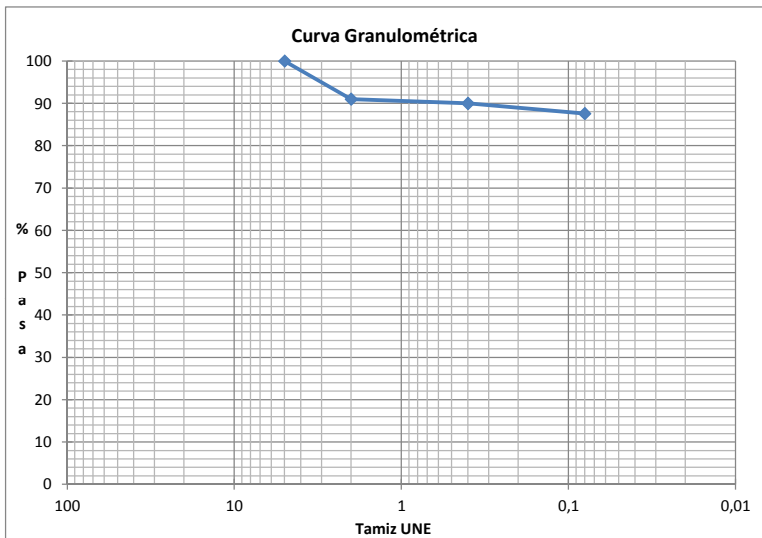
Secretaría del ICOG

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte			Colegiado: Sergio Gaspar Calvo Inscripción nº: 3673[ET AL]	5
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza				
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de Zaragoza				
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico		Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.		Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	Cata 1	Códigos Muestra 173834	
	Hora:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	Conforme norma		
	Condiciones:	-				
Muestra:	Denominación:	Cata 1 M-1				
	Tipo:	-	Tomada por:	J.Bailo / 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

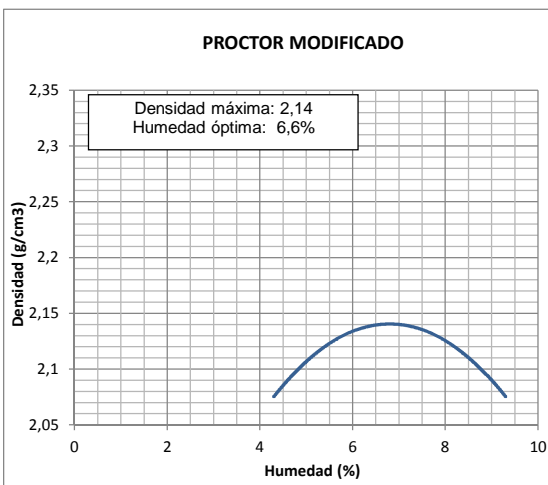
RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
80	
63	
50	
40	
25	
20	
12,5	
10	
5	100,0
2	91,0
0,4	90,0
0,080	87,6



LÍMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	30,0
	Límite Plástico	15,0
	Índice de Plasticidad	15,0

Clasificación	Casagrande	ML-CL
	Índice de Grupo	7,80
	H.R.B.	A-6



INDICE C.B.R.	95 % Proctor Modificado	31
	98 % Proctor Modificado	39
	100 % Proctor Modificado	44
	Hinchamiento (%)	0,2

PROCTOR MODIFICADO	% gruesos (material > 20 mm)	-
	Densidad Máxima (Kg/dm³)	2,14
	Humedad Óptima (%)	6,6

ANÁLISIS QUÍMICO	Materia orgánica (%)	1,00
	*Sales solubles (%)	3,20
	*yesos (%)	2,50
	*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 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 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



Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sillios)
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 Asesor: 178
Fecha emisión: 23/02/2017

Fecha: 12/04/2017 Folio: 67 Núm. SVM-02170167/00

Colegiado: Sergio Gaspar Calvo
Inscripción al nº: 3673[ET AL]

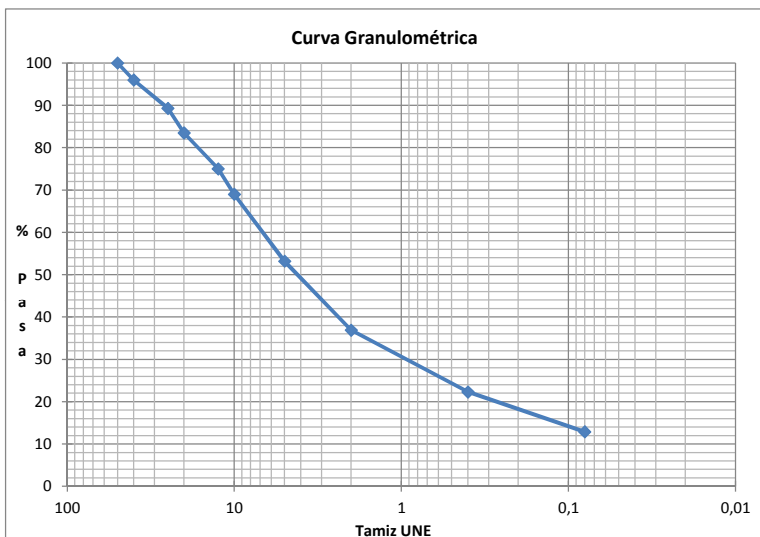
Secretaría del ICOG

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte			Categorizado: Sergio Gaspar Calvo Inscripción al nº: 3673[ET AL]	5
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza				
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de Zaragoza				
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico		Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.		Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	Cata 2	Códigos Muestra 173835	
	Hora:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	Conforme norma		
	Condiciones:	-				
Muestra:	Denominación:	Cata 2 M-1				
	Tipo:	-	Tomada por:	J.Bailo / 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

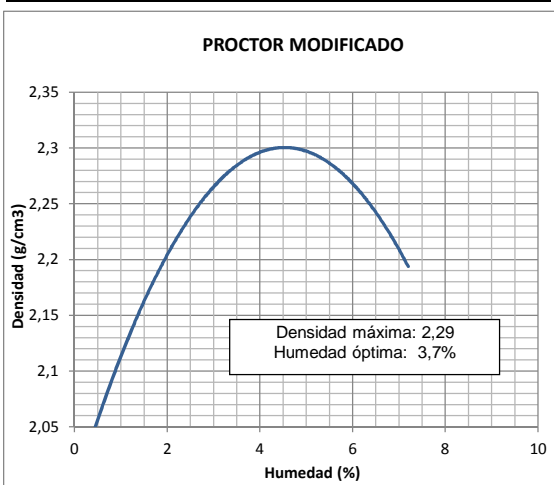
RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
80	
63	
50	100,0
40	96,0
25	89,3
20	83,5
12,5	75,0
10	69,0
5	53,2
2	36,9
0,4	22,3
0,080	12,9



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



INDICE C.B.R.	95 % Proctor Modificado	37
	98 % Proctor Modificado	60
	100 % Proctor Modificado	84
	Hinchamiento (%)	-

PROCTOR MODIFICADO	% gruesos (material > 20 mm)	-
	Densidad Máxima (Kg/dm³)	2,29
	Humedad Óptima (%)	3,7

ANÁLISIS QUÍMICO	Materia orgánica (%)	Exento
	*Sales solubles (%)	1,00
	*yesos (%)	0,50
	*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

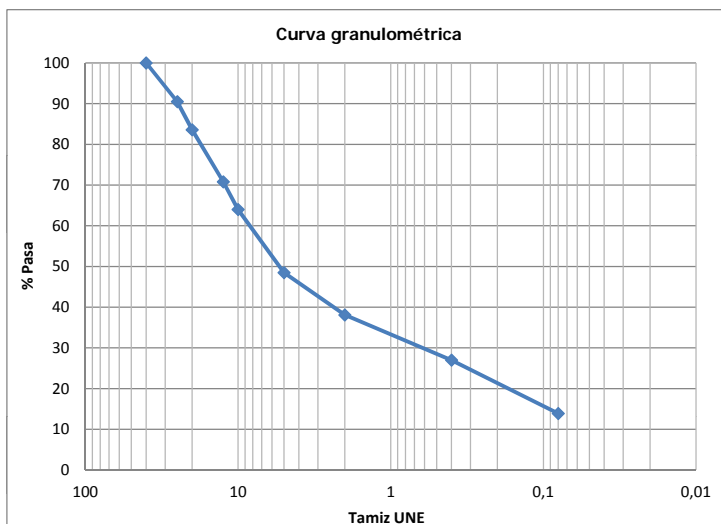
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679(ET AL)
Secretaría del ICOG	

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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	Sondeo 2	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	Conforme norma	
	Condiciones:	-			
Muestra:	Denominación:	Sondeo 2 M.A de 7,60 a 9,00 metros			173831
	Tipo:	-	Tomada por:	J.Bailo / 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	90,5
20	83,6
12,5	70,8
10	64,0
5	48,5
2	38,1
0,4	27,0
0,080	13,9



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

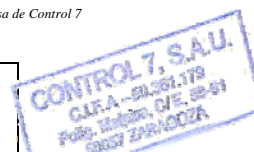
Humedad (%)	3,2
-------------	-----

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

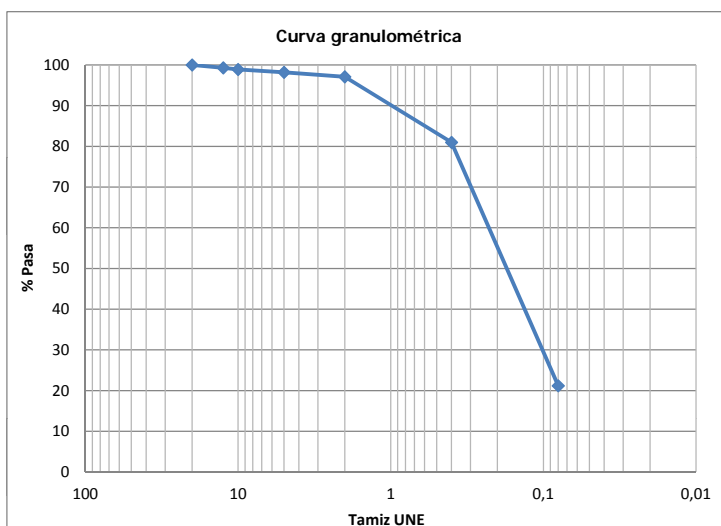
<p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS</p> <p>SUPERVISADO</p> <p>Código Acta: SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS</p> <p>Fecha emisión: 23/02/2017</p> <p>Fecha: 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00</p> <p>Colegiado: Sergio Gaspar Calvo</p> <p>Inscrito con el nº: 3679(ET AL)</p> <p>Secretaría del 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 Parque Venecia de Zaragoza		
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17
	Fecha solicitud:	21/12/2016		
	Observaciones:			
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	Sondeo 4
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	Conforme norma
	Condiciones:	-		
Muestra:	Denominación:	Sondeo 4 SPT de 5,80 a 6,40 metros		173832
	Tipo:	-	Tomada por:	

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	100,0
12,5	99,3
10	98,9
5	98,2
2	97,1
0,4	81,0
0,080	21,2



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

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

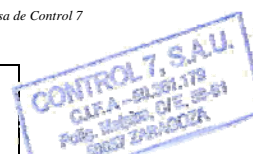
Humedad (%)	17,4
-------------	------

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.

<p>Fdo. Director Laboratorio</p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>Javi Abadías</p>	<p>Fdo: Jefe de Área</p> <p><i>[Signature]</i></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

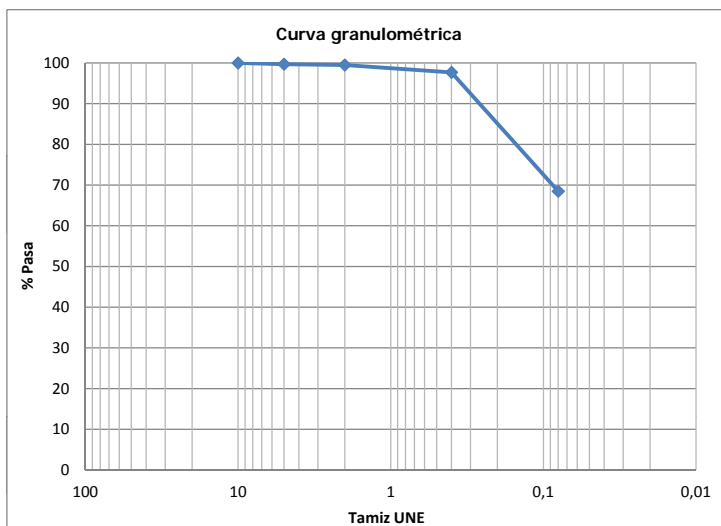
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679(ET AL)
Secretaría del ICOG	

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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	Sondeo 5	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	Conforme norma	
	Condiciones:	-			
Muestra:	Denominación:	Sondeo 5 M.I de 3,60 a 4,20 metros			173833
	Tipo:	-	Tomada por:	J.Bailo / 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	99,7
2	99,5
0,4	97,7
0,080	68,5



LÍMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	21,7
	Límite Plástico	18,1
	Índice de Plasticidad	3,6

Clasificación	Casagrande	ML
	Índice de Grupo	6,70
	H.R.B.	A-4

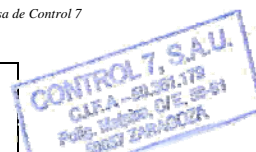
Humedad (%)	13,3
-------------	------

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	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha :	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado :	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº :	3679[ET AL]
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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	Sondeo 5	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	Conforme norma	173833
	Condiciones:	-			
Muestra:	Denominación:	Sondeo 5 M.I de 3,60 a 4,20 metros			
	Tipo:	-	Tomada por:	J.Bailo / Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GT	NORMA / PROCEDIMIENTO
Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa	UNE-103300
Determinación de la densidad de un suelo. Método balanza hidrostática	UNE 103301

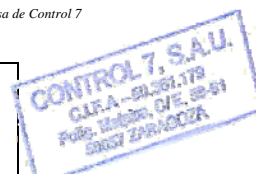
RESULTADOS OBTENIDOS

Resultados obtenidos:	Densidad seca (gr/cm ³)	1,68
	Humedad natural (%)	13,3
	Peso específico partículas (gr/cm ³)*	*2,68
	Densidad aparente (gr/cm ³)	1,900
	Porosidad (%)	40,8
	Índice de huecos	0,58
	Huecos de aire (%)	19,00
	Grado de saturación (%)	60,80
	Densidad saturación (gr/cm ³)	2,00
	Densidad sumergida (gr/cm ³)	1,00

*Valor asumido

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.



Polígono 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	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha emisión:	00/01/1900
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito en el nº:	3673[ET AL]
Secretaría:	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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotécnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	Conforme Estudio Geotécnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Fecha solicitud:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotécnico GTC-173479-17	
	Observaciones:	21/12/2016			
Muestreo:	Fecha:				
	Hora:	23/02/2017	Lugar:	Sondeo 5	
Muestra:	Condiciones:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	Conforme norma	
	Denominación:	-			
Muestra:	Tipo:	Sondeo 5 M.I de 3,60 a 4,20 metros			
	-	Tomada por:	J.Bailo / Ricardo		
ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GTL		NORMA / PROCEDIMIENTO			
Ensayo de colapso en suelos		NLT 254			

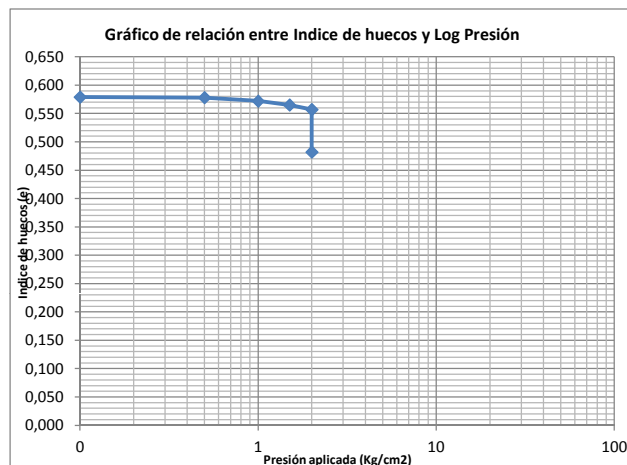
RESULTADOS OBTENIDOS

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:	Arcillas limosas
Observaciones:	Ensayo nº 1

Fecha inicio ensayo	8 de marzo de 2017
Fecha fin ensayo	9 de marzo de 2017

Resultados obtenidos	Valor inicial	Valor final
Altura probeta (mm)	17,790	16,69
Humedad (%)	13,3	20,2
Densidad natural (gr/cm ³)	1,90	2,15
Densidad seca (gr/cm ³)	1,68	1,79
Índice de huecos (e)	0,579	0,482
% Saturación	60,8	111,0



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	0,579
Carga en seco A1	0,5	0,17	17,773	0,578
Carga en seco A2	1,0	0,066	17,707	0,572
Carga en seco A3	1,5	0,084	17,623	0,565
Carga en seco A4	2,0	0,085	17,538	0,557
Carga en saturado S4	2,0	0,848	17,690	0,482

Índice de Colapso (I)	4,88	%
Potencial porcentual de colapso (Ic)	4,77	%

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

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





ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

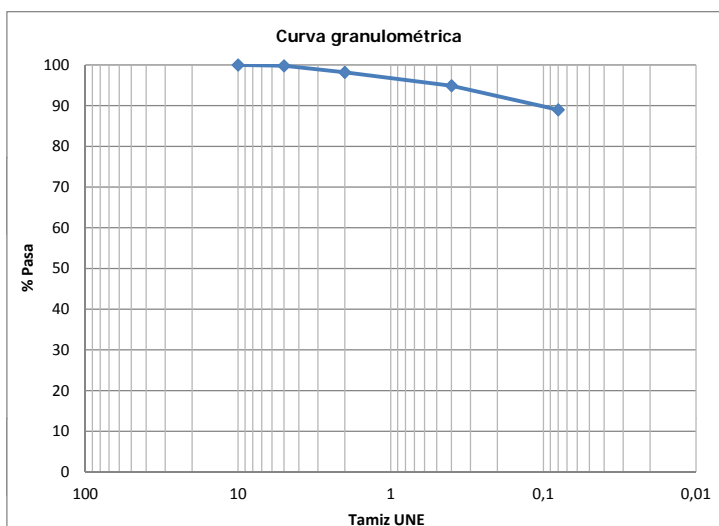
<p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS</p> <p>SUPERVISADO</p> <p>Código Acta: 173830</p> <p>Fecha emisión: 23/02/2017</p> <p>Fecha: 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00</p> <p>Colegiado: Sergio Gaspar Calvo</p> <p>Inscrito con el nº: 3679(ET AL)</p> <p>Secretaría del ICOG</p>	
<p>SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS</p> <p>CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	Sondeo 2	Códigos Muestra 173830
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	Conforme norma	
	Condiciones:	-			
Muestra:	Denominación:	Sondeo 2 M.I de 1,20 a 1,80 metros			
	Tipo:	-	Tomada por:	J.Bailo / 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	99,8
2	98,2
0,4	94,9
0,080	89,0



LÍMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	23,0
	Límite Plástico	16,0
	Índice de Plasticidad	7,0

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

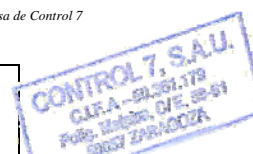
Humedad (%)	6,5
-------------	-----

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.

<p>Fdo. Director Laboratorio</p> <p></p> <p>Javi Abadías</p>	<p>Fdo: Jefe de Área</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.



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

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

SUPERVISADO

Código Asesor: 1705
Supervisión de Estudios y Proyectos
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha emisión: 23/02/2017

Fecha: 12/04/2017 Folio: 67 Núm. SVM-02170167/00

Colegiado: Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº: 3673[ET AL]

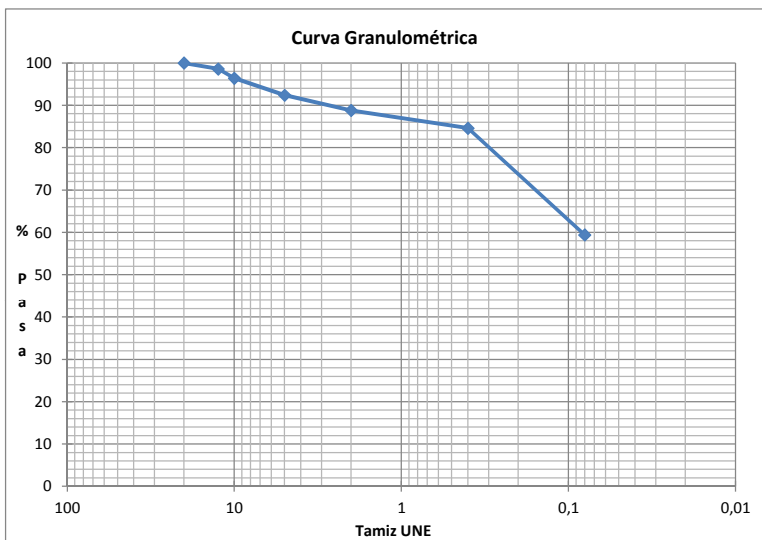
Secretaría del ICOG

Peticionario:	Nombre:	GOBIERNO DE ARAGÓN. Dpto de Educación, Universidad, Cultura y Deporte			Colegiado: Sergio Gaspar Calvo Inscripción nº: 3673[ET AL]	su
	Dirección:	Parque Empresarial Dinamiza. Avda. de Ranillas nº 5 D 50018 Zaragoza				
	Obra/trabajo:	Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de Zaragoza				
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico		Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.		Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	Cata 2	Códigos Muestra 173836	
	Hora:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	Conforme norma		
	Condiciones:	-				
Muestra:	Denominación:	Cata 2 M-2. Arcillas. Suelo tolerable				
	Tipo:	-	Tomada por:	J.Bailo / 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

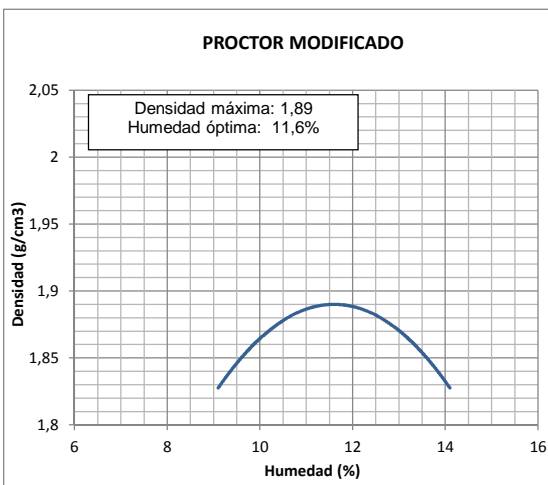
RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
80	
63	
50	
40	
25	
20	100,0
12,5	98,6
10	96,4
5	92,4
2	88,8
0,4	84,6
0,080	59,4



LÍMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	27,5
	Límite Plástico	19,2
	Índice de Plasticidad	8,3

Clasificación	Casagrande	CL
	Índice de Grupo	4,66
	H.R.B.	A-4



INDICE C.B.R.	95 % Proctor Modificado	8,7
	98 % Proctor Modificado	14,6
	100 % Proctor Modificado	19,2
	Hinchamiento (%)	0,3

PROCTOR MODIFICADO	% gruesos (material > 20 mm)	-
	Densidad Máxima (Kg/dm³)	1,89
	Humedad Óptima (%)	11,6

ANÁLISIS QUÍMICO	Materia orgánica (%)	0,83
	*Sales solubles (%)	1,08
	*yesos (%)	0,63
	*Agresividad (mg/Kg SO ₄)	<300

*Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)

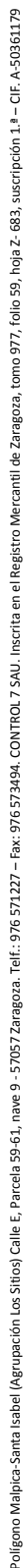
El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio 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 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





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

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	
Código Área de Responsabilidad Civil	
Fecha emisión:	03/03/2017
Fecha : 12/04/2017	Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo	Pág. 5 de 5
Inscrito con el nº : 3673[ET AL]	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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición N°:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	Sondeo 5	Códigos Muestra 173837
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:	Conforme norma	
	Condiciones:	-			
Muestra:	Denominación:	Sondeo 5 Muestra de agua a 7,40 metros			
	Tipo:	-	Tomada por:	J.Bailo / Ricardo	

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GTL (apto. Agresividad)	NORMA / PROCEDIMIENTO
AGRESIVIDAD DE LAS AGUAS AL HORMIGÓN. CONTENIDO EN SULFATOS	UNE 83956: 2008

RESULTADOS OBTENIDOS

SULFATOS (mg/L SO ₄)	2415
----------------------------------	------

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 Uracia Abadías	Fdo: Jefe de Área 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 Parque Venecia de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Peticionario: Gobierno de Aragón	
Fecha: 02/03/2016 Hoja: 7 de 7	
Colegiado: Sergio Gaspar Calvo	
Inscrito con el nº: 3673[ET AL]	
Departamento de Educación, Cultura y Deporte	
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento	
02170067/00	
	

GTC-173479-17

Marzo de 2016

81

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

ILUSTRACIÓN COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679[ET AL]
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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	P-1	Códigos Muestra 173736
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	P-1			
	Tipo:		Tomada por:	Santiago	

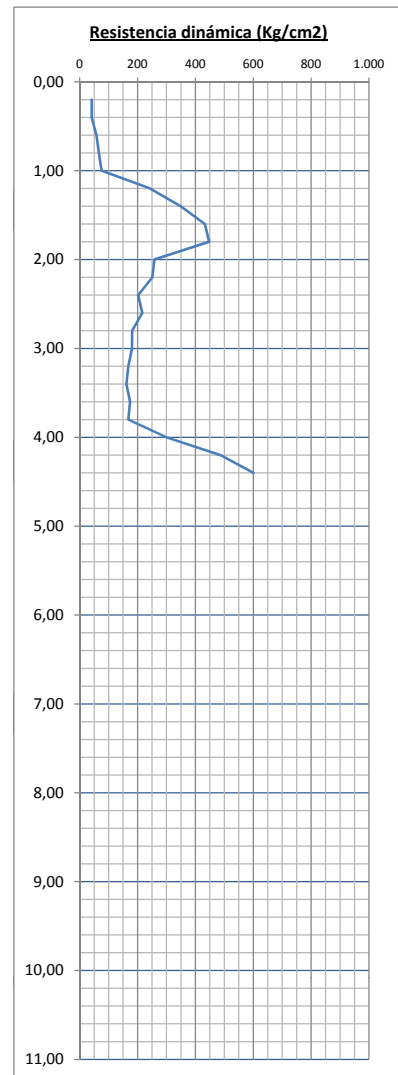
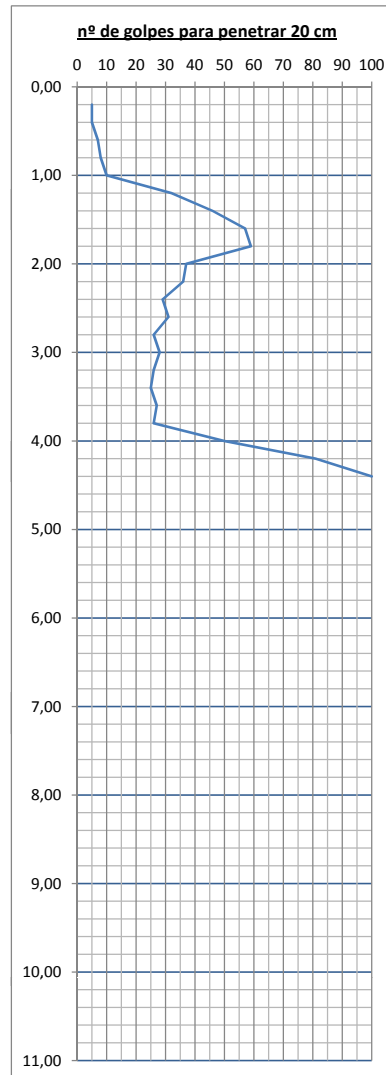
ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Prueba continua de penetración dinámica superpesada (DPSH)	UNE 103801:1994

RESULTADOS OBTENIDOS

Fecha de ejecución :	23/02/2017
Prof. reconocida (m) :	4,40
Cota de boca (m)* :	0,00
Cota de fondo (m) :	-4,40
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	5	42	0,8
0,40	5	42	0,8
0,60	7	58	1,2
0,80	8	67	1,3
1,00	10	76	1,5
1,20	32	243	4,9
1,40	46	349	7,0
1,60	57	433	8,7
1,80	59	448	9,0
2,00	37	258	5,2
2,20	36	251	5,0
2,40	29	202	4,0
2,60	31	216	4,3
2,80	26	181	3,6
3,00	28	181	3,6
3,20	26	168	3,4
3,40	25	161	3,2
3,60	27	174	3,5
3,80	26	168	3,4
4,00	50	301	6,0
4,20	81	487	9,7
4,40	100	Rechazo	Rechazo
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

ILUSTR. COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679[ET AL]
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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	P-2	Códigos Muestra 173737
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	P-2			
	Tipo:		Tomada por:	Santiago	

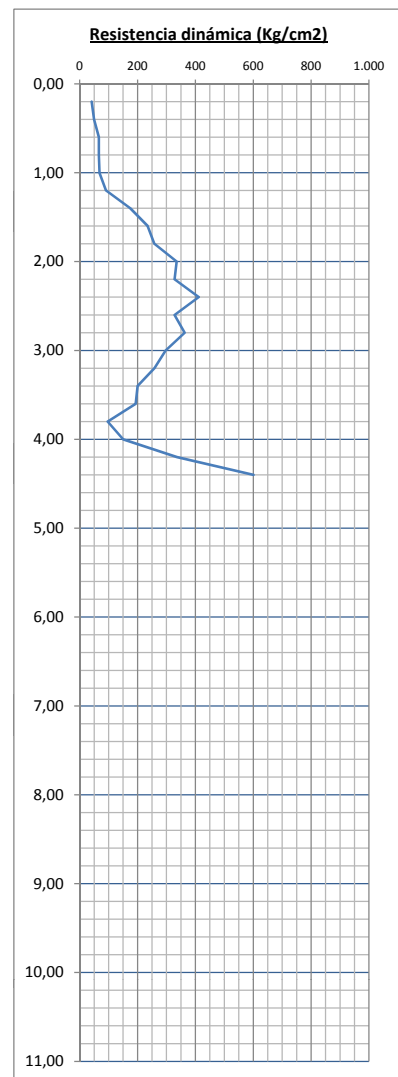
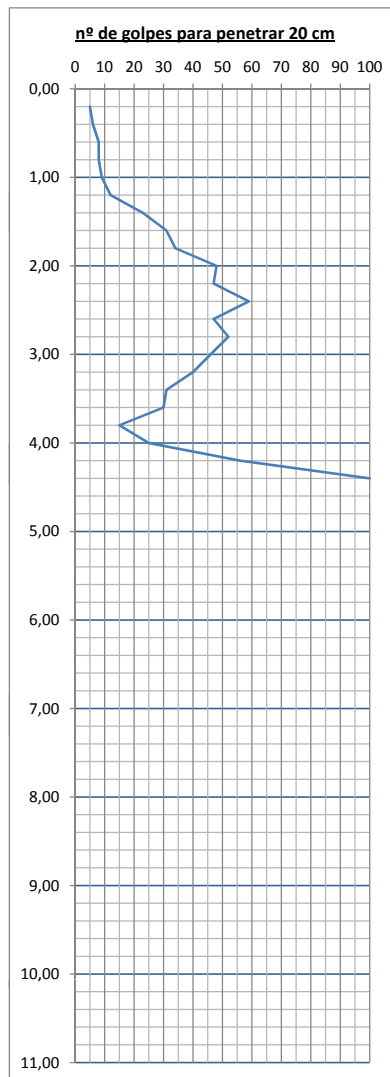
ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Prueba continua de penetración dinámica superpesada (DPSH)	UNE 103801:1994

RESULTADOS OBTENIDOS

(m)	golpes	R dinám (Kg/cm ²)	Tadm (Kg/cm ²)
0,20	5	42	0,8
0,40	6	50	1,0
0,60	8	67	1,3
0,80	8	67	1,3
1,00	9	68	1,4
1,20	12	91	1,8
1,40	23	175	3,5
1,60	31	235	4,7
1,80	34	258	5,2
2,00	48	335	6,7
2,20	47	328	6,6
2,40	59	412	8,2
2,60	47	328	6,6
2,80	52	363	7,3
3,00	46	297	5,9
3,20	40	258	5,2
3,40	31	200	4,0
3,60	30	194	3,9
3,80	15	97	1,9
4,00	25	150	3,0
4,20	56	337	6,7
4,40	100	Rechazo	Rechazo
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 :	23/02/2017
Prof. reconocida (m) :	4,40
Cota de boca (m)* :	0,00
Cota de fondo (m) :	-4,40
Equipo DPSH sobre orugas	

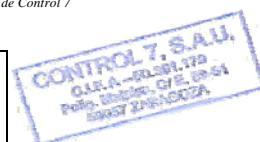
Peso maza (kg):	63,5
Altura caída (cm):	76
Peso Varillaje (kg/m):	8,84
Peso cabeza (kg)	1,5
Superficie puntaza (cm ²):	20



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

ILUSTR. COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679[ET AL]
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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	P-3	Códigos Muestra 173738
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	P-3			
	Tipo:		Tomada por:	Santiago	

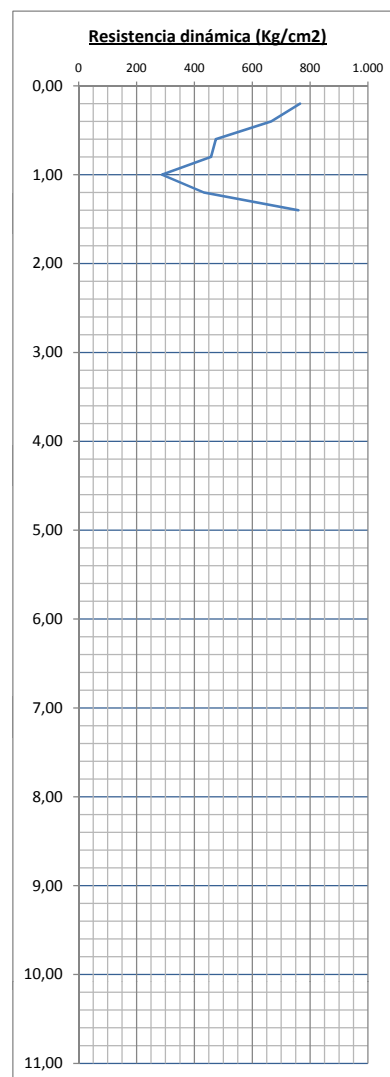
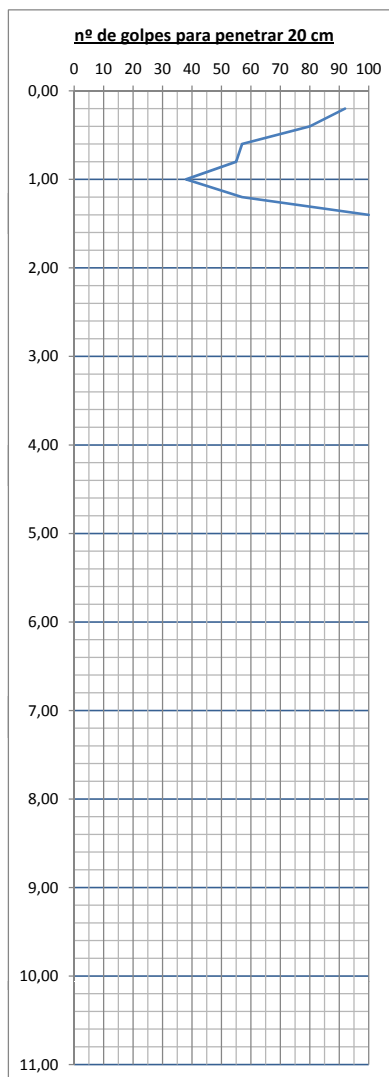
ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Prueba continua de penetración dinámica superpesada (DPSH)	UNE 103801:1994

RESULTADOS OBTENIDOS

(m)	golpes	R dinám (Kg/cm ²)	Tadm (Kg/cm ²)
0,20	92	765	15,3
0,40	80	665	13,3
0,60	57	474	9,5
0,80	55	458	9,2
1,00	38	288	5,8
1,20	57	433	8,7
1,40	100	Rechazo	Rechazo
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 :	23/02/2017
Prof. reconocida (m) :	1,40
Cota de boca (m)* :	0,00
Cota de fondo (m) :	-1,40
Equipo DPSH sobre orugas	

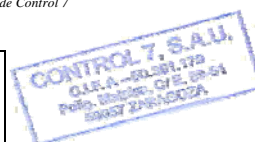
Peso maza (kg):	63,5
Altura caída (cm):	76
Peso Varillaje (kg/m):	8,84
Peso cabeza (kg)	1,5
Superficie puntaza (cm ²):	20



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

ILUSTR. COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679[ET-AL]
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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	P-4	Códigos Muestra 173739
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	P-4			
	Tipo:		Tomada por:	Santiago	

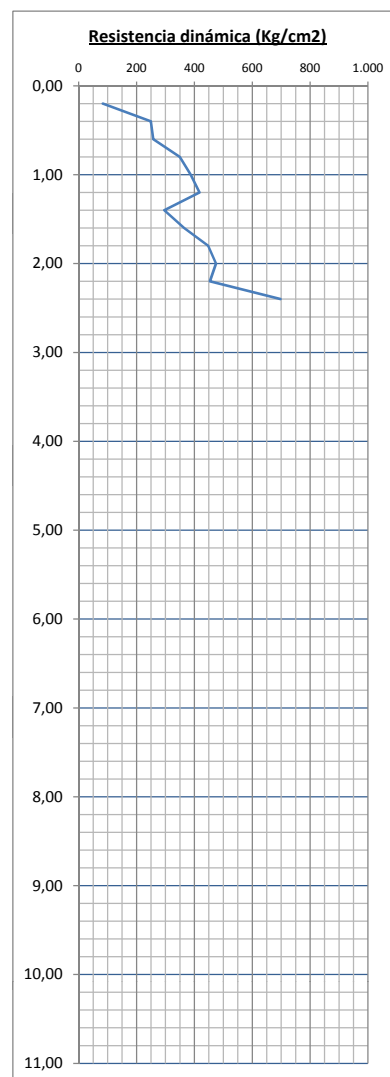
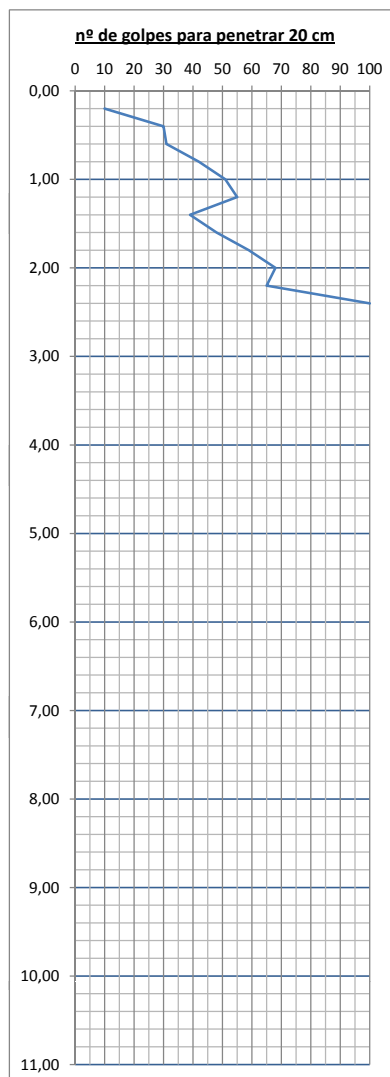
ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Prueba continua de penetración dinámica superpesada (DPSH)	UNE 103801:1994

RESULTADOS OBTENIDOS

Fecha de ejecución :	23/02/2017
Prof. reconocida (m) :	2,40
Cota de boca (m)* :	0,00
Cota de fondo (m) :	-2,40
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

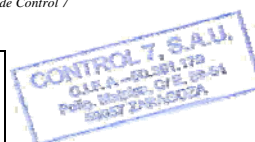
(m)	golpes	R dinám (Kg/cm ²)	Tadm (Kg/cm ²)
0,20	10	83	1,7
0,40	30	250	5,0
0,60	31	258	5,2
0,80	42	349	7,0
1,00	51	387	7,7
1,20	55	417	8,3
1,40	39	296	5,9
1,60	48	364	7,3
1,80	59	448	9,0
2,00	68	475	9,5
2,20	65	454	9,1
2,40	100	Rechazo	Rechazo
2,60			
2,80			
3,00			
3,20			
3,40			
3,60			
3,80			
4,00			
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

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

ILUSTR. COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679[ET-AL]
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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	P-5	Códigos Muestra 173740
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	P-5			
	Tipo:		Tomada por:	Santiago	

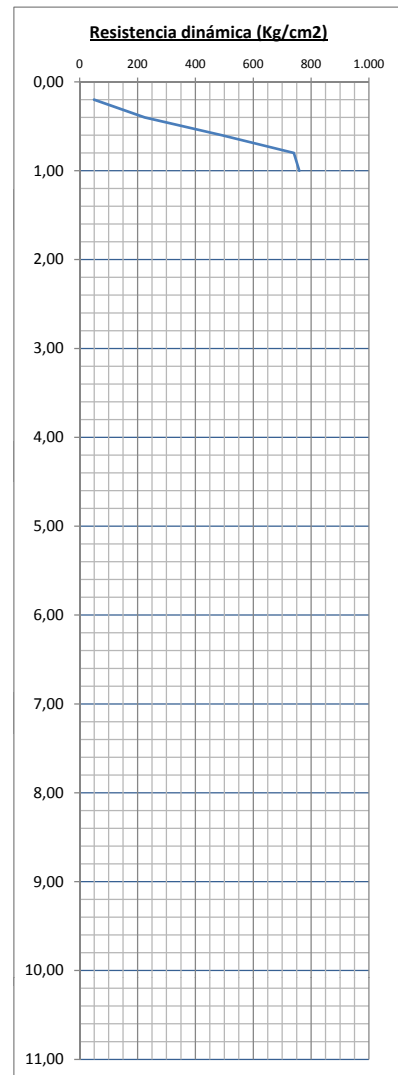
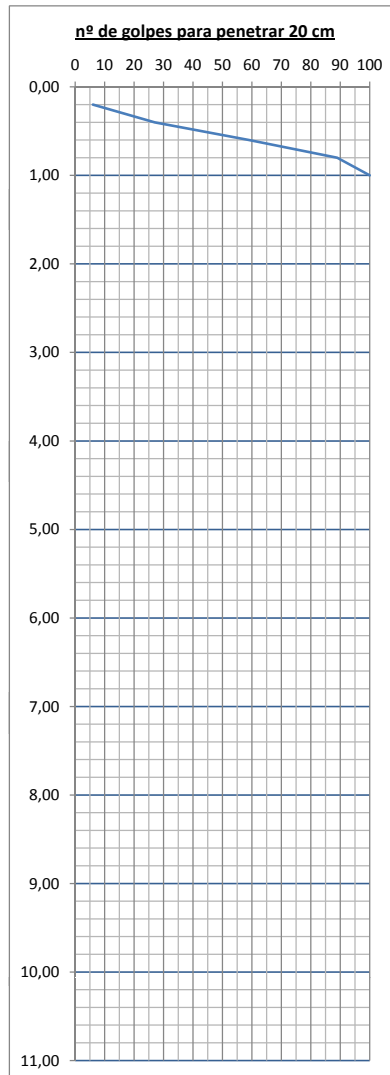
ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Prueba continua de penetración dinámica superpesada (DPSH)	UNE 103801:1994

RESULTADOS OBTENIDOS

(m)	golpes	R dinám (Kg/cm ²)	Tadm (Kg/cm ²)
0,20	6	50	1,0
0,40	27	225	4,5
0,60	59	491	9,8
0,80	89	740	14,8
1,00	100	Rechazo	Rechazo
1,20			
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 :	23/02/2017
Prof. reconocida (m) :	1,00
Cota de boca (m)* :	0,00
Cota de fondo (m) :	-1,00
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

ILUSTR. COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679[ET AL]
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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	P-6	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	P-6			173741
	Tipo:		Tomada por:	Santiago	

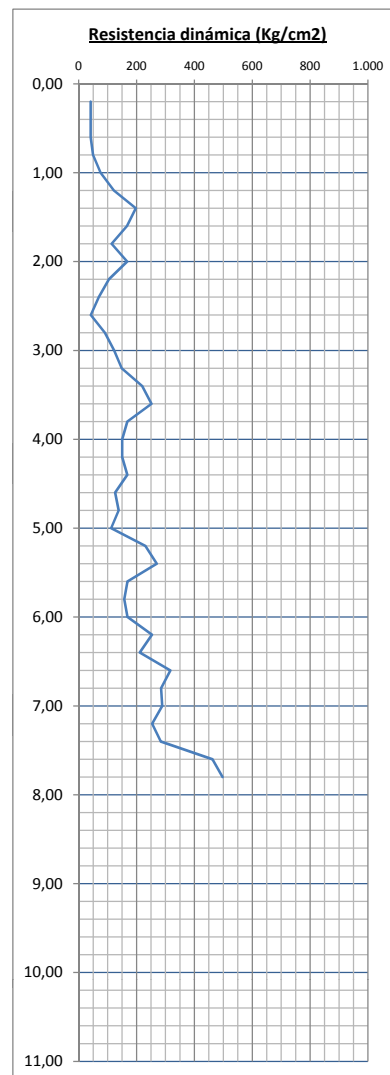
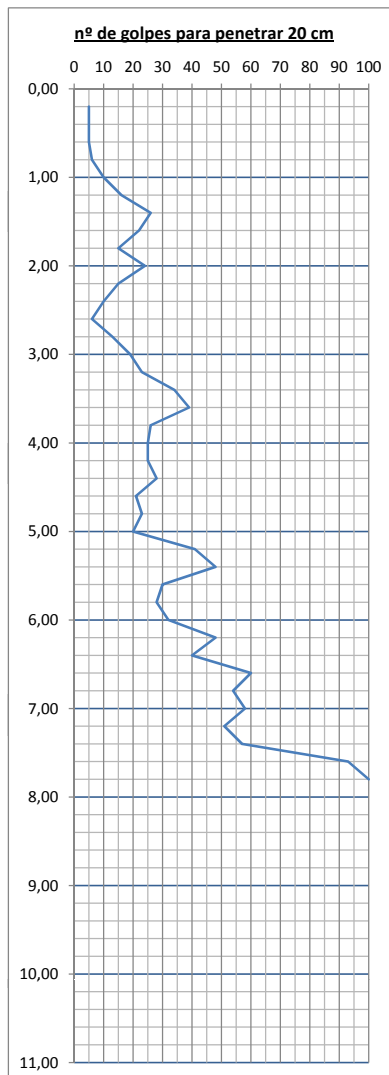
ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Prueba continua de penetración dinámica superpesada (DPSH)	UNE 103801:1994

RESULTADOS OBTENIDOS

(m)	golpes	R dinám (Kg/cm ²)	Tadm (Kg/cm ²)
0,20	5	42	0,8
0,40	5	42	0,8
0,60	5	42	0,8
0,80	6	50	1,0
1,00	10	76	1,5
1,20	16	121	2,4
1,40	26	197	3,9
1,60	22	167	3,3
1,80	15	114	2,3
2,00	24	167	3,3
2,20	15	105	2,1
2,40	10	70	1,4
2,60	6	42	0,8
2,80	13	91	1,8
3,00	19	123	2,5
3,20	23	149	3,0
3,40	34	220	4,4
3,60	39	252	5,0
3,80	26	168	3,4
4,00	25	150	3,0
4,20	25	150	3,0
4,40	28	168	3,4
4,60	21	126	2,5
4,80	23	138	2,8
5,00	20	112	2,2
5,20	41	230	4,6
5,40	48	270	5,4
5,60	30	169	3,4
5,80	28	157	3,1
6,00	32	169	3,4
6,20	48	253	5,1
6,40	40	211	4,2
6,60	60	317	6,3
6,80	54	285	5,7
7,00	58	289	5,8
7,20	51	254	5,1
7,40	57	284	5,7
7,60	93	463	9,3
7,80	100	Rechazo	Rechazo
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 :	23/02/2017
Prof. reconocida (m) :	7,80
Cota de boca (m)* :	0,00
Cota de fondo (m) :	-7,80
Equipo DPSH sobre orugas	

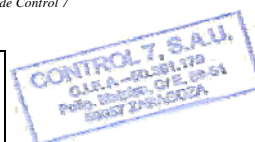
Peso maza (kg):	63,5
Altura caída (cm):	76
Peso Varillaje (kg/m):	8,84
Peso cabeza (kg)	1,5
Superficie puntaza (cm ²):	20



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

ILUSTR. COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
Código Acta:	SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Fecha emisión:	23/02/2017
Fecha:	12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado:	Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº:	3679[ET AL]
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 Parque Venecia de Zaragoza			
Petición:	Solicitud:	Conforme Estudio Geotecnico	Petición Nº:	Oferta: 21614931	
	Solicitante:	GOBIERNO DE ARAGÓN.	Ref. Peticionario:	Estudio Geotecnico GTC-173479-17	
	Fecha solicitud:	21/12/2016			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	23/02/2017	Lugar:	P-7	Códigos Muestra
	Plan de control:	Estudio Geotécnico	Procedimiento:		
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:	P-7			173742
	Tipo:		Tomada por:	Santiago	

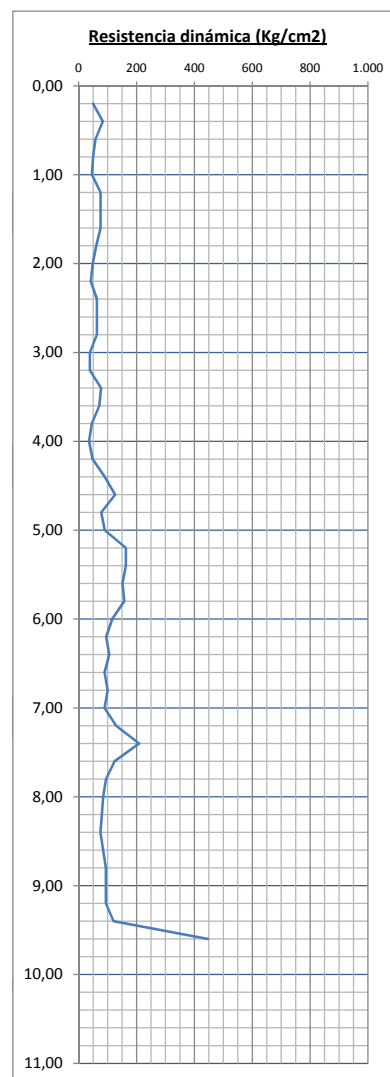
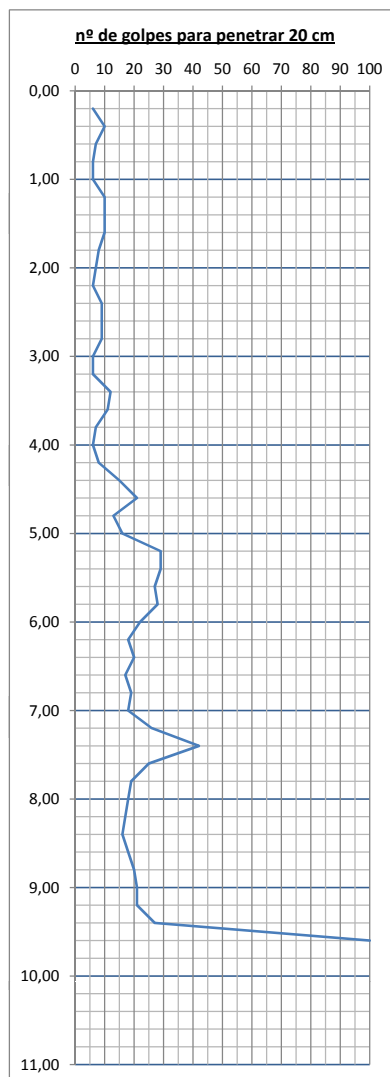
ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Prueba continua de penetración dinámica superpesada (DPSH)	UNE 103801:1994

RESULTADOS OBTENIDOS

Fecha de ejecución :	23/02/2017
Prof. reconocida (m) :	7,80
Cota de boca (m)* :	0,00
Cota de fondo (m) :	-7,80
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

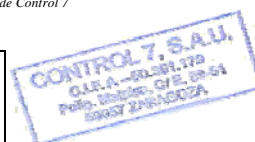
(m)	golpes	R dinám (Kg/cm ²)	Tadm (Kg/cm ²)
0,20	6	50	1,0
0,40	10	83	1,7
0,60	7	58	1,2
0,80	6	50	1,0
1,00	6	46	0,9
1,20	10	76	1,5
1,40	10	76	1,5
1,60	10	76	1,5
1,80	8	61	1,2
2,00	7	49	1,0
2,20	6	42	0,8
2,40	9	63	1,3
2,60	9	63	1,3
2,80	9	63	1,3
3,00	6	39	0,8
3,20	6	39	0,8
3,40	12	78	1,6
3,60	11	71	1,4
3,80	7	45	0,9
4,00	6	36	0,7
4,20	8	48	1,0
4,40	15	90	1,8
4,60	21	126	2,5
4,80	13	78	1,6
5,00	16	90	1,8
5,20	29	163	3,3
5,40	29	163	3,3
5,60	27	152	3,0
5,80	28	157	3,1
6,00	22	116	2,3
6,20	18	95	1,9
6,40	20	106	2,1
6,60	17	90	1,8
6,80	19	100	2,0
7,00	18	90	1,8
7,20	26	129	2,6
7,40	42	209	4,2
7,60	25	124	2,5
7,80	19	95	1,9
8,00	18	85	1,7
8,20	17	80	1,6
8,40	16	75	1,5
8,60	18	85	1,7
8,80	20	94	1,9
9,00	21	94	1,9
9,20	21	94	1,9
9,40	27	121	2,4
9,60	100	Rechazo	Rechazo
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.





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Peticionario: Gobierno de Aragón	Hoja: 59 de 67
Departamento de Educación, Cultura y Deporte	02170067/00
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento	Colegiado: Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº: 3673[ET AL]
	Secretaría del ICOG 

GTC-173479-17

Marzo de 2016

89

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 2.80 metros

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00	
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo	
Inscrito con el nº : 3673[ET AL]	
Secretaría del ICOG	



Foto 2

Sondeo 1
caja 2
de 2,80 a 6,20 metros





Foto 3

Sondeo 1

caja 3
de 6.20 a 9.00 metros

Fecha : 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el n.º : 9673[ET AL]

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

Secretaría del ICOG





Foto 1

Sondeo 2

caja 1
de 0.00 a 3.80 metros

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00	
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo	
Inscrito con el nº : 3673[ET AL]	
	Secretaría del ICOG



Foto 2

Sondeo 2
caja 2
de 3.80 a 7.60 metros





Foto 3

Sondeo 2

Caja 3
de 7.60 a 9.00 metros

Fecha: 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado: Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº: 9673[ET AL]

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

Secretaría del ICOG





Foto 1

Sondeo 3

caja 1
de 0.00 a 2.80 metros

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00	Secretaría del ICOG
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº : 3673[ET AL]	



Foto 2

Sondeo 3

caja 2
de 2.80 a 6.40 metros





Foto 3

Sondeo 3

Caja 3
de 6.40 a 9.00 metros

Fecha : 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº : 9673[ET AL]

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

Secretaría del ICOG





Foto 1

Sondeo 4

caja 1
de 0.00 a 3.40 metros

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00	
Colaborado : Sergio Gaspar Calvo	
Inscrito con el nº : 3673[ET AL]	
	Secretaría del ICOG



Foto 2

Sondeo 4
caja 2
de 3.40 a 6.80 metros





Foto 3

Sondeo 4

caja 3
de 6.80 a 9.00 metros

Fecha : 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el n.º : 9673[ET AL]

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

Secretaría del ICOG





Foto 1

Sondeo 5

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 : 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00	Colectado : Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº : 3673[ET AL]
Secretaría del ICOG	



Foto 2

Sondeo 5
caja 2
de 3,00 a 6,00 metros





Foto 3

Sondeo 5

caja 5
de 6.00 a 9.13 metros

Fecha : 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº : 9673[ET AL]

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

Secretaría del ICOG





Foto 1

Sondeo 6

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 : 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00	
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo	
Inscrito con el nº : 3673[ET AL]	
	Secretaría del ICOG



Foto 2

Sondeo 6
caja 2
de 3.00 a 6.00 metros





Foto 3

Sondeo 6

Caja N° 3
de 6.00 a 9.00 metros

Fecha : 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el N° : 9673[ET AL]

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

Secretaría del ICOG





Foto 1

Sondeo 7

caja 1
de 0.00 a 3.00 metros

SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Fecha : 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00 Colegiado : Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº : 3673[ET AL]	Secretaría del ICOG



Foto 2

Sondeo 7
caja 2
de 3.00 a 6.00 metros





Foto 3

Sondeo 7

caja 3
de 6.00 a 9.00 metros

Fecha : 12/04/2017 Folio: 67 Núm: SVM-02170067/00
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el N.º : 9673[ET AL]



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

Secretaría del ICOG





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Peticionario: Gobierno de Aragón	
Fecha: 02/03/2016 Hoja: 7 de 7	
Colegiado: Sergio Gaspar Calvo	
Inscrito con el nº: 3673[ET AL]	
Departamento de Educación, Cultura y Deporte	
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento	
02170067/00	
	

GTC-173479-17

Marzo de 2016

104

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: 12/04/2017 Folio: 67 Num: SVM-02170067/00 Inscrito con el nº: 3673[ET AL]	Secretaría del ICOG



Foto 2

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

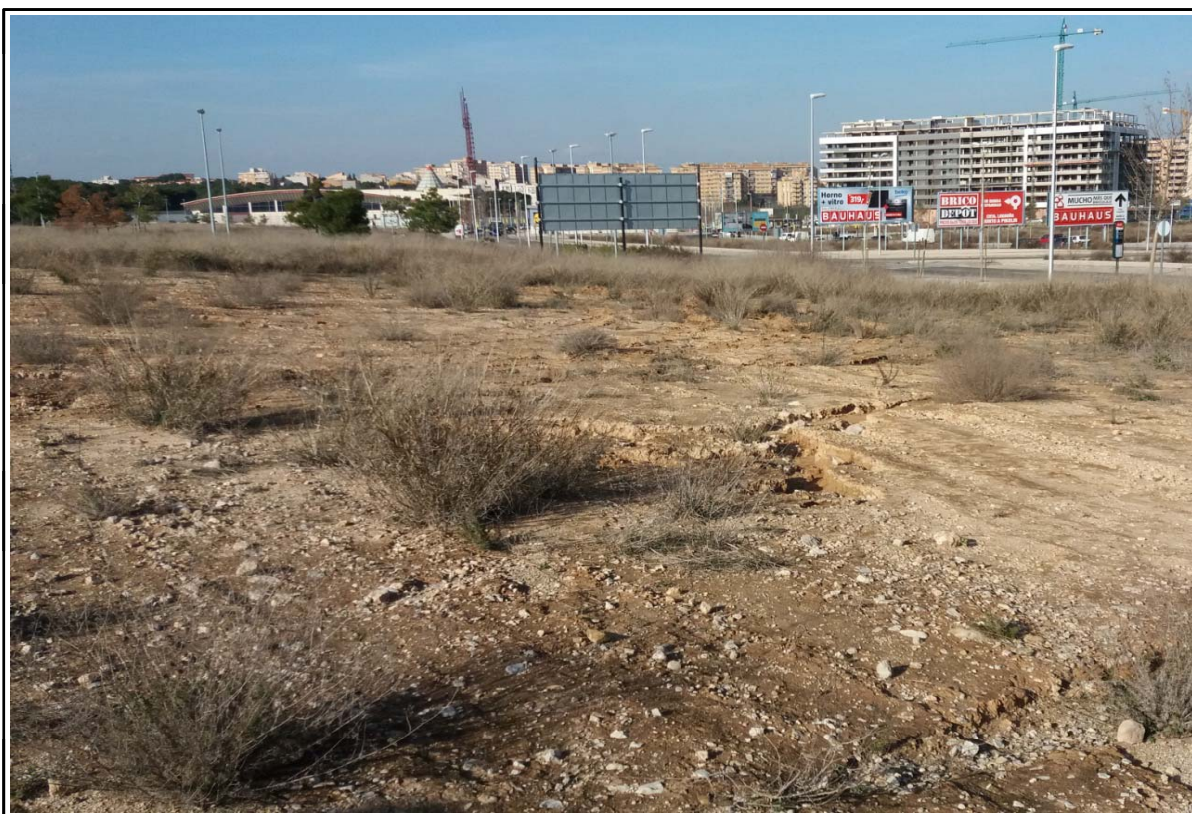




Foto 3

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


	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº : 3673 [E F AL]	Se: SVM-02170067/00
Secretaría del ICOG 	



Foto 4

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





Foto 5

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	
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº : 3673 [E F AL]	Nº de SVM: 02170067/00
Secretaría del ICOG 	



Foto 6

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





Foto 7

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

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº : 3673 [E F AL]	Se. SVM-02170067/00
Secretaría del ICOG	



Foto 8

Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo. Se aprecia el emplazamiento del sondeo 6





Foto 9

Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo. Se aprecia el emplazamiento del sondeo 7

 <p>ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL</p>	
<p>Colegiado : Sergio Gaspar Calvo Inscrito con el nº : 3673 [E F AL]</p>	<p>Se: SVM-02170067/00 Secretaría del ICOG</p>



Foto 10

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

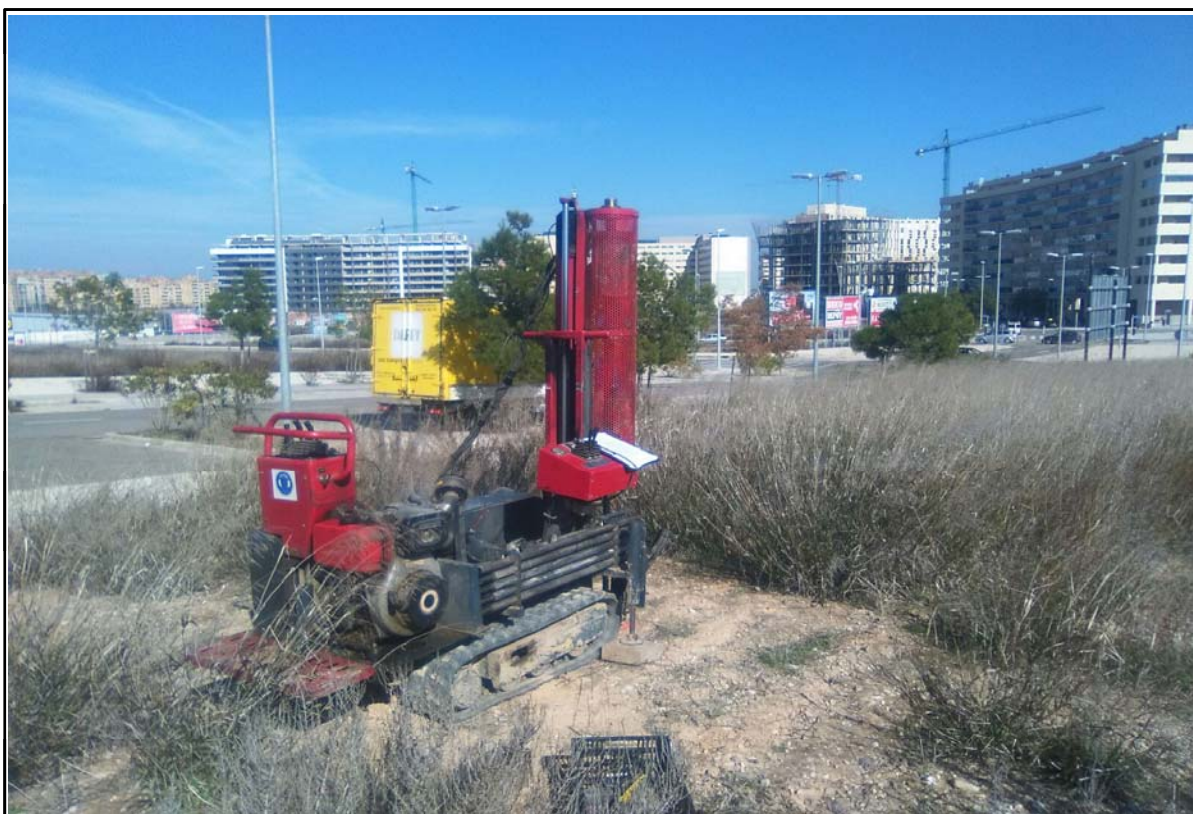




Foto 11

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

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS SUPERVISADO SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Colegiado : Sergio Caspar Calvo Inscrito con el nº : 3673 (E-AL)	Nº de SVM: 02170067/00 Secretaria del ICOG



Foto 12

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





Foto 13

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

	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Se: SVM-02170067/00	
Colegiado: Sergio Caspar Calvo Inscrito con el nº: 3673 (E AL)	
Secretaría del ICOG	



Foto 14

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





Foto 15

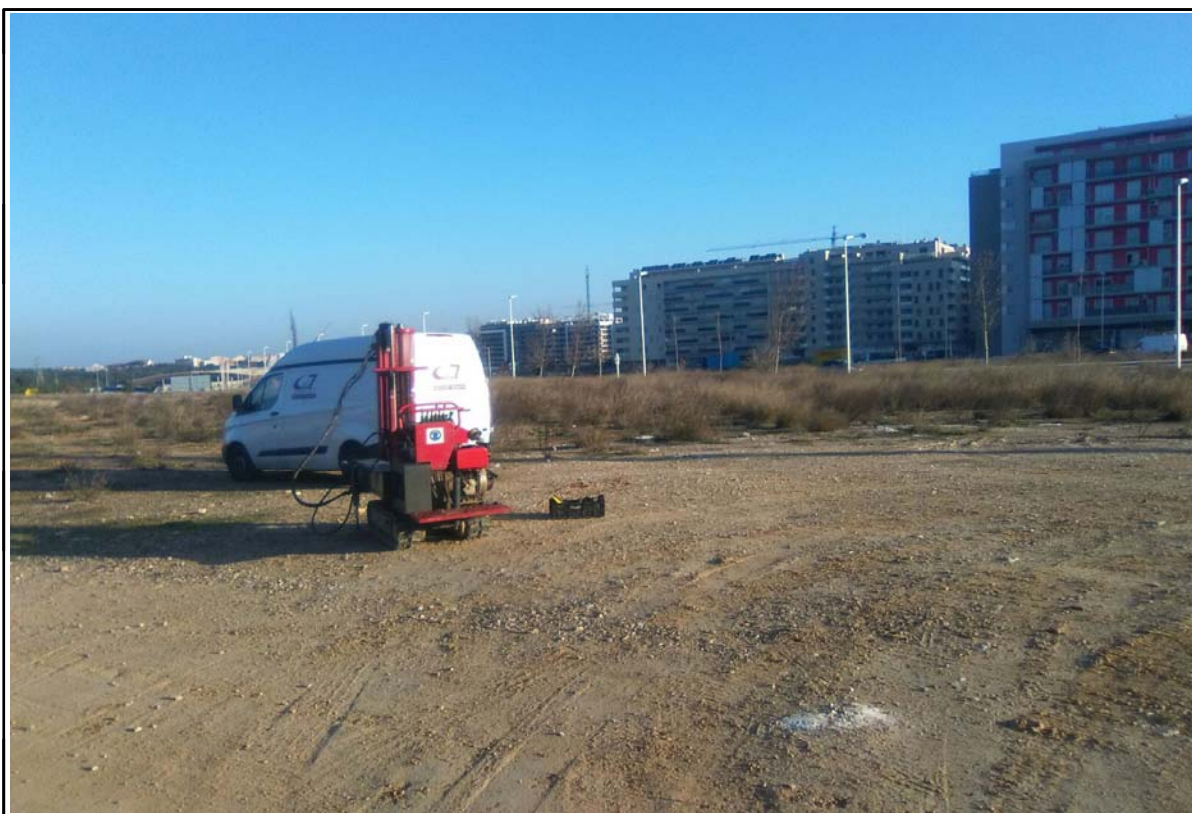
Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo. Se aprecia el emplazamiento del DPSH 6

	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Colegiado : Sergio Caspar Calvo Inscrito con el nº : 3673 (E.T. AL)	Nº de SVM: 02170067/00
Secretaría del ICOG 	





Foto 16

Fotografía de la parcela de estudio a día de realización de los trabajos de campo. Se aprecia el emplazamiento del DPSH 7





Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Peticionario: Gobierno de Aragón	
Fecha: 02/03/2016 Hoja: 7 de 7	
Colegiado: Sergio Gaspar Calvo	
Inscrito con el nº: 3673[ET AL]	
Departamento de Educación, Cultura y Deporte	
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento	
02170067/00	
	

GTC-173479-17

Marzo de 2016

113

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

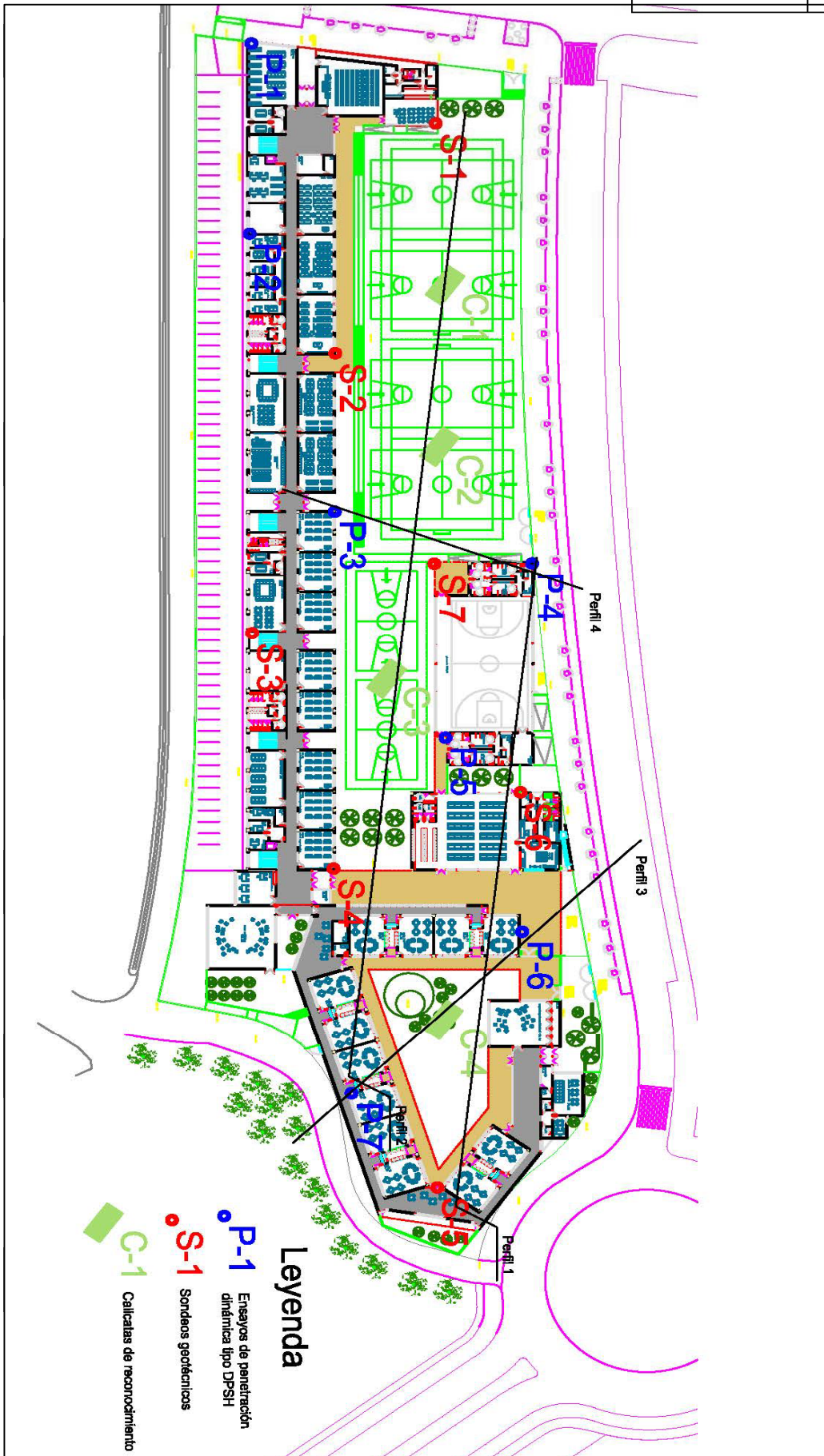


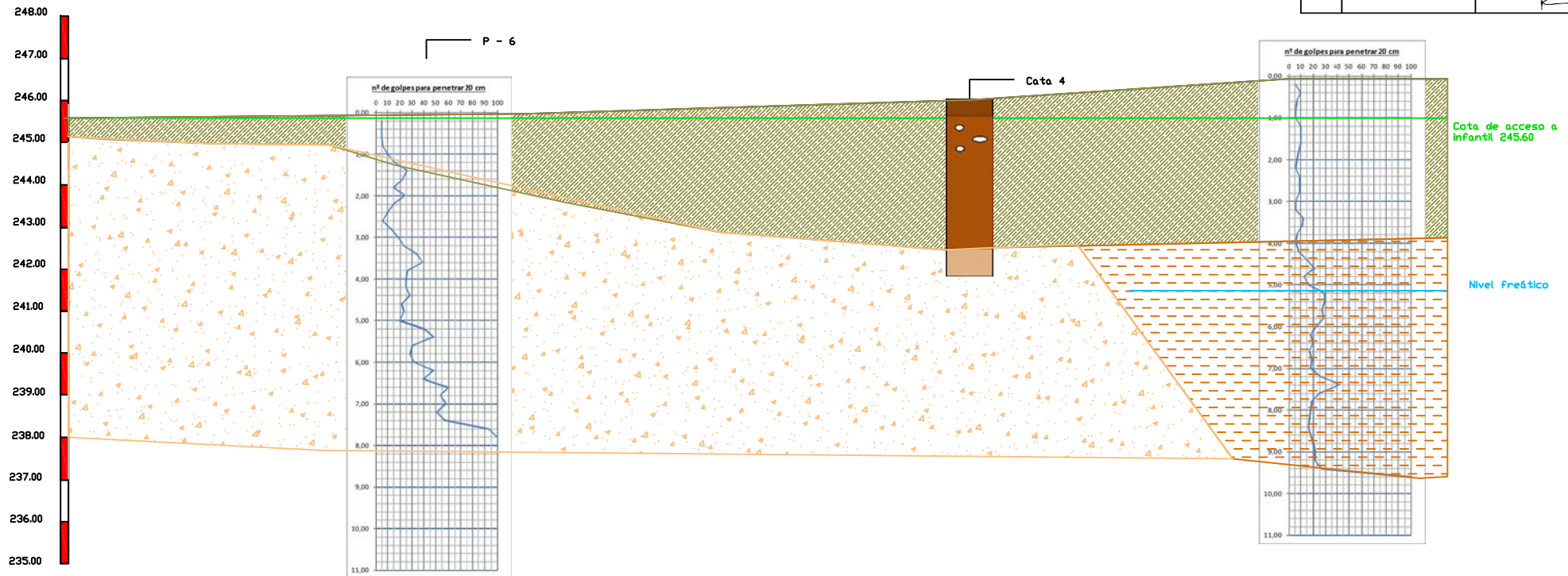
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
SUPERVISADO
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Perfiles geológico-geotécnicos

Par.: 02170067/00
Colegiado : Sergio Gaspar Calvo
Inscrito con el nº : 3673[ET AL]

Secretaría del ICOG





- Leyenda**
- UGrell Rellenos
 - UGrec lino compactos y gravas
 - UGvaguada
 - UGroca

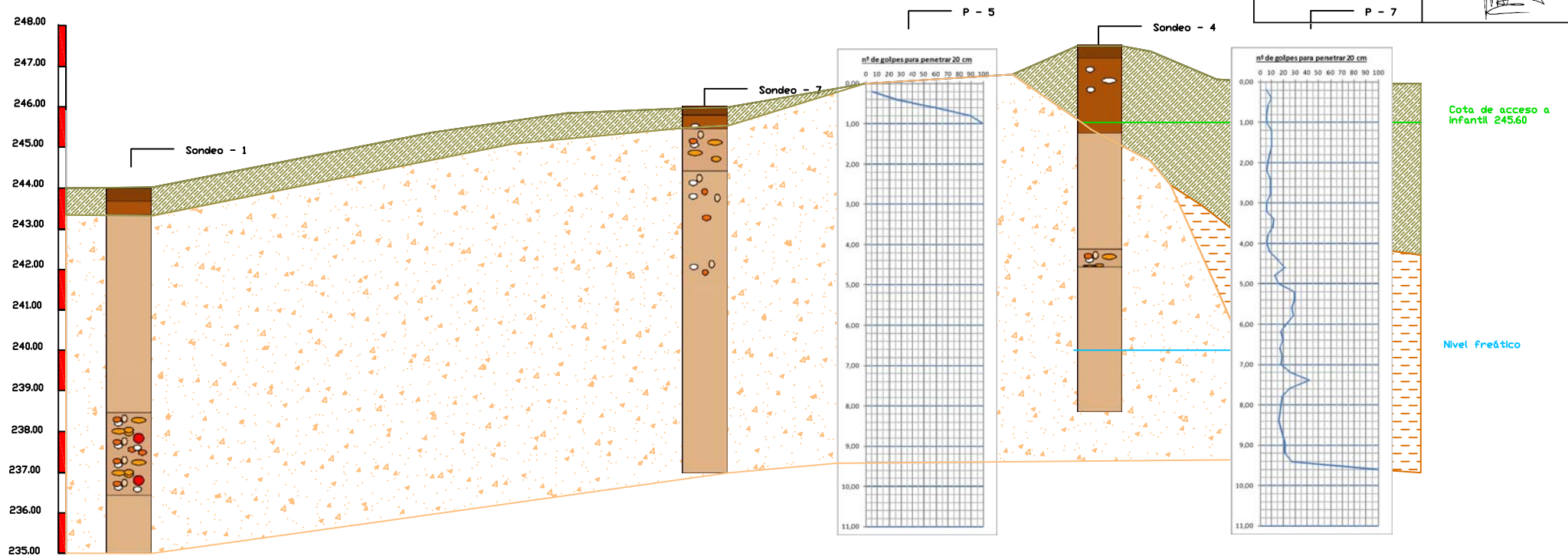


obra: Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de Zaragoza

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

Título: Perfil Geológico - Geotécnico 3

PLANO: 3 de 4



- Leyenda**
- UGrell Rellenos
 - UGrec lino compactos y gravas
 - UGvaguada
 - UGroca

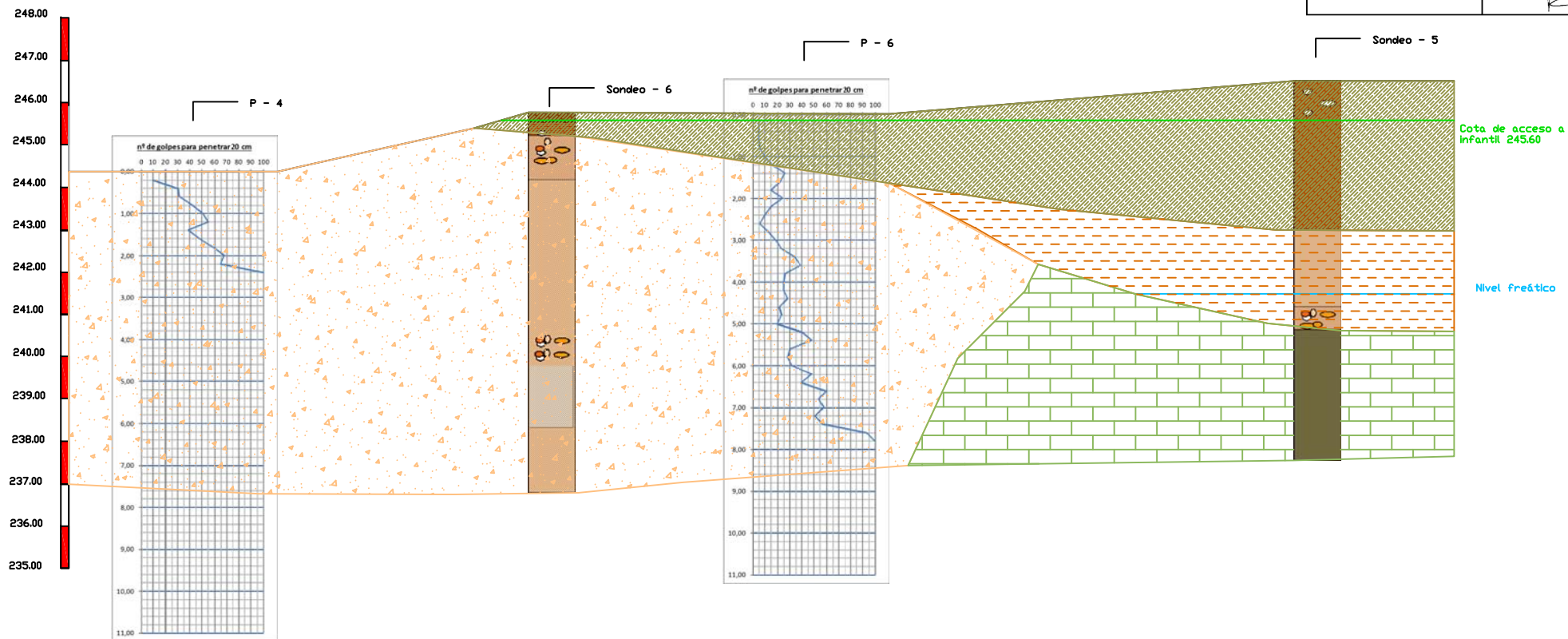


obra: Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de Zaragoza

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

Título: Perfil Geológico - Geotécnico 2

PLANO 2 de 4



- Leyenda**
- UGrell Rellenos
 - UGrec linos compactos y gravas
 - UGvaguada
 - UGroca

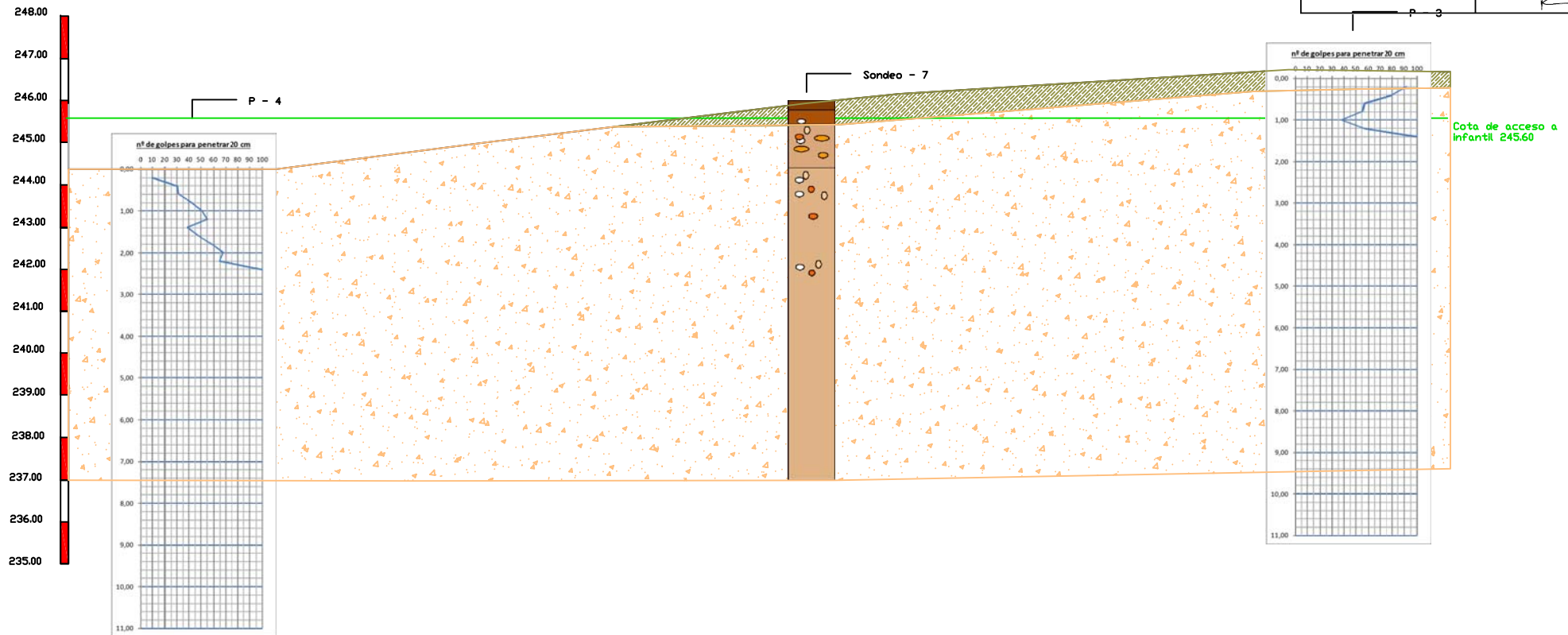


obra: Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de Zaragoza

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

Título: Perfil Geológico - Geotécnico 1

PLANO: 1 de 4



- Leyenda**
- UGrell Rellenos
 - UGrec linos compactos y gravas
 - UGvaguada
 - UGroca



obra: Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de Zaragoza



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

Título: Perfil Geológico - Geotécnico 4

PLANO 4 de 4



Estudio geotécnico del solar destinado a la construcción del CIP Parque Venecia de Zaragoza

	
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS	
SUPERVISADO	
SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	
Peticionario: Gobierno de Aragón	
Fecha: 20 de marzo de 2016 Nº 02170067/00	
Colegiado: Sergio Gaspar Calvo	
Inscrito con el nº: 3673[ET AL]	
Departamento de Educación, Cultura y Deporte	
Secretaría General Técnica. Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento	
	

GTC-173479-17

Marzo de 2016

118

Anejo 10: Metodología de cálculo de cargas y asientos



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

GTC-173479-17

Marzo de 2016

119

Cimentaciones superficiales. Cargas y asentos.

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 cimientto.

γ_k .- Peso específico del terreno por debajo del cimientto

N_c, N_{q_r}, N_γ .- Factores de capacidad de carga y dependen exclusivamente del ángulo de rozamiento interno del terreno.

d_c, d_{q_r}, d_γ .- coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimientto. Se denominan factores de profundidad.

s_c, s_{q_r}, s_γ .- coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimientto

i_c, i_{q_r}, 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_r}, t_γ .- coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimientto a un talud

Para los asentos nos basamos en:

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

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



GTC-173479-17

Marzo de 2016

120

Cimentaciones profundas. Cargas y asentos.

Resistencia al hundimiento por fuste

La resistencia unitaria de hundimiento por fuste a corto plazo se puede estimar mediante la fórmula:

$$\zeta_f = 100 \cdot C_U / 100 + C_U$$

C_U .- Resistencia al corte sin drenaje del suelo limoso o arcilloso (KPa)

La resistencia unitaria de hundimiento por fuste a largo plazo se puede estimar mediante la fórmula:

$$\zeta_f = \sigma'_v \cdot K_f \cdot f \cdot \tan \Phi$$

σ'_v .- presión vertical efectiva al nivel considerado
 $K_f = 0.75$ para pilotes perforados
 $f = 1$ para pilotes hormigonados in situ
 Φ .- ángulo del rozamiento interno del material

Resistencia al hundimiento por punta

La resistencia unitaria de hundimiento por punta a largo y corto plazo, se puede estimar mediante la fórmula:

$$q_p = N_p \cdot C_u$$

Donde:

q_p .- resistencia unitaria por punta
 N_p .- Factor de empotramiento del pilote se podrá adoptar un valor igual a 9.
 C_u .- Resistencia al corte sin drenaje

La resistencia unitaria de hundimiento por punta a largo plazo se puede estimar mediante la fórmula:





GTC-173479-17

Marzo de 2016

121

$$q_p = f_p \cdot \sigma'_{vp} \cdot N_q$$

q_p .- resistencia unitaria por punta
 f_p .- 2.5 para pilotes hormigonados in situ
 σ'_{vp} .- presión vertical efectiva antes de colocar el pilote
 N_q .- factor de capacidad de carga

Para considerar los asientos nos hemos basado en los datos de **propiedades geotécnicas de los materiales integrantes del perfil bajo la zona de estudio**, recogidas en la tabla resumen de parámetros geotécnicos de los diferentes tramos, el **CTE DB SE-C**, y el **Anejo F.2. del mismo documento**. Por lo que si consideramos:

$$S = [(D/40R_{ck}) + (l_1 + \alpha l_2)/AE] \cdot P$$

Donde:

S.- Asiento
D.- diámetro del pilote
R_{ck}.- Carga de hundimiento
l₁.- longitud del pilote fuera del terreno
l₂.- longitud del pilote dentro del terreno
A.- Área de la sección transversal del pilote
E.- módulo de elasticidad del pilote
P.- Carga sobre la cabeza
 α = 1 para pilotes por punta y 0.5 para pilotes flotantes.



2. ESTRUCTURA

2.1.1. Resistencia y Estabilidad. Aptitud al servicio (DB-SE)

SE 1 y SE 2 Resistencia y estabilidad – Aptitud al servicio

EXIGENCIA BÁSICA SE 1: La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

EXIGENCIA BÁSICA SE 2: La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 años.	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado limite	Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación de la estructura en un mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales	
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción	

Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones son los que aparecen en el Anejo de Seguridad Estructural	

Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto
------------------------------------	---

Características de los materiales	Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en el Anejo de Seguridad Estructural
-----------------------------------	---

Modelo estructural	análisis	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando seis grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.
--------------------	----------	---

Verificación de la estabilidad

Ed,dst [Ed,stb]

Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

Ed [Rd]

Ed : valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la expresión 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB. El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria se determina a partir de la expresión 4.4 del presente DB y para los valores de cálculo de las acciones se ha considerado un coeficiente de seguridad 0 ó 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas

La limitación de flecha relativa establecida en general es de:

- 1/500 para pisos con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
- 1/400 para pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas
- 1/300 para el resto de los casos

Desplazamientos horizontales

El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

El desplome local límite es 1/250 de la altura de la planta.

2.1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) \times 25 KN/m ³ . En el caso del gimnasio, previsto con estructura metálica, el peso propio es el peso de sus perfiles metálicos.
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última puede considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo). En el gimnasio, las cargas muertas de la cubierta se corresponden con el peso de los elementos que la componen: doble chapa de acero y aislante interior.
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Estos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en el Código Estructural. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 KN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	<u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 0.5 \rho V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $\rho = 1.25 \text{ Kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. <u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros <u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $s_k = 0$, se adoptará una sobrecarga de nieve no menor a 0.20 KN/m ²
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que sólo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

Nieve:

La acción de la nieve se obtiene de la figura E.2 y de la tabla E.2 del anejo E del Documento Básico Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación que se muestra a continuación. Zaragoza se encuentra en zona 2 y su altitud es de 247 m.
Se concluye que la sobrecarga de nieve a considerar, según CTE, es de 0,60 KN/m², que se incluye dentro de la sobrecarga de uso de las cubiertas no transitables.

2.1.3. Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones

Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Estudio geotécnico realizado (ver apartado 2.1.2 Estudio geotécnico)

Generalidades:

Estrato previsto para cimentar

Limos arenosos y arcillosos con variable proporción de cantos, constituyendo en algún caso incluso niveles de gravas. Dentro de esta unidad se diferencia el tramo UGgl Tramo 1 de limos arcillosos arenosos, y el UGgl Tramo 2 de gravas y gravillas, con abundante matriz limarenosa. (1,3-2,9 m.)

Cota de cimentación:

Desde 1,3 a 2,9 m.

Tensión admisible considerada

0,25 kN/mm²

(En el informe de marzo de 2017 se apuntaba a *el apoyo en las capas superficiales de recubrimientos cuaternarios de glaciares, tramos 1 y 2*. Para este nivel se calculó una tensión de 2.50 kg/cm². Dado que el nuevo sondeo realizado en 2019 arrojó resultados similares tanto en litología como en características geotécnicas, podría seguir considerándose la misma carga admisible para el terreno.) (extracto del punto 7 del informe)

Nivel freático

No se ha detectado

Cimentación

Zapatas bajando por pozos a limos compactos-gravas.

Dimensiones y armado

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en el Código Estructural, atendiendo a elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución

Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la cimentación.

Sistema de contenciones:

Descripción

Muros de hormigón armado in situ

Dimensiones y armado

Condiciones de ejecución

2.1.4. Estructuras de acero (SE-A)

2.1.4.1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa:
				Versión:
				Empresa:
				Domicilio:
		<input checked="" type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura: Torreón para Instalaciones
				Nombre del programa: CYPE. Cypecad Espacial
				Versión: 2022.d
				Empresa: Cype Ingenieros
				Av. Eusebio Sempere nº5
				Domicilio: Alicante.

Se han seguido los criterios indicados en el Código Estructural CE-21 para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.
Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

<input type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/>	existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>	separación máxima entre juntas de dilatación	d<40 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>
								no <input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	no existen juntas de dilatación				¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>
								no <input checked="" type="checkbox"/>

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
	$E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones
	R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} valor límite para el mismo efecto.
------------------------	---

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

2.1.4.2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado 3 “Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” y el Capítulo 19 “Durabilidad de las estructuras de acero” del Título 3 “Estructuras de Acero” del vigente Código Estructural CE-21, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de “Pliego de Condiciones Técnicas”.

Se han de incluir dichas consideraciones en el pliego de condiciones

2.1.4.3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	f _y (N/mm ²)			f _u (N/mm ²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S275JR	275	265	255	410	2

- ⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.
 f_y tensión de límite elástico del material
 f_u tensión de rotura

2.1.4.4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*. El análisis y el dimensionado se realizan cumpliendo con el Título 3 “Estructuras de Acero” del vigente Código Estructural CE-21

2.1.5. Acción sísmica (NCSE-02)

Clasificación de la construcción	Centro de enseñanza (Edificio de carácter administrativo). (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura	
Aceleración Sísmica Básica (a_b)	$a_b < 0.04 g$, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coefficiente de contribución (K)	$K=1$
Coefficiente adimensional de riesgo (ρ)	$\rho=1$, (en construcciones de normal importancia)
Coefficiente de amplificación del terreno (S)	$S=C/1.25$ (para $\rho \cdot a_b \leq 0.1g$); $S=1$ (para $\rho \cdot a_b \leq 0.4g$);
Coefficiente de tipo de terreno (C)	
Aceleración sísmica de cálculo (a_c)	
Método de cálculo adoptado	
Factor de amortiguamiento	
Periodo de vibración de la estructura	
Número de modos de vibración considerados	
Fracción cuasi-permanente de sobrecarga	
Coefficiente de comportamiento por ductilidad	$\mu = 2$ (ductilidad baja)
Efectos de segundo orden (efecto $p\Delta$) (La estabilidad global de la estructura)	
Medidas constructivas consideradas	
Observaciones	No se considera en el cálculo.

Las acciones sísmicas deben ser consideradas cuando el valor de la aceleración de cálculo supere las cuatro centésimas de la aceleración de la gravedad.

La aceleración sísmica de cálculo se define mediante la siguiente expresión:

$$a_c < S * 0.04 * a_b$$

Aplicando los valores anteriores:

$$a_c < S * 0.04 * a_b < 0.04 * a_b$$

Teniendo en cuenta dichos aspectos reflejados en la Norma Sismorresistente NCSE-02 y dada la ubicación de la estructura no es preceptivo tener en cuenta este tipo de acciones.

2.1.6. Cumplimiento del Código Estructural

2.1.6.1. Programa de cálculo:

Nombre comercial

Cypecad Espacial + programas propios de la empresa calculista.

Empresa

Cype Ingenieros
Avenida Eusebio Sempere nº5
Alicante.

Descripción del programa
Idealización de la estructura
Simplificaciones efectuadas

El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.
A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

2.1.6.2. Memoria de cálculo:

Método de cálculo

Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el apartado 5.5 del Anejo 19 del Código Estructural.

Redistribución de esfuerzos

Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo A19 5.5 del Código Estructural.

Deformaciones

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/250	L/400	1 cm
Valores de acuerdo con el apartado 7.4 del Anejo 19 del CE-21. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Fórmula de Branson. Se considera el módulo de deformación E_{cm} establecido en en el Anejo 9 del CE-21, apartado 5.2		

Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por el CE-21, Anejo 19, artículo 9.

2.1.6.3. Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

CÓDIGO ESTRUCTURAL CE-21
DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)

Cargas Térmicas

No se han considerado

2.1.6.4. Características de los materiales:

Durabilidad

Características y parámetros de los materiales

Ver hoja de características y especificaciones del hormigón

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN (SEGÚN INSTRUCCIÓN CE)

CONDICIONES DEL HORMIGÓN	LOCALIZACIÓN EN LA OBRA			
	CIMENTACIÓN	SOPORTES	GAS-LOSAS-FORJADO	ESTRUCTURA VISTA

COMPONENTES

Cemento	Tipo, clase, caracterís	CEM II/A-L 42,5	CEM II/A-L 42,5	CEM II/A-L 42,5	CEM II/A-L 42,5
Arido	Tamaño máximo (mm)	20	20	20	20
Armadura	Barras	B-500S	B-500S	B-500S	B-500S
	Alambre de mallas	-	-	B-500T	-
Agua Cumplirá el artículo 27					

HORMIGÓN

Tipificación		HA-25/B/20/XC2	HA-25/F/20/XC1	HA-25/F/20/XC1	HA-30/F/20/XC4
Agresividad	Exposición ambiental	XC2	XC1	XC1	XC4
Dosificación	Cemento mínimo: Kg	275	250	250	300
	Relación máxima a/c	0,6	0,65	0,65	0,55
Consistencia		BLANDA	FLUIDA	FLUIDA	FLUIDA
Compactación		VIBRADO	VIBRADO	VIBRADO	VIBRADO
Resistencia característica: N/mm²		25	25	25	30

PUESTA EN OBRA

Recubrimiento de armaduras: mm	70(1)	30	30	40
--------------------------------	-------	----	----	----

CONTROL DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

Nivel	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
Lotes de subdivisión de la obra	100 m³	500 m²	1000 m²	*
Nº de amasadas por lote	3	3	3	3
Edad de rotura	7 y 28 días	7 y 28 días	7 y 28 días	7 y 28 días

CONTROL DE ACERO

Nivel	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL
-------	--------	--------	--------	--------

OBSERVACIONES

(1) CON HORMIGÓN DE LIMPIEZA: r=35
(*) SEGÚN LOCALIZACIÓN EN LA OBRA

2.1.7.1. Características técnicas de los forjados unidireccionales (viguetas y bovedillas).

Material adoptado	Ver Anejo de Seguridad Estructural	
Sistema de unidades adoptado	Se indican en los planos generales de estructura las cargas a considerar en el cálculo de los forjados, debiendo indicarse en los planos de forjados, los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS en apoyos en KN por metro de ancho y grupo de viguetas/semiviguetas/placas/prelasas, y MOMENTOS FLECTORES ÚLTIMOS en m.KN por metro de ancho y grupo de viguetas/semiviguetas/placas/prelasas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitaciones de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas/semiviguetas/placas/prelasas a emplear.	
Observaciones	El hormigón de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.33 del Código Estructural. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.36 del Código Estructural. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.35 del Código Estructural. El control de los elementos prefabricados cumplirá las condiciones especificadas en el Art.62 del Código Estructural.	
	En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados unidireccionales de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 7.4.2 del Anejo 19 del CE-21, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla A19.7.4	
	No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de forjado definitivo (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "El" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por el Código Estructural en el artículo A19 7.	
	Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados unidireccionales establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en Anejo 19, artículo 7.4.1 del CE-21.	
	En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.	
Límite de flecha total a plazo infinito		Límite relativo de flecha activa
flecha $\leq L/250$ $f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$		flecha $\leq L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$

2.1.7.2. Características técnicas de los forjados reticulares.

Material adoptado	Ver Anejo de Seguridad Estructural		
Sistema de unidades adoptado	Se indican en los planos de los forjados los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, el entreje, ancho del nervio, dimensiones de las bovedillas de hormigón vibropresado (casetones perdidos) o dimensiones de los casetones recuperables y el espesor de la capa de compresión. Así mismo se indican los armados de los nervios inferiores y superiores en ambas direcciones.		
Observaciones	En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados reticulares, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se aplica el método simplificado descrito en el artículo 7.4.2 del Anejo 19 del CE-21, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla A19.7.4, y para las zonas donde no se verifica lo anterior se comprueban las deformaciones y flechas obtenidas con el programa de cálculo.		
	Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados reticulares, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en A19.7.4.1 del Código Estructural CE-21.		
	Límite de la flecha total a plazo infinito	Límite relativo de la flecha activa	Límite absoluto de la flecha activa
	flecha $\leq L/250$	flecha $\leq L/400$	flecha $\leq 1 \text{ cm}$

2.1.7.3. Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.

Material adoptado	Ver Anejo de Seguridad Estructural	
Sistema de unidades adoptado	Se indican en los planos de los forjados de losa maciza los detalles de la sección del forjado, indicando el canto (espesor del forjado) y la armadura (consta de una malla que se dispone en dos capas, superior e inferior) con los detalles de refuerzo a punzonamiento (en los pilares), así como las cuantías y separaciones de dicha armadura. Así mismo se indican los refuerzos de armados inferiores y superiores en ambas direcciones.	
Observaciones	En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 7.4.2 del Anejo 19 del CE-21, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla A19.7.4	
	Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en Anejo 19, artículo 7.4.1 del CE-21.	
	En las expresiones siguientes "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.	
	Límite de la flecha total a plazo infinito	Límite relativo de la flecha activa
	$\text{flecha} \leq L/250$ $f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$	$\text{flecha} \leq L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$

2.1.7. Anejo de seguridad estructural. Resumen de valores adoptados

ANEJO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION (R.D. 314/2006) Y DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL CE-21 (R.D. 470/2021)

PROYECTO

CENTRO DE EDUCACION SECUNDARIA. FASE I

PROMOTOR

GOBIERNO DE ARAGON

EMPLAZAMIENTO

PARQUE VENECIA. ZARAGOZA

ARQUITECTO

CEROUNO

ACCIONES EN LA EDIFICACION ADOPTADAS EN EL PROYECTO (CTE-DB-SE-AE)

AE-1.- ACCION GRAVITACIONAL

Planta	SUELO BAJA	Zona	Aulario y gimnasio		
		Tipo de forjado	Cupolex		
Permanente: Peso Propio forjado			Según altura	kN/m ²	kN/m ²
Permanente: Peso Propio solado			1.00	kN/m ²	kN/m ²
Variable: Sobrecarga de uso			5.00	kN/m ²	kN/m ²
		TOTAL PLANTA	6.00+p.propio	kN/m²	kN/m²

Planta	TECHOS DE BAJA Y PRIMERA (AULAS)	Zona	Aulas, despachos y pasillos		Zona de aseos
		Tipo de forjado	Prelosa 35+5		Prelosa 35+5
Permanente: Peso Propio forjado			5.50	kN/m ²	5.50 kN/m ²
Permanente: Peso Propio solado			1.00	kN/m ²	1.00 kN/m ²
Permanente: Tabiquería			(*)	kN/m ²	(*) kN/m ²
Variable: Sobrecarga de uso			3.00	kN/m ²	2.00 kN/m ²
		TOTAL PLANTA	9.50	kN/m²	8.50 kN/m ²

(*) La tabiquería se ha introducido en el cálculo como cargas lineales, según planos de distribución

Planta	TECHO DE SEGUNDA (CUBIERTA)	Zona	Techo de Segunda General)		ZonaPlacas Solares
		Tipo de forjado	Prelosa 35+5		Prelosa 35+5
Permanente: Peso Propio forjado			5.50	kN/m ²	5.50 kN/m ²
Permanente: Pendientes e impermeabilizantes			1.00	kN/m ²	1.00 kN/m ²
Permanente: Gravas			1.50		1.50 kN/m ²
Variable: Placas solares (con bancada de hormigón 10 cm)				kN/m ²	2.60 kN/m ²
Variable: Sobrecarga de nieve				kN/m ²	
Variable: Sobrecarga de mantenimiento y nieve			1.50	kN/m ²	0.50 kN/m ²
		TOTAL PLANTA	9.50	kN/m²	11.10 kN/m ²

Planta	TECHO DE SEGUNDA (CUBIERTA)	Zona	Torreón para instalaciones		
		Tipo de forjado	Prelosa 35+5		
Permanente: Peso Propio forjado			5.50	kN/m ²	kN/m ²
Permanente: Peso Propio solado			1.00	kN/m ²	kN/m ²
Variable: Sobrecarga de uso				kN/m ²	kN/m ²
Variable: Peso instalaciones			P. Instal.	kN/m ²	kN/m ²
		TOTAL PLANTA	6.50+P.Instal.	kN/m²	kN/m²

Planta	TECHO DE TORREÓN	Zona	Cubierta ligera metálica		
		Tipo de forjado	Panel sandwich		
Permanente: Peso Propio estructura principal			0.02	kN/m ²	kN/m ²
Permanente: Peso Propio Panel de cubierta			0.03	kN/m ²	kN/m ²
Variable: Sobrecarga mantenimiento y nieve			1.00	kN/m ²	kN/m ²
Variable:				kN/m ²	kN/m ²
		TOTAL PLANTA	1.5	kN/m²	kN/m²

Planta	CUBIERTA METALICA	Zona	GIMNASIO		
		Tipo de forjado	Cubierta metálica		
Permanente: Peso Propio estructura			0.40	kN/m ²	kN/m ²
Permanente: Panel de cubierta y Falso Techo			0.45	kN/m ²	kN/m ²
Variable: Sobrecarga de nieve o mantenimiento			1.00	kN/m ²	kN/m ²
				kN/m ²	kN/m ²
		TOTAL PLANTA	1.85	kN/m²	kN/m²

CERRAMIENTOS

Peso propio muros ciegos exteriores		kN/m ²	1.17	kN/ml
Peso propio muros con huecos exteriores (fachadas)		kN/m ²	9.5	kN/ml
Peso propio muros interiores		kN/m ²	6.6	kN/ml

AE-2.- ACCION DEL VIENTO (art. 3.3 y anejo D)

Zona eolica (anejo D)	B
Presion dinamica de la zona Q _b (anejo D)	0.45 kN/m ²
Grado de aspereza (art. 3.3.3)	IV
Esbeltez (art. 3.3.4)	V X:0.23 / V Y:0.64

ACCIONES ACCIDENTALES

AE-4.- ACCION SISMICA (SEGÚN NCSE-02)

Aceleracion basica del lugar: a_b/g (anejo 1)

<0.04

Coeficiente de contribucion: K (ANEJO 1)

Factor importancia del edificio: p (art. 2.2)

Coeficiente del suelo: C (art. 2.4)

Observaciones

NO SE CONSIDERA EN EL CALCULO

AE-5.- SOBRECARGAS ESPECIALES DURANTE EL INCENDIO

Sobrecarga repartida en pasillos de circulacion de vehiculos de bomberos

Sobrecarga puntual en pasillos de circulacion de vehiculos de bomberos

AE-6.- IMPACTOS

IMPACTO DEL VEHICULO EN ZONAS DE CIRCULACION: (art. 4.3)

En direccion paralela a la via

En direccion perpendicular a la via

ESTRUCTURA DE HORMIGON (CÓDIGO ESTRUCTURAL)**1.1.- ACERO**

	CIMENTOS	SOPORTES	VIGAS	FORJADOS
Designación	B 500 S	B 500 S	B 500 S	B 500 S
Límite elástico (N/mm ²)	500	500	500	500
Nivel de control	normal	normal	normal	normal
Coe. parcial de seguridad: E.L. situación persistente	1.15	1.15	1.15	1.15
ULTIMO (ys) situación accidental	1.00	1.00	1.00	1.00
Coe. parcial de seguridad: E.L. DE SERVICIO (ys)	1.00	1.00	1.00	1.00

1.2.- HORMIGON

	CIMENTOS	SOPORTES	VIGAS Y FORJADOS	ESTRUCT. VISTA
Tipificación	HA-25	HA-25	HA-25	HA-30
Resistencia a compresión (KN/mm ²)	25	25	25	30
Nivel de control	estadístico	estadístico	estadístico	estadístico
Coe. parcial de seguridad: E.L. situación persistente	1.50	1.50	1.50	1.50
ULTIMO (yc) situación accidental	1.30	1.30	1.30	1.30
Coe. parcial de seguridad: E.L. DE SERVICIO (yc)	1.00	1.00	1.00	1.00

ESTRUCTURAS DE ACERO (INSTRUCCIÓN CE-21)**A.1.- ACEROS DE CHAPAS Y PERFILES**

Zona	Torreón		
Designación			
Designación	S 275 JR		
Tensión límite elástico f_y (N/mm ²) (art.4.2)	275		
Tensión de rotura f_u (N/mm ²) (art. 4.2)	410		

A.2.- TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS.

Zona					
Designación					
Clase	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Tensión límite elástico f_y (N/mm ²) (art.4.2)	240	300	480	640	900
Tensión de rotura f_u (N/mm ²) (art. 4.2)	400	500	600	800	1000

A.3.- COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD

CHAPAS Y PERFILES	MEDIOS DE UNION	TORNILLOS PRETENSADOS		TORNILLOS PRETENSADOS (si van con agujeros rasgados)	
		E.L.U.	E.L.S.	E.L.U.	E.L.S.
$\gamma_{M0}=1.05$	$\gamma_{M2}=1.25$	$\gamma_{M3}=1.25$	$\gamma_{M3}=1.10$	$\gamma_{M3}=1.40$	
$\gamma_{M1}=1.05$					

A.4.- CLASE DE SECCION

	PERFILES LAMINADOS Y ARMADOS	PERFILES CONFORMADOS
Clase de sección (art.5.2.4.)	Clase 3: elástica	Clase 4: esbelta

INFORMACION GEOTECNICA (CTE-DB-SE-C)

C.1.- TERRENO Y CIMENTACION

C.1.1.- RECONOCIMIENTOS EFECTUADOS EN EL TERRENO

Estudio geotécnico	SI	Justificación:	
Sondeo	SI		
Bibliografía		Catas:	
		Experiencias próximas:	

ESTUDIO GEOTECNICO REALIZADO

Empresa	OFIGEO
Dirección	Ctro. Empresarial Parque Roma - c/. Vicente Berdusán, Blq. D-1 Bajos. 50010 Zaragoza
Teléfono	976 460 328 / 699 058 912
Autor (es)	Mercedes Carrascón Sanz, Geólogo. Colegiado nº 4883
	Arturo Bleuca Lázaro, Geólogo. Colegiado nº 3150
Nº de sondeos	1 SONDEO
Descripción de los terrenos	Ver Estudio Geotécnico Referencia 19OG0831
Cota cimentación	de Variable, dependiendo de la cota de aparición del estrato de apoyo
Estrato cimentación	de UGgl Tramo 1 - Gravas y gravillas.
Nivel freático	No se ha detectado.
Tensión admisible	2.50 Kp/cm ²

C.1.2.- CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION

Sistema de cimentación adoptado	Zapatas aisladas bajando por pozos al firme si fuese necesario		
Coefficiente de trabajo	2.5 Kp/cm ²	Asiento máximo admisible	

C.2.- CONTENCION DE TIERRAS

Sistema de contención adoptado

ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO			
Del relleno		Del terreno	36°
		Trasdós	
		Base	

SISTEMA ESTRUCTURAL

SE.1.- DESCRIPCION DEL TIPO DE ESTRUCTURA Y MATERIALES QUE LA COMPONEN.

ELEMENTOS VERTICALES		ELEMENTOS HORIZONTALES	
<input checked="" type="checkbox"/>	Pilares de hormigón armado	<input checked="" type="checkbox"/>	Vigas metálicas
<input checked="" type="checkbox"/>	Pilares metálicos	<input checked="" type="checkbox"/>	Jácenas planas de hormigón armado
	Pantallas de hormigón armado	<input checked="" type="checkbox"/>	Jácenas de cuelgue de hormigón armado
	Muros de fabrica		Reticular de hormigón armado
			Losa de hormigón armado
Otros:		Otros:	Prelosas Pretensadas

SE.2.- CALCULO.

Descomposición en elementos para su análisis:

TIPO DE ANALISIS EFECTUADO	<input checked="" type="checkbox"/>	Estático	<input type="checkbox"/>	Simplificado
		Dinámico		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Lineal	<input type="checkbox"/>	No lineal

SE.3.- JUSTIFICACION DE CAPACIDAD PORTANTE (ESTADO LIMITE ULTIMO).

Acciones de cálculo e hipótesis de carga:

Acción	Situación				
	Persistente o transitoria		Sísmica	Extraordinaria	
	1	2		1	2
Peso propio y cargas permanentes (G)	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga de uso o nieve (Q)	1.50	1.05	0.30	0.50	0.30
Acción del viento (Q)	0.90	1.50	-	-	0.50
Acción sísmica (A)	-	-	1.00	-	-
Tráfico de bomberos (A)	-	-	-	1.00	1.00
Otras:					

SE.4.- JUSTIFICACION DE APTITUD AL SERVICIO (ESTADO LIMITE DE SERVICIO).

Acciones de cálculo e hipótesis de carga:

Acción	Situación	
	Persistente o transitoria	Extraordinaria
Peso propio y cargas permanentes (G)	1.00	1.00

Sobrecarga de uso o nieve (Q)	0,30	0,30
Acción del viento (Q)	-	-
Acción sísmica (A)	-	-
Tráfico de bomberos (A)	-	1,00
Otras:		

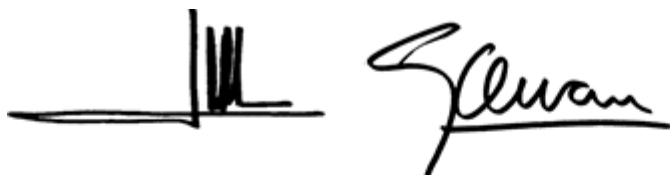
Zaragoza, octubre de 2022.

José Antonio Alfaro Lera

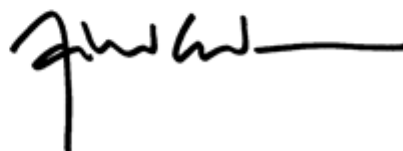
Pablo de la Cal Nicolás

Gabriel Oliván Bascones

Carlos Labarta Aizpún



Carlabarta



ÍNDICE

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	2
2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	2
3. NORMAS CONSIDERADAS	2
4. ACCIONES CONSIDERADAS	2
4.1. Gravitatorias	2
4.2. Viento	2
4.3. Sismo	4
4.4. Hipótesis de carga	4
4.5. Listado de cargas	5
5. ESTADOS LÍMITE	13
6. SITUACIONES DE PROYECTO	13
6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	13
6.2. Combinaciones	15
7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	23
8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	24
8.1. Pilares	24
9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA	26
10. LISTADO DE PAÑOS	29
10.1. Autorización de uso	30
11. MATERIALES UTILIZADOS	32
11.1. Hormigones	32
11.2. Aceros por elemento y posición	33
11.2.1. Aceros en barras	33
11.2.2. Aceros en perfiles	33



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2022

Número de licencia: 41736

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Clave: PVEN-III

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: Eurocódigos 3 y 4

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categoría de uso: B. Zonas administrativas

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
TORREON	0.10	0.05
TECHO SEGUNDA.	0.15	0.25
TECHO PRIMERA.	0.30	0.10
TECHO BAJA.	0.30	0.10
Cimentación	0.00	0.00

4.2. Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:



Listado de datos de la obra

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	Viento X			Viento Y		
q_b (t/m ²)	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)
0.046	0.42	0.70	-0.37	0.93	0.80	-0.47

Presión estática			
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (t/m ²)	Viento Y (t/m ²)
TORREON	2.07	0.101	0.121
TECHO SEGUNDA.	1.91	0.093	0.111
TECHO PRIMERA.	1.63	0.080	0.095
TECHO BAJA.	1.34	0.065	0.078

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
TORREON	4.54	9.09
TECHO BAJA., TECHO PRIMERA. y TECHO SEGUNDA.	17.56	39.67

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
TORREON	0.688	1.646
TECHO SEGUNDA.	5.735	15.481
TECHO PRIMERA.	5.613	15.150
TECHO BAJA.	4.590	12.388

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3. Sismo

Sin acción de sismo



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

4.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	--

4.5. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
TECHO BAJA.	Cargas muertas	Lineal	0.95	(55.58,23.25) (38.26,23.25)
	Cargas muertas	Lineal	0.95	(33.54,23.26) (16.40,23.26)
	Cargas muertas	Lineal	0.95	(33.89,23.20) (37.91,23.20)
	Cargas muertas	Lineal	0.95	(55.40,40.48) (16.40,40.48)
	Cargas muertas	Lineal	1.17	(16.21,40.43) (16.21,23.38)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(55.42,33.20) (16.49,33.20)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(24.98,40.43) (24.98,33.45)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(33.73,40.43) (33.73,33.41)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(42.48,40.44) (42.48,33.36)



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(51.22,40.43) (51.22,33.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(55.52,40.28) (55.52,23.49)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(55.45,30.60) (42.65,30.60)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(42.61,30.59) (42.61,23.47)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(38.13,27.98) (38.13,23.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(38.17,27.95) (42.61,27.95)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(40.66,27.84) (40.66,23.45)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(40.75,26.01) (41.25,26.01)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(33.67,28.95) (33.67,23.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(33.66,29.31) (33.66,30.56)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(33.66,30.63) (16.34,30.63)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(29.36,30.55) (29.36,29.31)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(29.37,28.95) (29.37,23.45)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(24.99,30.50) (24.99,23.41)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(16.34,28.08) (18.43,28.08)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(18.40,29.55) (18.40,28.16)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(22.79,29.55) (22.79,28.03)



Listado de datos de la obra

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(22.86,28.08) (24.87,28.08)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(19.70,29.33) (19.70,28.00)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(21.51,29.34) (21.51,28.02)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(19.76,28.02) (21.47,28.02)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(20.62,27.99) (20.62,23.42)
	Cargas muertas	Lineal	2.32	(33.89,23.26) (37.92,23.26)
	Cargas muertas	Lineal	2.32	(33.79,29.31) (38.07,29.31)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.90	(33.78,29.41) (38.05,29.41)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.90	(33.90,23.32) (37.91,23.32)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.20	(38.16,28.95) (38.16,27.98)
	Sobrecarga de uso	Superficial	-0.10	(16.36,30.52) (16.36,23.48) (24.84,23.48) (24.84,30.48)
TECHO PRIMERA.	Cargas muertas	Lineal	0.95	(55.58,23.25) (38.26,23.25)
	Cargas muertas	Lineal	0.95	(33.54,23.26) (16.40,23.26)
	Cargas muertas	Lineal	0.95	(33.89,23.20) (37.91,23.20)
	Cargas muertas	Lineal	0.95	(55.40,40.48) (16.40,40.48)
	Cargas muertas	Lineal	1.17	(16.21,40.43) (16.21,23.38)



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(55.42,33.20) (16.49,33.20)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(24.98,40.43) (24.98,33.45)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(33.73,40.43) (33.73,33.41)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(42.48,40.44) (42.48,33.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(51.22,40.43) (51.22,33.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(55.52,40.28) (55.52,23.49)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(55.45,30.60) (42.65,30.60)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(42.61,30.59) (42.61,23.47)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(38.13,28.96) (38.13,23.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(38.17,27.95) (42.61,27.95)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(40.66,27.84) (40.66,23.45)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(40.75,26.01) (41.25,26.01)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(33.67,28.95) (33.67,23.36)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(33.66,29.31) (33.66,30.56)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(33.66,30.63) (16.34,30.63)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(29.36,30.55) (29.36,29.31)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(29.37,28.95) (29.37,23.45)



Listado de datos de la obra

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(24.99,30.50) (24.99,23.41)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(16.34,28.08) (18.43,28.08)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(18.40,29.55) (18.40,28.16)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(22.79,29.55) (22.79,28.03)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(22.86,28.08) (24.87,28.08)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(19.70,29.33) (19.70,28.00)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(21.51,29.34) (21.51,28.02)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(19.76,28.02) (21.47,28.02)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(20.62,27.99) (20.62,23.42)
	Cargas muertas	Lineal	2.32	(33.89,23.26) (37.92,23.26)
	Cargas muertas	Lineal	2.32	(33.79,29.31) (35.80,29.31)
	Cargas muertas	Lineal	0.66	(35.82,29.33) (36.74,29.33)
	Cargas muertas	Lineal	1.04	(36.75,29.35) (38.06,29.35)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.90	(33.78,29.41) (35.67,29.41)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.90	(33.90,23.32) (37.91,23.32)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.32	(36.75,29.45) (38.08,29.45)



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Sobrecarga de uso	Superficial	-0.10	(16.36,30.52) (16.36,23.48) (24.84,23.48) (24.84,30.48)
TECHO SEGUNDA.	Cargas muertas	Lineal	0.20	(55.53,23.30) (16.18,23.30)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(55.54,40.51) (16.21,40.51)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(16.23,40.52) (16.23,23.33)
	Cargas muertas	Lineal	0.20	(55.55,40.47) (55.55,23.43)
	Cargas muertas	Lineal	1.04	(36.00,25.60) (38.07,25.60)
	Cargas muertas	Lineal	1.04	(36.00,29.32) (37.09,29.32)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(29.35,25.51) (38.24,25.51)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(29.40,29.94) (38.31,29.94)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(29.37,29.93) (29.37,25.61)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(38.28,29.92) (38.28,25.45)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(35.93,25.60) (35.93,29.90)
	Cargas muertas	Superficial	0.16	(16.75,39.50) (16.75,33.17) (39.32,33.17) (39.34,39.48)
	Cargas muertas	Superficial	0.16	(39.34,39.48) (39.32,24.72) (52.67,24.74) (52.69,39.50)



Listado de datos de la obra

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Superficial	0.80	(29.69,29.51) (29.69,28.09) (31.11,28.09) (31.11,29.52)
	Cargas muertas	Superficial	0.80	(31.56,29.47) (31.56,28.13) (32.98,28.13) (32.98,29.50)
	Cargas muertas	Superficial	3.60	(33.32,29.66) (33.32,28.92) (34.02,28.92) (34.02,29.66)
	Cargas muertas	Superficial	0.10	(17.18,26.53) (17.18,24.41) (19.45,24.41) (19.45,26.53)
	Cargas muertas	Superficial	0.10	(20.45,26.53) (20.45,24.41) (22.73,24.41) (22.73,26.53)
	Cargas muertas	Superficial	0.32	(24.63,28.20) (24.64,26.55) (27.00,26.60) (27.00,28.20)
	Cargas muertas	Superficial	0.35	(30.25,32.03) (30.25,30.97) (32.95,30.97) (32.95,32.03)
	Cargas muertas	Superficial	0.32	(29.77,25.15) (29.77,24.33) (30.77,24.33) (30.77,25.15)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.32	(36.02,25.50) (38.11,25.50)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.32	(36.02,29.45) (37.10,29.45)



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.20	(37.10,29.38) (38.06,29.38)
TORREON	Cargas muertas	Lineal	0.05	(29.35,25.58) (33.62,25.58)
	Cargas muertas	Lineal	0.05	(33.62,25.58) (38.20,25.58)
	Cargas muertas	Lineal	0.10	(29.35,27.38) (33.62,27.38)
	Cargas muertas	Lineal	0.10	(33.62,27.38) (38.20,27.38)
	Cargas muertas	Lineal	0.09	(29.40,29.26) (33.69,29.26)
	Cargas muertas	Lineal	0.09	(33.69,29.26) (38.12,29.26)
	Cargas muertas	Lineal	0.02	(29.35,29.93) (33.62,29.93)
	Cargas muertas	Lineal	0.02	(33.62,29.93) (38.20,29.93)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.10	(29.35,25.58) (33.62,25.58)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.10	(33.62,25.58) (38.20,25.58)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.20	(29.35,27.38) (33.62,27.38)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.20	(33.62,27.38) (38.20,27.38)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.17	(29.40,29.26) (33.69,29.26)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.17	(33.69,29.26) (38.12,29.26)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.04	(29.35,29.93) (33.62,29.93)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.04	(33.62,29.93) (38.20,29.93)



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

5. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

6. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

-Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

-Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

-Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

γ_{Q1}

γ_{Q1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ_{Qi} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

Ψ_{p1}

Ψ_{p1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal

Ψ_{ai} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:



Listado de datos de la obra

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)



Listado de datos de la obra

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2. Combinaciones

• Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
 CM Cargas muertas
 Qa Sobrecarga de uso
 V(+X exc.+) Viento +X exc.+
 V(+X exc.-) Viento +X exc.-
 V(-X exc.+) Viento -X exc.+
 V(-X exc.-) Viento -X exc.-
 V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
 V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+

V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.0 00	1.0 00									
2	1.3 50	1.3 50									
3	1.0 00	1.0 00	1.5 00								
4	1.3 50	1.3 50	1.5 00								
5	1.0 00	1.0 00		1.500							
6	1.3 50	1.3 50		1.500							
7	1.0 00	1.0 00	1.0 50	1.500							
8	1.3 50	1.3 50	1.0 50	1.500							
9	1.0 00	1.0 00	1.5 00	0.900							
10	1.3 50	1.3 50	1.5 00	0.900							
11	1.0 00	1.0 00			1.500						
12	1.3 50	1.3 50			1.500						
13	1.0 00	1.0 00	1.0 50		1.500						
14	1.3 50	1.3 50	1.0 50		1.500						
15	1.0 00	1.0 00	1.5 00		0.900						
16	1.3 50	1.3 50	1.5 00		0.900						
17	1.0 00	1.0 00				1.500					
18	1.3 50	1.3 50				1.500					
19	1.0 00	1.0 00	1.0 50			1.500					
20	1.3 50	1.3 50	1.0 50			1.500					



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
21	1.0 00	1.0 00	1.5 00			0.900					
22	1.3 50	1.3 50	1.5 00			0.900					
23	1.0 00	1.0 00					1.500				
24	1.3 50	1.3 50					1.500				
25	1.0 00	1.0 00	1.0 50				1.500				
26	1.3 50	1.3 50	1.0 50				1.500				
27	1.0 00	1.0 00	1.5 00				0.900				
28	1.3 50	1.3 50	1.5 00				0.900				
29	1.0 00	1.0 00						1.500			
30	1.3 50	1.3 50						1.500			
31	1.0 00	1.0 00	1.0 50					1.500			
32	1.3 50	1.3 50	1.0 50					1.500			
33	1.0 00	1.0 00	1.5 00					0.900			
34	1.3 50	1.3 50	1.5 00					0.900			
35	1.0 00	1.0 00							1.500		
36	1.3 50	1.3 50							1.500		
37	1.0 00	1.0 00	1.0 50						1.500		
38	1.3 50	1.3 50	1.0 50						1.500		
39	1.0 00	1.0 00	1.5 00						0.900		
40	1.3 50	1.3 50	1.5 00						0.900		
41	1.0 00	1.0 00								1.500	
42	1.3 50	1.3 50								1.500	
43	1.0 00	1.0 00	1.0 50							1.500	
44	1.3 50	1.3 50	1.0 50							1.500	



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
45	1.0 00	1.0 00	1.5 00							0.900	
46	1.3 50	1.3 50	1.5 00							0.900	
47	1.0 00	1.0 00									1.500
48	1.3 50	1.3 50									1.500
49	1.0 00	1.0 00	1.0 50								1.500
50	1.3 50	1.3 50	1.0 50								1.500
51	1.0 00	1.0 00	1.5 00								0.900
52	1.3 50	1.3 50	1.5 00								0.900

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.0 00	1.0 00									
2	1.6 00	1.6 00									
3	1.0 00	1.0 00	1.6 00								
4	1.6 00	1.6 00	1.6 00								
5	1.0 00	1.0 00		1.600							
6	1.6 00	1.6 00		1.600							
7	1.0 00	1.0 00	1.1 20	1.600							
8	1.6 00	1.6 00	1.1 20	1.600							
9	1.0 00	1.0 00	1.6 00	0.960							
10	1.6 00	1.6 00	1.6 00	0.960							
11	1.0 00	1.0 00			1.600						
12	1.6 00	1.6 00			1.600						



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
13	1.0 00	1.0 00	1.1 20		1.600						
14	1.6 00	1.6 00	1.1 20		1.600						
15	1.0 00	1.0 00	1.6 00		0.960						
16	1.6 00	1.6 00	1.6 00		0.960						
17	1.0 00	1.0 00				1.600					
18	1.6 00	1.6 00				1.600					
19	1.0 00	1.0 00	1.1 20			1.600					
20	1.6 00	1.6 00	1.1 20			1.600					
21	1.0 00	1.0 00	1.6 00			0.960					
22	1.6 00	1.6 00	1.6 00			0.960					
23	1.0 00	1.0 00					1.600				
24	1.6 00	1.6 00					1.600				
25	1.0 00	1.0 00	1.1 20				1.600				
26	1.6 00	1.6 00	1.1 20				1.600				
27	1.0 00	1.0 00	1.6 00				0.960				
28	1.6 00	1.6 00	1.6 00				0.960				
29	1.0 00	1.0 00						1.600			
30	1.6 00	1.6 00						1.600			
31	1.0 00	1.0 00	1.1 20					1.600			
32	1.6 00	1.6 00	1.1 20					1.600			
33	1.0 00	1.0 00	1.6 00					0.960			
34	1.6 00	1.6 00	1.6 00					0.960			
35	1.0 00	1.0 00							1.600		
36	1.6 00	1.6 00							1.600		



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
37	1.0 00	1.0 00	1.1 20						1.600		
38	1.6 00	1.6 00	1.1 20						1.600		
39	1.0 00	1.0 00	1.6 00						0.960		
40	1.6 00	1.6 00	1.6 00						0.960		
41	1.0 00	1.0 00								1.600	
42	1.6 00	1.6 00								1.600	
43	1.0 00	1.0 00	1.1 20							1.600	
44	1.6 00	1.6 00	1.1 20							1.600	
45	1.0 00	1.0 00	1.6 00							0.960	
46	1.6 00	1.6 00	1.6 00							0.960	
47	1.0 00	1.0 00									1.600
48	1.6 00	1.6 00									1.600
49	1.0 00	1.0 00	1.1 20								1.600
50	1.6 00	1.6 00	1.1 20								1.600
51	1.0 00	1.0 00	1.6 00								0.960
52	1.6 00	1.6 00	1.6 00								0.960

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	0.8 00	0.8 00									
2	1.3 50	1.3 50									
3	0.8 00	0.8 00	1.5 00								
4	1.3 50	1.3 50	1.5 00								



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
5	0.8 00	0.8 00		1.500							
6	1.3 50	1.3 50		1.500							
7	0.8 00	0.8 00	1.0 50	1.500							
8	1.3 50	1.3 50	1.0 50	1.500							
9	0.8 00	0.8 00	1.5 00	0.900							
10	1.3 50	1.3 50	1.5 00	0.900							
11	0.8 00	0.8 00			1.500						
12	1.3 50	1.3 50			1.500						
13	0.8 00	0.8 00	1.0 50		1.500						
14	1.3 50	1.3 50	1.0 50		1.500						
15	0.8 00	0.8 00	1.5 00		0.900						
16	1.3 50	1.3 50	1.5 00		0.900						
17	0.8 00	0.8 00				1.500					
18	1.3 50	1.3 50				1.500					
19	0.8 00	0.8 00	1.0 50			1.500					
20	1.3 50	1.3 50	1.0 50			1.500					
21	0.8 00	0.8 00	1.5 00			0.900					
22	1.3 50	1.3 50	1.5 00			0.900					
23	0.8 00	0.8 00					1.500				
24	1.3 50	1.3 50					1.500				
25	0.8 00	0.8 00	1.0 50				1.500				
26	1.3 50	1.3 50	1.0 50				1.500				
27	0.8 00	0.8 00	1.5 00				0.900				
28	1.3 50	1.3 50	1.5 00				0.900				



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
29	0.8 00	0.8 00						1.500			
30	1.3 50	1.3 50						1.500			
31	0.8 00	0.8 00	1.0 50					1.500			
32	1.3 50	1.3 50	1.0 50					1.500			
33	0.8 00	0.8 00	1.5 00					0.900			
34	1.3 50	1.3 50	1.5 00					0.900			
35	0.8 00	0.8 00							1.500		
36	1.3 50	1.3 50							1.500		
37	0.8 00	0.8 00	1.0 50						1.500		
38	1.3 50	1.3 50	1.0 50						1.500		
39	0.8 00	0.8 00	1.5 00						0.900		
40	1.3 50	1.3 50	1.5 00						0.900		
41	0.8 00	0.8 00								1.500	
42	1.3 50	1.3 50								1.500	
43	0.8 00	0.8 00	1.0 50							1.500	
44	1.3 50	1.3 50	1.0 50							1.500	
45	0.8 00	0.8 00	1.5 00							0.900	
46	1.3 50	1.3 50	1.5 00							0.900	
47	0.8 00	0.8 00									1.500
48	1.3 50	1.3 50									1.500
49	0.8 00	0.8 00	1.0 50								1.500
50	1.3 50	1.3 50	1.0 50								1.500
51	0.8 00	0.8 00	1.5 00								0.900
52	1.3 50	1.3 50	1.5 00								0.900



Listado de datos de la obra

■ Desplazamientos

Com b.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.0 00	1.0 00									
2	1.0 00	1.0 00	1.0 00								
3	1.0 00	1.0 00		1.000							
4	1.0 00	1.0 00	1.0 00	1.000							
5	1.0 00	1.0 00			1.000						
6	1.0 00	1.0 00	1.0 00		1.000						
7	1.0 00	1.0 00				1.000					
8	1.0 00	1.0 00	1.0 00			1.000					
9	1.0 00	1.0 00					1.000				
10	1.0 00	1.0 00	1.0 00				1.000				
11	1.0 00	1.0 00						1.000			
12	1.0 00	1.0 00	1.0 00					1.000			
13	1.0 00	1.0 00							1.000		
14	1.0 00	1.0 00	1.0 00						1.000		
15	1.0 00	1.0 00								1.000	
16	1.0 00	1.0 00	1.0 00							1.000	
17	1.0 00	1.0 00									1.000
18	1.0 00	1.0 00	1.0 00								1.000

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	TORREON	4	TORREON	3.00	15.00
3	TECHO SEGUNDA.	3	TECHO SEGUNDA.	4.00	12.00



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	TECHO PRIMERA.	2	TECHO PRIMERA.	4.00	8.00
1	TECHO BAJA.	1	TECHO BAJA.	4.00	4.00
0	Cimentación				0.00

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(16.04, 23.13)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P2	(20.77, 23.13)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P3	(25.14, 23.13)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P4	(29.52, 23.13)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P5	(33.89, 23.13)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P6	(38.27, 23.13)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P7	(42.64, 23.13)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P8	(47.02, 23.13)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P9	(51.39, 23.13)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P10	(55.67, 23.13)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P11	(16.04, 29.31)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.00
P12	(29.40, 29.31)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.00



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P13	(33.74, 29.31)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00
P14	(38.07, 29.31)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.00
P15	(16.04, 33.11)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P16	(20.77, 33.11)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P17	(24.79, 33.11)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P18	(29.52, 33.11)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P19	(33.89, 33.11)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P20	(37.92, 33.11)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P21	(42.64, 33.11)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P22	(46.67, 33.11)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P23	(51.39, 33.11)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P24	(55.67, 33.11)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P25	(16.04, 40.69)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.00
P26	(20.77, 40.69)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00
P27	(25.14, 40.69)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00
P28	(29.52, 40.69)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00
P29	(33.89, 40.69)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00
P30	(38.27, 40.69)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00
P31	(42.64, 40.69)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P32	(47.02, 40.69)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00
P33	(51.39, 40.69)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00
P34	(55.67, 40.69)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00
P35	(29.30, 25.53)	3-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	
P36	(33.62, 25.53)	3-4	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	
P37	(38.25, 25.53)	3-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	

9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

P1						
Plan ta	Dimensio nes (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	35x25	0.70	1.00	0.70	0.70	8.00
2	40x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00
1	40x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00

P2, P3, P4, P7, P9						
Plan ta	Dimensio nes (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	30x25	0.70	1.00	0.70	0.70	8.00
2	35x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00
1	40x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00

P5, P6						
---------------	--	--	--	--	--	--



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Plan ta	Dimensio nes (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	35x25	0.70	1.00	0.70	0.70	8.00
2	35x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00
1	40x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00

P8, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33

Plan ta	Dimensio nes (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	30x25	0.70	1.00	0.70	0.70	8.00
2	35x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00
1	35x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00

P10, P34

Plan ta	Dimensio nes (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	25x40	0.70	1.00	0.70	0.70	8.00
2	25x40	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00
1	25x40	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00

P11

Plan ta	Dimensio nes (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	25x35	0.70	1.00	0.70	0.70	8.00
2	25x40	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00
1	25x40	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00

P12



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Plan ta	Dimensio nes (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00
3	25x35	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00
2	25x35	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00
1	25x35	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00

P13, P14

Plan ta	Dimensio nes (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00
3	25x40	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00
2	25x40	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00
1	25x40	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00

P15

Plan ta	Dimensio nes (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	40x25	0.70	1.00	0.70	0.70	8.00
2	45x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00
1	45x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00

P16, P17, P18, P21, P22, P23

Plan ta	Dimensio nes (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	40x25	0.70	1.00	0.70	0.70	8.00
2	45x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00
1	50x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

P19, P20						
Plan ta	Dimensio nes (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	35x25	0.70	1.00	0.70	0.70	8.00
2	40x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00
1	45x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00

P24						
Plan ta	Dimensio nes (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	25x45	0.70	1.00	0.70	0.70	8.00
2	25x50	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00
1	25x50	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00

P25						
Plan ta	Dimensio nes (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	30x25	0.70	1.00	0.70	0.70	8.00
2	40x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00
1	40x25	1.00	1.00	0.70	0.70	8.00

P35, P36, P37						
Plan ta	Dimensio nes (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	HE 100 B	1.00	0.20	1.00	1.00	8.00

10. LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Nombre	Descripción
Prelosa 16 cm canto 35+5	No existe información del fabricante Canto total del forjado: 40 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 120 mm Entrega mínima: 5 cm Entrega máxima: 10 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-45, $Y_c=1.35$ Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$ Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$ Peso propio: 0.55 t/m ² Volumen de hormigón: 0.146 m ³ /m ²

10.1. Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

Prelosa 16 cm canto 35+5

No existe información del fabricante
Canto total del forjado: 40 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 120 mm
Entrega mínima: 5 cm
Entrega máxima: 10 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-45, $Y_c=1.35$
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$
Peso propio: 0.55 t/m²
Volumen de hormigón: 0.146 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Referencia	Flexión positiva							Cortante Último kp/m
	Momento		Rigidez		Momento de servicio			
	Último kp·m/m	Fisura	Total Mp·m²/m	Fisura	Según la clase de exposición (1)			
					I	II	III	
Pr 161	11480.	10449.	11731.	7016.	282.0	3693.0	11480.0	8760.0
Pr 162	0	0	7	4	3945.0	7020.0	16246.0	9040.0
Pr 163	16590.	14148.	11778.	8474.	6292.0	9139.0	19037.0	9040.0
Pr 164	0	0	4	7	9684.0	12199.0	23094.0	9040.0
Pr 165	19960.	16519.	11809.	8935.	11847.0	14150.0	25701.0	9040.0
Pr 166	0	0	3	4	13311.0	15734.0	27617.0	9040.0
Pr 167	24840.	19948.	11855.	9371.	14767.0	17309.0	29525.0	9040.0
	0	0	6	8				
	28090.	22135.	11886.	9525.				
	0	0	3	8				
	30970.	23631.	11910.	9423.				
	0	0	9	4				
	33860.	25119.	11935.	9317.				
	0	0	5	4				
Refuerzo Superior		Flexión negativa				B 500 S, Ys=1.15		
		Momento último		Momento		Rigidez		Cortante
		Tipo	Macizado	Fisura	Total	Fisura	Último	
		kp·m/m		kp·m/m	Mp·m²/m		kp/m	



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Refuerzo Superior	Flexión negativa		B 500 S, $Y_s=1.15$		
	Momento último		Momento o Fisura	Rigidez	
	Tipo	Macizado		Total	Fisura
		o			
	kp·m/m	kp·m/m	kp·m/m	Mp·m ² /m	Último kp/m
Ø8 c/600	471.0	471.0	8166.0	14448.	99.0
Ø10 c/600	740.0	740.0	8175.0	3	151.9
(Ø8 + Ø8) c/600	957.0	957.0	8182.0	14463.	193.9
Ø12 c/600	1076.	1076.0	8185.0	3	214.9
(Ø8 + Ø10) c/600	0	1235.0	8190.0	14475.	244.9
(Ø10 + Ø10)	1235.	1521.0	8199.0	8	296.2
c/600	0	1875.0	8208.0	14481.	356.2
(Ø10 + Ø12)	1521.	2242.0	8219.0	3	416.9
c/600	0	3217.0	8243.0	14490.	562.2
(Ø12 + Ø12)	1875.	4297.0	8269.0	4	708.1
c/600	0	7709.0	8332.0	14505.	1056.
(Ø12 + Ø16)	2242.			7	9
c/600	0			14523.	
(Ø16 + Ø16)	3217.			2	
c/600	0			14541.	
(Ø20 + Ø20)	4297.			6	
c/600	0			14584.	
	7869.			9	
	0			14630.	
				8	
				14741.	
				7	

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

11. MATERIALES UTILIZADOS

11.1. Hormigones

Element	Hormigó	f_{ck}	γ_c	Árido	E_c
---------	---------	----------	------------	-------	-------



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

o	n	(kp/cm ²)		Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	(kp/cm ²)
Todos	HA-25	255	1.5 0	Caliza	20	250128

11.2. Aceros por elemento y posición

11.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm ²)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.15

11.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S 235	2396	2140673
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	2803	2140673
Acero de pernos	B 400 S, $\gamma_s = 1.15$ (corrugado)	4077	2100000



Listado de datos de la obra

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

ÍNDICE

1. TECHO BAJA.	2
1.1. Pórtico 1	2
1.2. Pórtico 2	2
1.3. Pórtico 3	4
1.4. Pórtico 4	5
1.5. Pórtico 5	6
1.6. Pórtico 6	8
1.7. Pórtico 7	11
1.8. Pórtico 8	12
1.9. Pórtico 9	12
1.10. Pórtico 10	13
1.11. Pórtico 11	14
2. TECHO PRIMERA.	14
2.1. Pórtico 1	14
2.2. Pórtico 2	15
2.3. Pórtico 3	16
2.4. Pórtico 4	18
2.5. Pórtico 5	19
2.6. Pórtico 6	21
2.7. Pórtico 7	23
2.8. Pórtico 8	24
2.9. Pórtico 9	25
2.10. Pórtico 10	26
2.11. Pórtico 11	26
3. TECHO SEGUNDA.	27
3.1. Pórtico 1	27
3.2. Pórtico 4	29
3.3. Pórtico 5	30
3.4. Pórtico 6	33
3.5. Pórtico 7	35
3.6. Pórtico 8	36
3.7. Pórtico 9	36
3.8. Pórtico 11	37
3.9. Pórtico 12	38
3.10. Pórtico 13	38
3.11. Pórtico 14	39



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

1. TECHO BAJA.

1.1. Pórtico 1

Pórtico 1		Tramo: P5-P6		
Sección		25x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-7.80	--	-10.01
	x [m]	0.00	--	3.98
Momento máx.	[t·m]	5.11	5.87	4.35
	x [m]	1.33	1.99	2.65
Cortante mín.	[t]	--	-5.20	-13.59
	x [m]	--	2.65	3.98
Cortante máx.	[t]	12.44	4.07	--
	x [m]	0.00	1.33	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x [m]	--	--	--

1.2. Pórtico 2

Pórtico 2		Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3			Tramo: P3-P4		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	- 6.20	--	- 11.73	- 9.53	--	- 10.15	- 9.02	--	- 10.68
	x [m]	0.00	--	3.93	0.00	--	3.98	0.00	--	3.98
Momento máx.	[t·m]	6.85	8.16	4.43	5.63	7.26	5.33	5.35	7.19	4.67
	x [m]	1.17	1.75	2.72	1.31	2.09	2.67	1.21	1.99	2.77



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 2		Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3			Tramo: P3-P4		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín.	[t]	--	- 6.6 7	- 17.7 0	--	- 4.5 9	- 15.6 7	--	- 5.5 4	- 18.0 7
	[m]	--	2.53	3.93	--	2.48	3.98	--	2.57	3.98
Cortante máx.	[t]	14.5 9	3.9 4	--	16.5 2	4.1 6	--	17.2 2	4.6 6	--
	[m]	0.00	1.36	--	0.00	1.51	--	0.00	1.41	--
Torsor mín.	[t]	- 0.46	--	- 0.24	- 0.94	--	- 0.16	- 1.89	--	- 0.21
	[m]	0.00	--	3.69	0.00	--	3.64	0.00	--	3.93
Torsor máx.	[t]	--	--	0.66	0.36	--	0.44	0.70	--	1.39
	[m]	--	--	3.69	0.00	--	3.64	0.00	--	3.93

Pórtico 2		Tramo: P4-P5		
Sección		40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-9.36	--	-9.68
	[m]	0.00	--	3.98
Momento máx.	[t·m]	5.00	7.56	5.73
	[m]	1.15	2.10	2.67
Cortante mín.	[t]	--	-4.50	-15.68
	[m]	--	2.48	3.98
Cortante máx.	[t]	16.40	5.54	--
	[m]	0.00	1.34	--
Torsor mín.	[t]	-0.46	--	--



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 2		Tramo: P4-P5		
Sección		40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	0.00	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	0.31
x	[m]	--	--	3.63

1.3. Pórtico 3

Pórtico 3		Tramo: P6-P7			Tramo: P7-P8			Tramo: P8-P9		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	- 9.36	--	- 12.4 9	- 9.95	--	- 9.77	- 9.00	--	- 11.4 3
x	[m]	0.00	--	3.98	0.00	--	4.03	0.00	--	3.98
Momento máx.	[t·m]	6.13	8.8 3	5.57	5.06	7.4 2	5.06	5.46	7.1 8	4.18
x	[m]	1.20	2.00	2.80	1.21	2.01	2.81	1.22	2.02	2.82
Cortante mín.	[t]	--	- 7.3 0	- 18.5 7	--	- 5.1 5	- 17.8 3	--	- 6.0 5	- 16.1 0
x	[m]	--	2.60	3.98	--	2.61	4.03	--	2.62	3.98
Cortante máx.	[t]	16.1 3	5.7 4	--	21.7 8	5.2 3	--	17.1 9	4.3 3	--
x	[m]	0.00	1.40	--	0.00	1.41	--	0.00	1.42	--
Torsor mín.	[t]	- 0.27	- 0.2 0	- 0.16	- 4.79	--	- 0.90	- 2.12	--	- 0.16
x	[m]	0.00	2.00	3.59	0.00	--	4.00	0.00	--	3.61
Torsor máx.	[t]	--	0.1 8	0.33	0.19	--	2.25	0.59	--	0.40
x	[m]	--	2.40	3.59	0.02	--	4.00	0.00	--	3.61



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 3		Tramo: P9-P10		
Sección		40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-11.50	--	-4.97
	x [m]	0.00	--	4.02
Momento máx.	[t·m]	5.76	9.49	8.34
	x [m]	1.23	2.43	2.83
Cortante mín.	[t]	--	-3.61	-13.75
	x [m]	--	2.63	4.02
Cortante máx.	[t]	19.55	6.85	--
	x [m]	0.00	1.43	--
Torsor mín.	[t]	-2.08	--	-0.13
	x [m]	0.00	--	3.63
Torsor máx.	[t]	0.89	--	0.32
	x [m]	0.00	--	3.63

1.4. Pórtico 4

Pórtico 4		Tramo: P13-P14		
Sección		50x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-5.64	--	-5.97
	x [m]	0.00	--	4.34
Momento máx.	[t·m]	11.24	13.40	11.12
	x [m]	1.38	2.17	2.96
Cortante mín.	[t]	--	-5.05	-17.45
	x [m]	--	2.76	4.34



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 4		Tramo: P13-P14		
Sección		50x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[t]	17.13	4.89	--
	x [m]	0.00	1.58	--
Torsor mín.	[t]	--	--	-0.13
	x [m]	--	--	4.14
Torsor máx.	[t]	0.13	--	--
	x [m]	0.00	--	--

1.5. Pórtico 5

Pórtico 5		Tramo: P15-P16			Tramo: P16-P17			Tramo: P17-P18		
Sección		60x40			60x40			60x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	- 9.56	--	- 21.8 3	- 19.2 4	--	- 17.4 4	- 17.1 4	--	- 17.3 0
	x [m]	0.00	--	3.78	0.00	--	4.02	0.00	--	3.73
Momento máx.	[t·m]	12.1 7	14.4 4	6.66	10.6 9	14.6 1	9.53	7.54	11.8 7	7.96
	x [m]	1.12	1.70	2.67	1.31	2.09	2.87	1.06	1.84	2.62
Cortante mín.	[t]	--	- 13.4 4	- 34.4 7	--	- 10.6 2	- 28.8 1	--	- 9.29	- 27.3 8
	x [m]	--	2.48	3.78	--	2.67	4.02	--	2.42	3.73
Cortante máx.	[t]	27.0 5	6.51	--	32.8 6	8.89	--	27.8 7	9.87	--
	x [m]	0.00	1.31	--	0.00	1.51	--	0.00	1.26	--
Torsor mín.	[t]	--	--	- 1.51	- 0.97	--	- 0.65	- 0.56	--	- 0.42
	x [m]	--	--	3.64	0.00	--	3.64	0.00	--	3.39



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 5		Tramo: P15-P16			Tramo: P16-P17			Tramo: P17-P18		
Sección		60x40			60x40			60x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx.	[t]	0.91	--	1.01	1.41	--	0.42	0.82	--	0.18
x	[m]	0.00	--	3.64	0.00	--	3.64	0.00	--	3.39

Pórtico 5		Tramo: P18-P19			Tramo: P19-P20			Tramo: P20-P21		
Sección		60x40			60x40			60x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Moment o mín.	[t·m]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
x	[m]	0.00	--	3.93	0.00	--	4.02	0.00	--	3.78
Moment o máx.	[t·m]	9.03	13.6	10.0	5.79	8.4	5.99	8.89	12.4	6.81
x	[m]	1.15	2.10	2.68	1.22	2.01	2.80	1.10	1.90	2.70
Cortante mín.	[t]	--	-	-	--	-	-	--	-	-
x	[m]	--	2.48	3.93	--	2.60	4.02	--	2.50	3.78
Cortante máx.	[t]	30.2	9.98	--	20.5	6.0	--	26.6	8.50	--
x	[m]	0.00	1.34	--	0.00	1.42	--	0.00	1.30	--
Torsor mín.	[t]	-	--	-	-	--	-	--	-	-
x	[m]	0.00	--	3.63	0.00	--	3.98	--	2.30	3.49
Torsor máx.	[t]	0.68	--	--	0.21	--	1.58	0.36	0.14	0.42
x	[m]	0.00	--	--	0.00	--	3.98	0.00	1.90	3.49



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 5		Tramo: P21-P22			Tramo: P22-P23			Tramo: P23-P24		
Sección		60x40			60x40			60x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
		17.6 8		17.6 2	16.2 9		19.3 3	21.4 1		8.59
x	[m]	0.00	--	4.02	0.00	--	3.73	0.00	--	4.02
Momento máx.	[t·m]	10.0 4	14.4 4	10.0 5	8.28	11.9 0	6.85	10.8 1	18.1 3	16.0 3
x	[m]	1.21	2.01	2.81	1.07	1.87	2.67	1.23	2.43	2.83
Cortante mín.	[t]	--	-	-	--	-	-	--	-	-
			9.66	33.4 1		10.7 4	29.1 2		6.20	24.7 1
x	[m]	--	2.61	4.02	--	2.47	3.73	--	2.63	4.02
Cortante máx.	[t]	39.0 0	9.70	--	27.3 1	8.89	--	36.7 8	12.9 2	--
x	[m]	0.00	1.41	--	0.00	1.27	--	0.00	1.43	--
Torsor mín.	[t]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
		2.60		3.71	0.42		0.80	2.19		0.43
x	[m]	0.00	--	4.00	0.00	--	3.47	0.00	--	3.63
Torsor máx.	[t]	4.52	--	2.64	0.65	--	0.49	3.25	--	0.32
x	[m]	0.00	--	4.00	0.00	--	3.47	0.00	--	3.63

1.6. Pórtico 6

Pórtico 6		Tramo: P25-P26			Tramo: P26-P27			Tramo: P27-P28		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
		4.95		8.58	7.66		7.09	7.22		7.45
x	[m]	0.00	--	3.97	0.00	--	4.03	0.00	--	4.03
Momento máx.	[t·m]	5.24	6.2 4	3.68	3.94	5.3 5	3.54	3.72	5.3 3	3.82



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 6		Tramo: P25-P26			Tramo: P26-P27			Tramo: P27-P28		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	1.17	1.75	2.72	1.31	2.09	2.87	1.21	1.99	2.77
Cortante mín.	[t]	--	- 4.6 6	- 12.8 3	--	- 3.9 9	- 11.2 6	--	- 3.6 4	- 12.8 7
x	[m]	--	2.53	3.97	--	2.67	4.03	--	2.57	4.03
Cortante máx.	[t]	11.0 8	3.1 0	--	12.4 4	3.3 7	--	12.9 4	3.8 0	--
x	[m]	0.00	1.36	--	0.00	1.51	--	0.00	1.41	--
Torsor mín.	[t]	- 0.44	--	- 0.36	- 0.60	--	- 0.24	- 1.20	--	- 0.93
x	[m]	0.00	--	3.69	0.00	--	3.64	0.00	--	3.93
Torsor máx.	[t]	0.17	--	0.35	0.64	--	0.25	1.37	--	0.70
x	[m]	0.00	--	3.69	0.00	--	3.64	0.00	--	3.93

Pórtico 6		Tramo: P28-P29			Tramo: P29-P30			Tramo: P30-P31		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	- 7.18	--	- 7.81	- 7.94	--	- 8.14	- 7.57	--	- 7.34
x	[m]	0.00	--	4.03	0.00	--	4.03	0.00	--	4.03
Momento máx.	[t·m]	4.33	5.3 6	3.33	4.35	6.1 7	4.27	3.59	5.2 7	3.72
x	[m]	1.34	2.10	2.87	1.23	2.01	2.80	1.20	2.00	2.80
Cortante mín.	[t]	--	- 4.3 6	- 12.3 9	--	- 4.3 1	- 14.4 9	--	- 3.6 4	- 12.9 2
x	[m]	--	2.68	4.03	--	2.60	4.03	--	2.60	4.03



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 6		Tramo: P28-P29			Tramo: P29-P30			Tramo: P30-P31		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[t]	12.03	2.98	--	14.38	4.20	--	12.18	3.86	--
	[m]	0.00	1.53	--	0.00	1.42	--	0.00	1.40	--
Torsor mín.	[t]	-0.41	--	-0.60	-1.12	--	-1.44	-0.54	--	-1.33
	[m]	0.00	--	3.92	0.00	--	3.98	0.00	--	3.99
Torsor máx.	[t]	0.46	--	0.58	1.33	--	1.06	0.63	--	1.18
	[m]	0.00	--	3.92	0.00	--	3.98	0.00	--	3.99

Pórtico 6		Tramo: P31-P32			Tramo: P32-P33			Tramo: P33-P34		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t.m]	-6.99	--	-7.52	-7.10	--	-7.85	-8.81	--	-3.84
	[m]	0.00	--	4.03	0.00	--	4.03	0.00	--	4.03
Momento máx.	[t.m]	3.80	5.36	3.59	3.85	5.31	3.46	3.95	6.83	6.05
	[m]	1.21	2.01	2.81	1.22	2.02	2.82	1.23	2.43	2.83
Cortante mín.	[t]	--	3.95	13.18	--	4.04	11.52	--	2.59	10.05
	[m]	--	2.61	4.03	--	2.62	4.03	--	2.63	4.03
Cortante máx.	[t]	15.80	3.69	--	12.91	3.55	--	14.35	5.13	--
	[m]	0.00	1.41	--	0.00	1.42	--	0.00	1.43	--
Torsor mín.	[t]	-0.88	--	-1.81	-1.11	--	-0.13	-1.37	--	-0.20
	[m]	0.00	--	3.92	0.00	--	3.98	0.00	--	3.99



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 6		Tramo: P31-P32			Tramo: P32-P33			Tramo: P33-P34		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	0.00	--	4.00	0.00	--	3.62	0.00	--	3.63
Torsor máx.	[t]	3.04	--	1.50	1.60	--	0.21	0.98	--	0.15
x	[m]	0.00	--	4.00	0.00	--	3.62	0.00	--	3.63

1.7. Pórtico 7

Pórtico 7		Tramo: P1-P11			Tramo: P11-P15			Tramo: P15-P25		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-	--	-	-	-	-	-	--	-
x	[m]	0.00	--	5.53	0.00	1.27	3.80	0.00	--	7.08
Momento máx.	[t·m]	7.39	6.82	6.31	8.52	5.89	4.17	6.48	9.78	9.51
x	[m]	1.38	2.07	3.80	0.00	1.27	3.80	2.25	4.18	4.82
Cortante mín.	[t]	-	-	-	-	-	-	--	-	-
x	[m]	1.73	3.46	5.53	1.27	2.53	3.80	--	4.50	7.08
Cortante máx.	[t]	8.81	3.80	0.55	8.22	5.16	2.61	10.4	4.25	--
x	[m]	0.00	2.07	3.80	0.00	1.27	2.53	0.00	2.57	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

1.8. Pórtico 8

Pórtico 8		Tramo: P4-P12			Tramo: P12-P18		
Sección		25x40			25x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-6.51	--	-8.78	-9.03	-2.05	-7.05
	x [m]	0.00	--	5.58	0.00	1.27	3.80
Momento máx.	[t·m]	5.20	4.82	3.63	4.74	3.21	6.86
	x [m]	1.40	2.09	3.84	0.00	2.53	3.80
Cortante mín.	[t]	-0.84	-3.34	-6.68	-2.57	-3.48	-4.39
	x [m]	1.74	3.49	5.58	1.27	2.53	3.80
Cortante máx.	[t]	5.46	2.22	0.11	6.67	4.65	3.36
	x [m]	0.00	2.09	3.84	0.00	1.27	2.53
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--

1.9. Pórtico 9

Pórtico 9		Tramo: P5-P13			Tramo: P13-P19		
Sección		40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-8.28	--	-12.02	-10.08	-2.75	-8.80
	x [m]	0.00	--	5.53	0.00	1.27	3.80
Momento máx.	[t·m]	6.28	5.18	4.24	7.64	4.31	6.48
	x [m]	1.04	2.07	3.80	0.00	1.27	3.80
Cortante mín.	[t]	-1.64	-4.37	-7.98	-3.69	-5.10	-6.32



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 9		Tramo: P5-P13			Tramo: P13-P19		
Sección		40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	1.73	3.46	5.53	1.27	2.53	3.80
Cortante máx.	[t]	6.45	2.87	0.68	7.11	4.81	3.58
x	[m]	0.00	2.07	3.80	0.00	1.27	2.53
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--

1.10. Pórtico 10

Pórtico 10		Tramo: P6-P14			Tramo: P14-P20		
Sección		40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-8.28	--	-12.00	-9.78	-3.06	-8.36
x	[m]	0.00	--	5.53	0.00	1.27	3.80
Momento máx.	[t·m]	6.32	5.24	4.30	7.79	3.84	6.76
x	[m]	1.04	2.07	3.80	0.00	1.27	3.80
Cortante mín.	[t]	-1.64	-4.37	-7.71	-3.68	-4.74	-5.97
x	[m]	1.73	3.46	5.53	1.27	2.53	3.80
Cortante máx.	[t]	6.47	2.87	0.67	5.99	4.79	3.83
x	[m]	0.00	2.07	3.80	0.00	1.27	2.53
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

1.11. Pórtico 11

Pórtico 11		Tramo: P10-P24			Tramo: P24-P34		
Sección		45x40			45x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-17.81	--	-20.84	-18.73	-1.32	-14.63
	x [m]	0.00	--	9.58	0.00	2.34	6.67
Momento máx.	[t·m]	10.96	11.34	9.81	6.58	7.41	8.52
	x [m]	3.08	3.77	6.50	2.00	4.34	5.34
Cortante mín.	[t]	--	-4.46	-11.03	-1.20	-4.53	-8.82
	x [m]	--	6.16	9.58	2.00	4.34	6.67
Cortante máx.	[t]	10.21	3.93	--	10.00	5.71	2.00
	x [m]	0.00	3.42	--	0.00	2.34	4.67
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--

2. TECHO PRIMERA.

2.1. Pórtico 1

Pórtico 1		Tramo: P5-P6		
Sección		25x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-8.30	--	-9.55
	x [m]	0.00	--	4.03
Momento máx.	[t·m]	5.05	6.09	4.64
	x [m]	1.34	2.01	2.68



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 1		Tramo: P5-P6		
Sección		25x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín.	[t]	--	-4.88	-13.38
	[m]	--	2.68	4.03
Cortante máx.	[t]	12.75	4.26	--
	[m]	0.00	1.34	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--

2.2. Pórtico 2

Pórtico 2		Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3			Tramo: P3-P4		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	- 6.43	--	- 11.32	- 9.77	--	- 9.78	- 9.38	--	- 10.39
	[m]	0.00	--	3.98	0.00	--	4.03	0.00	--	4.03
Momento máx.	[t·m]	6.61	8.24	4.82	5.44	7.41	4.56	5.18	7.40	5.07
	[m]	1.17	1.75	2.72	1.31	2.09	2.87	1.21	1.99	2.77
Cortante mín.	[t]	--	- 6.13	- 17.26	--	- 5.66	- 15.30	--	- 5.04	- 17.65
	[m]	--	2.53	3.98	--	2.67	4.03	--	2.57	4.03
Cortante máx.	[t]	14.89	4.13	--	16.75	4.33	--	17.50	4.92	--
	[m]	0.00	1.36	--	0.00	1.51	--	0.00	1.41	--



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 2		Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3			Tramo: P3-P4		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Torsor mín. x	[t]	- 0.43	--	--	- 0.82	--	--	- 1.67	--	--
	[m]	0.00	--	--	0.00	--	--	0.00	--	--
Torsor máx. x	[t]	--	--	0.48	0.13	--	0.34	0.30	--	0.84
	[m]	--	--	3.69	0.00	--	3.64	0.00	--	3.93

Pórtico 2		Tramo: P4-P5		
Sección		40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[t·m]	-9.68	--	-9.26
	[m]	0.00	--	4.03
Momento máx. x	[t·m]	6.13	7.88	5.19
	[m]	1.34	2.10	2.87
Cortante mín. x	[t]	--	-5.56	-15.28
	[m]	--	2.67	4.03
Cortante máx. x	[t]	16.67	4.25	--
	[m]	0.00	1.53	--
Torsor mín. x	[t]	-0.43	--	--
	[m]	0.00	--	--
Torsor máx. x	[t]	--	--	0.25
	[m]	--	--	3.63



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

2.3. Pórtico 3

Pórtico 3		Tramo: P6-P7			Tramo: P7-P8			Tramo: P8-P9		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		9.89	--	11.8 2	9.97	--	10.0 2	8.88	--	11.1 1
x	[m]	0.00	--	4.03	0.00	--	4.03	0.00	--	4.03
Momento máx.	[t·m]	5.98	9.1 6	6.14	5.08	7.3 7	4.83	5.62	7.3 4	4.20
x	[m]	1.21	2.00	2.80	1.23	2.03	2.83	1.25	2.05	2.85
Cortante mín.	[t]	--	-	-	--	-	-	--	-	-
			6.7 1	20.9 0		5.3 0	15.4 8		6.0 0	16.1 1
x	[m]	--	2.60	4.03	--	2.63	4.03	--	2.65	4.03
Cortante máx.	[t]	16.5 5	6.1 2	--	21.5 1	4.9 6	--	17.1 8	4.2 2	--
x	[m]	0.00	1.41	--	0.00	1.43	--	0.00	1.45	--
Torsor mín.	[t]	-	-	-	-	--	--	-	--	--
		0.26	0.2 0	0.39	3.61	--	--	1.81	--	--
x	[m]	0.00	2.00	4.00	0.00	--	--	0.00	--	--
Torsor máx.	[t]	--	0.1 8	1.97	0.15	--	0.37	0.29	--	0.39
x	[m]	--	2.40	4.00	0.03	--	3.63	0.00	--	3.65

Pórtico 3		Tramo: P9-P10		
Sección		40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-11.33	--	-5.01
x	[m]	0.00	--	4.02
Momento máx.	[t·m]	5.77	9.14	7.62



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 3		Tramo: P9-P10		
Sección		40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	1.28	2.08	2.87
Cortante mín.	[t]	--	-4.08	-14.16
x	[m]	--	2.68	4.02
Cortante máx.	[t]	19.08	6.25	--
x	[m]	0.00	1.48	--
Torsor mín.	[t]	-1.39	--	--
x	[m]	0.00	--	--
Torsor máx.	[t]	0.31	--	0.36
x	[m]	0.00	--	3.67

2.4. Pórtico 4

Pórtico 4		Tramo: P13-P14		
Sección		50x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-5.78	--	-6.04
x	[m]	0.00	--	4.34
Momento máx.	[t·m]	6.26	6.94	4.58
x	[m]	1.38	1.77	2.96
Cortante mín.	[t]	--	-3.76	-10.45
x	[m]	--	2.76	4.34
Cortante máx.	[t]	13.05	2.31	--
x	[m]	0.00	1.58	--
Torsor mín.	[t]	-0.30	--	-0.26
x	[m]	0.00	--	4.14



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 4		Tramo: P13-P14		
Sección		50x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx.	[t]	0.26	--	0.31
x	[m]	0.00	--	4.14

2.5. Pórtico 5

Pórtico 5		Tramo: P15-P16			Tramo: P16-P17			Tramo: P17-P18		
Sección		60x40			60x40			60x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	- 10.3 9	--	- 20.9 5	- 18.7 9	--	- 17.6 8	- 17.1 0	--	- 17.2 8
	x [m]	0.00	--	3.83	0.00	--	4.02	0.00	--	3.83
Momento máx.	[t·m]	11.6 3	14.5 7	7.55	10.5 4	14.4 5	9.11	7.96	12.4 5	8.38
	x [m]	1.12	1.70	2.67	1.31	2.09	2.87	1.11	1.89	2.67
Cortante mín.	[t]	--	- 12.2 8	- 33.3 9	--	- 10.6 2	- 28.8 0	--	- 9.07	- 27.2 5
	x [m]	--	2.48	3.83	--	2.67	4.02	--	2.47	3.83
Cortante máx.	[t]	27.7 9	7.20	--	32.5 0	8.56	--	27.7 0	9.62	--
	x [m]	0.00	1.31	--	0.00	1.51	--	0.00	1.31	--
Torsor mín.	[t]	--	--	- 0.90	- 0.64	--	- 0.50	- 0.30	--	- 0.32
	x [m]	--	--	3.64	0.00	--	3.64	0.00	--	3.44
Torsor máx.	[t]	0.87	--	0.50	1.08	--	0.25	0.54	--	--
	x [m]	0.00	--	3.64	0.00	--	3.64	0.00	--	--

Pórtico 5	Tramo: P18-P19	Tramo: P19-P20	Tramo: P20-P21
-----------	----------------	----------------	----------------



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Sección		60x40			60x40			60x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
	[m]	17.43	--	16.65	13.35	--	13.31	14.99	--	19.19
Momento máx.	[t·m]	8.55	13.88	10.41	6.40	9.41	6.39	9.16	13.09	7.46
	[m]	1.15	2.10	2.68	1.22	2.01	2.80	1.16	1.96	2.76
Cortante mín.	[t]	--	-	-	--	-	-	--	-	-
	[m]	7.79	29.35	6.46	22.30	11.13	29.79	--	--	--
Cortante máx.	[t]	30.62	10.39	--	22.38	6.45	--	27.82	8.57	--
	[m]	0.00	1.34	--	0.00	1.42	--	0.00	1.36	--
Torsor mín.	[t]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
	[m]	0.21	0.32	1.02	0.58	0.64	0.13	0.51	--	--
Torsor máx.	[t]	0.57	--	0.61	0.62	--	1.12	0.31	0.14	0.28
	[m]	0.00	--	3.92	0.00	--	3.98	0.06	1.96	3.55

Pórtico 5		Tramo: P21-P22			Tramo: P22-P23			Tramo: P23-P24		
Sección		60x40			60x40			60x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
	[m]	17.61	--	17.81	16.31	--	18.99	21.26	--	8.50
Momento máx.	[t·m]	9.82	14.07	9.24	8.93	12.48	8.97	10.98	17.53	14.92
	[m]	1.23	2.03	2.83	1.15	1.95	2.55	1.28	2.08	2.88



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 5		Tramo: P21-P22			Tramo: P22-P23			Tramo: P23-P24		
Sección		60x40			60x40			60x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín.	[t]	--	- 9.91	- 28.5 5	--	- 7.82	- 29.2 8	--	- 7.03	- 25.4 8
	x	[m]	--	2.63	4.02	--	2.35	3.83	--	2.68
Cortante máx.	[t]	38.6 7	9.19	--	26.9 3	8.32	--	35.9 0	11.9 5	--
	x	[m]	0.00	1.43	--	0.00	1.35	--	0.00	1.48
Torsor mín.	[t]	- 1.45	--	- 0.56	- 0.36	--	- 0.73	- 1.08	--	- 0.43
	x	[m]	0.00	--	3.63	0.00	--	3.55	0.00	--
Torsor máx.	[t]	3.26	--	0.33	0.62	--	0.36	2.04	--	0.30
	x	[m]	0.00	--	3.63	0.00	--	3.55	0.00	--

2.6. Pórtico 6

Pórtico 6		Tramo: P25-P26			Tramo: P26-P27			Tramo: P27-P28		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	- 4.66	--	- 8.55	- 7.21	--	- 7.18	- 6.91	--	- 7.60
	x [m]	0.00	--	3.97	0.00	--	4.03	0.00	--	4.03
Momento máx.	[t·m]	4.96	6.0 3	3.49	4.01	5.3 3	3.37	3.75	5.3 4	3.69
	x [m]	1.17	1.75	2.72	1.31	2.09	2.87	1.21	1.99	2.77
Cortante mín.	[t]	--	- 4.5 4	- 12.7 3	--	- 4.0 7	- 11.3 4	--	- 3.6 9	- 12.9 4
	x [m]	--	2.53	3.97	--	2.67	4.03	--	2.57	4.03
Cortante máx.	[t]	10.9 7	2.9 2	--	12.2 6	3.1 8	--	12.7 9	3.6 3	--
	x [m]	0.00	--	3.63	0.00	--	3.55	0.00	--	3.68



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 6		Tramo: P25-P26			Tramo: P26-P27			Tramo: P27-P28		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	0.00	1.36	--	0.00	1.51	--	0.00	1.41	--
Torsor mín.	[t]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
x	[m]	0.00	--	3.69	0.00	--	3.64	0.00	--	3.93
Torsor máx.	[t]	--	--	0.21	0.53	--	0.17	1.12	--	0.42
x	[m]	--	--	3.69	0.00	--	3.64	0.00	--	3.93

Pórtico 6		Tramo: P28-P29			Tramo: P29-P30			Tramo: P30-P31		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
x	[m]	0.00	--	4.03	0.00	--	4.03	0.00	--	4.03
Momento máx.	[t·m]	4.30	5.36	3.27	4.02	5.69	3.77	3.71	5.28	3.48
x	[m]	1.34	2.10	2.87	1.23	2.01	2.80	1.21	2.01	2.81
Cortante mín.	[t]	--	4.30	12.38	--	4.10	13.77	--	3.82	13.14
x	[m]	--	2.68	4.03	--	2.60	4.03	--	2.61	4.03
Cortante máx.	[t]	11.97	2.91	--	13.42	3.77	--	11.98	3.58	--
x	[m]	0.00	1.53	--	0.00	1.42	--	0.00	1.41	--
Torsor mín.	[t]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
x	[m]	0.00	--	3.92	0.00	--	3.98	0.00	--	4.00



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 6		Tramo: P28-P29			Tramo: P29-P30			Tramo: P30-P31		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx. x	[t]	0.38	--	0.35	1.07	--	0.68	0.57	--	1.02
	[m]	0.00	--	3.92	0.00	--	3.98	0.00	--	4.00

Pórtico 6		Tramo: P31-P32			Tramo: P32-P33			Tramo: P33-P34		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[t.m]	- 6.74	--	- 7.56	- 6.76	--	- 7.97	- 8.38	--	- 3.82
	[m]	0.00	--	4.03	0.00	--	4.03	0.00	--	4.03
Momento máx. x	[t.m]	3.90	5.3 7	3.39	4.03	5.3 3	3.17	4.21	6.6 6	5.60
	[m]	1.23	2.03	2.83	1.25	2.05	2.85	1.28	2.28	2.88
Cortante mín. x	[t]	--	- 4.0 9	- 11.6 0	--	- 4.2 9	- 11.7 4	--	- 3.0 0	- 10.4 0
	[m]	--	2.63	4.03	--	2.65	4.03	--	2.68	4.03
Cortante máx. x	[t]	15.5 2	3.4 4	--	12.6 5	3.2 0	--	13.9 7	4.6 1	--
	[m]	0.00	1.43	--	0.00	1.45	--	0.00	1.48	--
Torsor mín. x	[t]	- 0.30	--	- 0.23	- 0.78	--	- 0.25	- 0.76	--	- 0.21
	[m]	0.00	--	3.63	0.00	--	3.65	0.00	--	3.68
Torsor máx. x	[t]	2.23	--	0.16	1.29	--	0.20	1.00	--	0.14
	[m]	0.00	--	3.63	0.00	--	3.65	0.00	--	3.68



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

2.7. Pórtico 7

Pórtico 7		Tramo: P1-P11			Tramo: P11-P15			Tramo: P15-P25		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3 L	2/3 L	3/3L	1/3L	2/3 L	3/3L	1/3L	2/3 L	3/3 L
Momento mín.	[t·m]	- 8.25	--	- 11.5 2	- 10.1 4	- 2.81	- 11.2 3	- 12.0 4	--	- 9.40
	x [m]	0.00	--	5.53	0.00	1.27	3.80	0.00	--	7.08
Momento máx.	[t·m]	6.61	6.41	5.46	6.05	4.76	2.90	6.35	9.30	8.82
	x [m]	1.73	2.07	3.80	0.00	1.27	3.48	2.25	4.18	4.82
Cortante mín.	[t]	- 0.68	- 4.31	- 9.50	- 2.56	- 5.53	- 8.61	--	- 2.87	- 9.11
	x [m]	1.73	3.46	5.53	1.27	2.53	3.80	--	4.50	7.08
Cortante máx.	[t]	8.16	3.15	--	7.31	4.26	1.67	10.1 7	3.93	--
	x [m]	0.00	2.07	--	0.00	1.27	2.53	0.00	2.57	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2.8. Pórtico 8

Pórtico 8		Tramo: P4-P12			Tramo: P12-P18		
Sección		25x40			25x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-5.50	--	-8.04	-7.65	-1.64	-5.63
	x [m]	0.00	--	5.58	0.00	1.27	3.80
Momento máx.	[t·m]	4.53	4.36	3.24	3.56	2.64	5.38
	x [m]	1.74	2.09	3.84	0.00	2.53	3.80



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 8		Tramo: P4-P12			Tramo: P12-P18		
Sección		25x40			25x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín. x	[t]	-0.50	-3.00	-6.34	-1.89	-2.81	-3.72
	[m]	1.74	3.49	5.58	1.27	2.53	3.80
Cortante máx. x	[t]	5.14	1.89	--	5.94	3.92	2.64
	[m]	0.00	2.09	--	0.00	1.27	2.53
Torsor mín. x	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx. x	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--

2.9. Pórtico 9

Pórtico 9		Tramo: P5-P13			Tramo: P13-P19		
Sección		40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[t·m]	-6.92	--	-10.47	-8.98	-2.37	-6.75
	[m]	0.00	--	5.53	0.00	1.27	3.80
Momento máx. x	[t·m]	5.28	4.74	3.94	5.68	3.63	5.25
	[m]	1.38	2.07	3.80	0.00	1.27	3.80
Cortante mín. x	[t]	-1.11	-3.79	-7.41	-2.67	-3.98	-5.20
	[m]	1.73	3.46	5.53	1.27	2.53	3.80
Cortante máx. x	[t]	6.09	2.48	0.27	6.57	4.24	2.91
	[m]	0.00	2.07	3.80	0.00	1.27	2.53
Torsor mín. x	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 9		Tramo: P5-P13			Tramo: P13-P19		
Sección		40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx. x	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--

2.10. Pórtico 10

Pórtico 10		Tramo: P6-P14			Tramo: P14-P20		
Sección		40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[t·m]	-7.13	--	-10.67	-8.73	-2.68	-6.41
	[m]	0.00	--	5.53	0.00	1.27	3.80
Momento máx. x	[t·m]	5.28	4.77	4.10	5.96	3.21	5.68
	[m]	1.38	2.07	3.80	0.00	1.27	3.80
Cortante mín. x	[t]	-1.09	-3.76	-7.74	-2.72	-3.66	-4.89
	[m]	1.73	3.46	5.53	1.27	2.53	3.80
Cortante máx. x	[t]	6.22	2.59	0.35	5.54	4.31	3.23
	[m]	0.00	2.07	3.80	0.00	1.27	2.53
Torsor mín. x	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx. x	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--

2.11. Pórtico 11

Pórtico 11		Tramo: P10-P24			Tramo: P24-P34		
Sección		40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[t·m]	-16.05	--	-17.93	-15.40	-0.54	-12.47
	[m]						



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 11		Tramo: P10-P24			Tramo: P24-P34		
Sección		40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	0.00	--	9.58	0.00	2.34	6.67
Momento máx.	[t·m]	9.41	10.10	8.74	5.58	6.38	6.80
x	[m]	3.08	4.11	6.50	2.00	4.34	5.01
Cortante mín.	[t]	--	-3.81	-10.03	-0.63	-3.84	-7.92
x	[m]	--	6.16	9.58	2.00	4.34	6.67
Cortante máx.	[t]	9.48	3.51	--	8.79	4.70	1.21
x	[m]	0.00	3.42	--	0.00	2.34	4.67
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--

3. TECHO SEGUNDA.

3.1. Pórtico 1

Pórtico 1		Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3			Tramo: P3-P4		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
x	[m]	0.00	--	4.08	0.00	--	4.08	0.00	--	4.08
Momento máx.	[t·m]	7.90	8.94	5.16	4.32	6.41	4.43	4.59	6.45	4.26
x	[m]	1.22	1.80	2.77	1.31	2.09	2.87	1.21	1.99	2.77
Cortante mín.	[t]	--	-	-	--	-	-	--	-	-
			5.89	15.37		4.01	14.75		4.29	14.77



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 1		Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3			Tramo: P3-P4		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	--	2.58	4.08	--	2.67	4.08	--	2.57	4.08
Cortante máx.	[t]	11.9	2.5	--	14.9	4.1	--	15.1	3.9	--
x	[m]	0.00	1.41	--	0.00	1.51	--	0.00	1.41	--
Torsor mín.	[t]	-	--	--	-	--	--	-	--	--
x	[m]	0.29	--	--	0.33	--	--	0.77	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	0.16	0.19	--	0.79	--	--	0.22
x	[m]	--	--	3.74	0.00	--	4.03	--	--	3.93

Pórtico 1		Tramo: P4-P5			Tramo: P5-P6			Tramo: P6-P7		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
x	[m]	9.20	--	8.73	8.24	--	7.60	7.11	--	9.56
Momento máx.	[t·m]	4.79	7.68	5.68	3.33	6.02	1.98	5.22	7.35	4.77
x	[m]	1.17	2.14	2.73	1.21	1.93	2.80	1.21	2.00	2.80
Cortante mín.	[t]	--	-	-	--	-	-	--	-	-
x	[m]	4.21	15.1	1	5.43	9.19	--	4.85	16.9	5
Cortante máx.	[t]	16.5	5.30	--	12.8	4.95	--	12.9	4.35	--
x	[m]	0.00	1.37	--	0.00	1.39	--	0.00	1.41	--
Torsor mín.	[t]	-	--	--	-	-	--	--	--	--
x	[m]	0.28	--	--	0.12	0.20	--	--	--	--



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 1		Tramo: P4-P5			Tramo: P5-P6			Tramo: P6-P7		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx.	[t]	--	--	0.22	--	--	--	--	--	0.68
x	[m]	--	--	3.70	--	--	--	--	--	4.00

Pórtico 1		Tramo: P7-P8			Tramo: P8-P9			Tramo: P9-P10		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	- 9.24	--	- 8.70	- 8.54	--	- 10.0 3	- 10.2 9	--	- 3.84
x	[m]	0.00	--	4.08	0.00	--	4.08	0.00	--	4.02
Momento máx.	[t·m]	4.44	6.9 6	4.78	4.99	6.9 5	4.20	5.11	8.6 6	7.69
x	[m]	1.23	2.03	2.83	1.25	2.05	2.85	1.28	2.48	2.87
Cortante mín.	[t]	--	- 4.3 7	- 16.4 4	--	- 5.0 6	- 17.0 9	--	- 2.6 5	- 11.0 1
x	[m]	--	2.63	4.08	--	2.65	4.08	--	2.68	4.02
Cortante máx.	[t]	16.6 7	4.7 9	--	15.8 8	4.0 9	--	17.5 2	5.8 0	--
x	[m]	0.00	1.43	--	0.00	1.45	--	0.00	1.48	--
Torsor mín.	[t]	- 0.91	--	--	- 0.55	--	- 0.20	- 0.42	--	--
x	[m]	0.00	--	--	0.00	--	4.05	0.00	--	--
Torsor máx.	[t]	0.26	--	0.75	0.27	--	0.92	0.21	--	0.21
x	[m]	0.00	--	4.03	0.00	--	4.05	0.00	--	3.67

3.2. Pórtico 4

Pórtico 4	Tramo: P13-P14
-----------	----------------



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Sección		40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-6.39	--	-6.33
	x [m]	0.00	--	4.34
Momento máx.	[t·m]	13.94	16.98	11.87
	x [m]	1.36	2.09	2.95
Cortante mín.	[t]	--	-7.94	-15.15
	x [m]	--	2.78	4.34
Cortante máx.	[t]	18.76	6.37	--
	x [m]	0.00	1.54	--
Torsor mín.	[t]	--	-0.13	--
	x [m]	--	2.09	--
Torsor máx.	[t]	--	0.19	--
	x [m]	--	1.73	--

3.3. Pórtico 5

Pórtico 5		Tramo: P15-P16			Tramo: P16-P17			Tramo: P17-P18		
Sección		60x40			60x40			60x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-7.36	--	20.18	19.27	--	15.20	14.62	--	18.54
	x [m]	0.00	--	3.93	0.00	--	4.02	0.00	--	3.93
Momento máx.	[t·m]	15.04	16.90	8.75	8.81	12.92	8.62	8.72	12.36	7.55
	x [m]	1.17	1.75	2.72	1.31	2.09	2.87	1.16	1.94	2.72
Cortante mín.	[t]	--	12.51	31.97	--	8.60	25.43	--	9.26	31.17



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 5		Tramo: P15-P16			Tramo: P16-P17			Tramo: P17-P18		
Sección		60x40			60x40			60x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	--	2.53	3.93	--	2.67	4.02	--	2.52	3.93
Cortante máx.	[t]	23.6 8	4.58	--	30.5 2	8.31	--	25.0 8	7.82	--
x	[m]	0.00	1.36	--	0.00	1.51	--	0.00	1.36	--
Torsor mín.	[t]	--	--	0.41	0.36	--	0.27	0.15	--	0.74
x	[m]	--	--	3.69	0.00	--	3.64	0.00	--	3.88
Torsor máx.	[t]	0.47	--	0.24	0.62	--	0.17	0.29	--	--
x	[m]	0.00	--	3.69	0.00	--	3.64	0.00	--	--

Pórtico 5		Tramo: P18-P19			Tramo: P19-P20			Tramo: P20-P21		
Sección		60x40			60x40			60x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Moment o mín.	[t·m]	19.0 2	--	14.4 4	13.9 8	--	12.7 4	12.8 5	--	18.9 0
x	[m]	0.00	--	4.03	0.00	--	4.02	0.00	--	3.98
Moment o máx.	[t·m]	9.57	16.3 1	12.7 7	5.26	8.3 8	5.76	10.9 5	14.5 2	8.41
x	[m]	1.17	2.14	2.73	1.21	1.93	2.80	1.21	2.01	2.81
Cortante mín.	[t]	--	7.38	30.2 4	--	5.4 4	19.6 9	--	10.9 8	29.6 9
x	[m]	--	2.53	4.03	--	2.62	4.02	--	2.61	3.98
Cortante máx.	[t]	33.3 1	11.5 2	--	19.6 4	6.1 4	--	26.5 6	7.72	--
x	[m]	0.00	1.37	--	0.00	1.39	--	0.00	1.41	--



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 5		Tramo: P18-P19			Tramo: P19-P20			Tramo: P20-P21		
Sección		60x40			60x40			60x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Torsor mín.	[t]	--	--	-	-	--	--	-	--	-
	[m]	--	--	3.70	0.00	--	--	0.00	--	3.60
Torsor máx.	[t]	0.37	--	0.60	--	--	1.23	0.32	--	--
	[m]	0.00	--	4.00	--	--	4.01	0.11	--	--

Pórtico 5		Tramo: P21-P22			Tramo: P22-P23			Tramo: P23-P24		
Sección		60x40			60x40			60x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
	[m]	18.68	--	17.00	16.18	--	19.82	20.81	--	7.35
Momento máx.	[t·m]	8.98	13.90	9.22	9.59	13.24	7.23	10.26	17.46	15.68
	[m]	1.23	2.03	2.83	1.20	2.00	2.80	1.28	2.48	2.88
Cortante mín.	[t]	--	-	-	--	-	-	--	-	-
	[m]	--	9.26	28.01	--	10.89	29.57	--	4.75	20.91
Cortante máx.	[t]	33.95	9.56	--	26.68	7.91	--	35.62	11.64	--
	[m]	0.00	1.43	--	0.00	1.40	--	0.00	1.48	--
Torsor mín.	[t]	-	--	-	--	--	-	-	--	-
	[m]	0.73	--	0.14	--	--	0.30	0.52	--	0.15
Torsor máx.	[t]	1.44	--	--	0.14	--	0.15	0.97	--	0.11



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 5		Tramo: P21-P22			Tramo: P22-P23			Tramo: P23-P24		
Sección		60x40			60x40			60x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	0.00	--	--	0.00	--	3.60	0.00	--	3.68

3.4. Pórtico 6

Pórtico 6		Tramo: P25-P26			Tramo: P26-P27			Tramo: P27-P28		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
	x	3.13	--	8.19	7.86	--	6.17	6.17	--	6.43
Momento máx.	[t·m]	6.75	7.37	4.17	3.33	5.03	3.55	3.35	5.09	3.67
	x	1.27	1.85	2.82	1.31	2.09	2.87	1.21	1.99	2.77
Cortante mín.	[t]	--	-	-	--	-	-	--	-	-
	x	4.87	12.3	6	3.09	11.5	9	3.01	11.3	6
Cortante máx.	[t]	8.96	1.63	--	11.7	3.36	--	11.8	3.42	--
	x	0.00	1.46	--	0.00	1.51	--	0.00	1.41	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--	-	--	-	-	--	-
	x	0.40	0.44	0.38	0.40	0.41	0.32	0.40	0.41	0.32
Torsor máx.	[t]	--	--	0.19	0.15	--	0.40	0.41	--	0.32
	x	--	--	3.79	0.00	--	4.03	0.00	--	3.93

Pórtico 6		Tramo: P28-P29			Tramo: P29-P30			Tramo: P30-P31		
Sección		40x40			40x40			40x40		



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
	[m]	6.33	--	6.96	6.94	--	7.14	7.03	--	6.30
Momento máx.	[t·m]	3.08	4.9 2	3.56	3.95	5.9 5	4.13	3.06	4.9 7	3.57
	[m]	1.17	2.14	2.73	1.21	1.93	2.80	1.21	2.01	2.81
Cortante mín.	[t]	--	-	-	--	-	-	--	-	-
	[m]	--	2.8 4	11.1 7	--	3.7 4	13.1 0	--	2.9 4	11.6 1
Cortante máx.	[t]	10.6 3	3.4 7	--	12.9 1	4.0 2	--	11.2 7	3.6 0	--
	[m]	0.00	1.37	--	0.00	1.39	--	0.00	1.41	--
Torsor mín.	[t]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
	[m]	0.25	--	0.24	0.28	--	0.29	0.26	--	0.39
Torsor máx.	[t]	0.00	--	4.00	0.00	--	4.01	0.00	--	4.00
	[m]	0.00	--	4.00	0.00	--	4.01	0.00	--	4.00

Pórtico 6		Tramo: P31-P32			Tramo: P32-P33			Tramo: P33-P34		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-	--	-	-	--	-	-	--	-
	[m]	6.30	--	6.29	6.20	--	7.10	7.36	--	2.83
Momento máx.	[t·m]	3.27	4.96	3.35	3.52	4.93	3.01	3.68	6.23	5.54
	[m]	1.23	2.03	2.83	1.25	2.05	2.85	1.28	2.48	2.88



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 6		Tramo: P31-P32			Tramo: P32-P33			Tramo: P33-P34		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín.	[t]	--	- 3.21	- 11.8 5	--	- 3.56	- 12.1 7	--	- 1.92	- 7.95
x	[m]	--	2.63	4.08	--	2.65	4.08	--	2.68	4.03
Cortante máx.	[t]	11.7 4	3.32	--	11.3 2	2.95	--	12.5 0	4.17	--
x	[m]	0.00	1.43	--	0.00	1.45	--	0.00	1.48	--
Torsor mín.	[t]	- 0.62	--	- 0.43	- 0.51	--	- 0.55	- 0.36	--	- 0.13
x	[m]	0.00	--	4.03	0.00	--	4.05	0.00	--	3.68
Torsor máx.	[t]	0.52	--	0.33	0.32	--	0.50	0.21	--	--
x	[m]	0.00	--	4.03	0.00	--	4.05	0.00	--	--

3.5. Pórtico 7

Pórtico 7		Tramo: P1-P11			Tramo: P11-P15			Tramo: P15-P25		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	- 3.09	--	- 4.56	- 4.35	- 1.62	- 5.07	- 5.35	--	- 3.30
x	[m]	0.00	--	5.58	0.00	1.27	3.80	0.00	--	7.08
Momento máx.	[t·m]	3.57	3.52	2.50	1.84	1.70	0.94	3.17	4.89	4.70
x	[m]	1.74	2.09	3.84	0.63	1.27	2.53	2.25	4.18	4.82
Cortante mín.	[t]	- 0.15	- 1.92	- 4.31	- 0.71	- 2.02	- 3.46	--	- 1.03	- 3.95
x	[m]	1.74	3.49	5.58	1.27	2.53	3.80	--	4.50	7.08
Cortante máx.	[t]	3.43	1.04	--	2.88	1.43	0.29	4.82	1.90	--



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 7		Tramo: P1-P11			Tramo: P11-P15			Tramo: P15-P25		
Sección		40x40			40x40			40x40		
Zona		1/3 L	2/3 L	3/3 L	1/3 L	2/3 L	3/3 L	1/3 L	2/3 L	3/3 L
x	[m]	0.00	2.09	--	0.00	1.27	2.53	0.00	2.57	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3.6. Pórtico 8

Pórtico 8		Tramo: P4-P12			Tramo: P12-P18		
Sección		25x40			25x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-3.11	--	-6.24	-6.04	-2.15	-2.34
x	[m]	0.00	--	5.58	0.00	1.27	3.80
Momento máx.	[t·m]	4.14	4.61	2.85	1.48	1.37	2.94
x	[m]	1.84	2.18	3.94	0.63	2.53	3.80
Cortante mín.	[t]	-0.19	-2.66	-5.43	-0.41	-1.07	-1.87
x	[m]	1.84	3.62	5.58	1.27	2.53	3.80
Cortante máx.	[t]	3.38	1.81	--	4.14	2.64	1.71
x	[m]	0.00	2.10	--	0.00	1.27	2.53
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

3.7. Pórtico 9

Pórtico 9		Tramo: P5-P13			Tramo: P13-P19		
Sección		40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-3.67	-0.67	-8.22	-5.27	-1.49	-3.28
	x [m]	0.00	3.60	5.53	0.00	1.27	3.80
Momento máx.	[t·m]	4.93	5.42	2.38	3.21	2.64	1.41
	x [m]	1.84	2.16	3.92	0.32	1.27	3.80
Cortante mín.	[t]	-0.59	-3.57	-5.55	-1.25	-2.29	-3.53
	x [m]	1.84	3.60	5.53	1.27	2.53	3.80
Cortante máx.	[t]	4.06	1.86	--	4.63	2.13	1.07
	x [m]	0.00	2.10	--	0.00	1.27	2.53
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	0.13	0.13	--	--	--	--
	x [m]	0.00	2.10	--	--	--	--

3.8. Pórtico 11

Pórtico 11		Tramo: P6-P14			Tramo: P14-P20		
Sección		40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-5.05	--	-10.69	-7.29	-2.74	-3.21
	x [m]	0.00	--	5.53	0.00	1.27	3.80
Momento máx.	[t·m]	8.47	9.71	4.05	2.61	2.26	2.25
	x [m]	1.84	2.19	3.92	0.32	1.27	3.80
Cortante mín.	[t]	--	-5.46	-8.50	-0.86	-1.75	-2.95
	x [m]	--	3.60	5.53	1.27	2.53	3.80



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 11		Tramo: P6-P14			Tramo: P14-P20		
Sección		40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx. x	[t]	6.44	4.37	--	4.63	2.77	1.56
	[m]	0.00	2.10	--	0.00	1.27	2.53
Torsor mín. x	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx. x	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--

3.9. Pórtico 12

Pórtico 12		Tramo: P10-P24			Tramo: P24-P34		
Sección		40x40			40x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[t·m]	-7.73	--	-10.36	-9.10	--	-5.36
	[m]	0.00	--	9.58	0.00	--	6.72
Momento máx. x	[t·m]	6.73	7.24	5.30	2.26	4.08	4.17
	[m]	3.08	4.11	6.50	2.02	4.37	4.71
Cortante mín. x	[t]	--	-2.43	-6.34	--	-1.57	-4.26
	[m]	--	6.16	9.58	--	4.37	6.72
Cortante máx. x	[t]	5.71	1.81	--	5.47	2.78	0.37
	[m]	0.00	3.42	--	0.00	2.35	4.71
Torsor mín. x	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx. x	[t]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

3.10. Pórtico 13

Pórtico 13		Tramo: A4-A3		
Sección		45x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-2.56	--	-2.56
	x [m]	0.00	--	5.68
Momento máx.	[t·m]	10.90	12.28	8.74
	x [m]	1.75	2.03	3.95
Cortante mín.	[t]	--	-2.80	-5.82
	x [m]	--	3.63	5.68
Cortante máx.	[t]	6.36	4.39	--
	x [m]	0.00	2.03	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
	x [m]	--	--	--

3.11. Pórtico 14

Pórtico 14		Tramo: A5-P37		
Sección		30x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-0.64	--	-0.82
	x [m]	0.00	--	2.10
Momento máx.	[t·m]	3.07	3.35	2.78
	x [m]	0.69	1.04	1.55
Cortante mín.	[t]	--	-1.75	-4.92
	x [m]	--	1.38	2.10



Listado de armado de vigas

ATECO C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Pórtico 14		Tramo: A5-P37		
Sección		30x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx. x	[t]	4.55	0.74	--
	[m]	0.00	0.86	--
Torsor mín. x	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Torsor máx. x	[t]	--	--	0.12
	[m]	--	--	1.90



Listado de armado de vigas

1. ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

1.1. Pilares

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pila r	Geometría			Armaduras						Apro v. (%)	Estad o
	Planta	Dimensio nes (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esqui na	Cara X	Cara Y	Cuant ía (%)	Descripció n ⁽¹⁾	Separaci ón (cm)		
P1	TECHO SEGUNDA.	35x25	8.00/11.60	4Ø12	2Ø12	-	0.78	1eØ6	15	96.0	Cump le
	TECHO PRIMERA.	40x25	4.00/7.60	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.61	1eØ6+Y1rØ6	20	94.5	Cump le
	TECHO BAJA.	40x25	0.00/3.60	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.61	1eØ6+Y1rØ6	20	93.4	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.61	1eØ6+Y1rØ6	-	81.7	Cump le
P2	TECHO SEGUNDA.	30x25	8.00/11.60	4Ø12	-	-	0.60	1eØ6	15	85.8	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.60	4Ø16	-	-	0.92	1eØ6	20	81.3	Cump le
	TECHO BAJA.	40x25	0.00/3.60	4Ø16	2Ø16	-	1.21	1eØ6+Y1rØ6	20	94.1	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø16	-	1.21	1eØ6+Y1rØ6	-	94.1	Cump le
P3	TECHO SEGUNDA.	30x25	8.00/11.60	4Ø12	-	-	0.60	1eØ6	15	88.4	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.60	4Ø16	-	-	0.92	1eØ6	20	80.9	Cump le
	TECHO BAJA.	40x25	0.00/3.60	4Ø16	2Ø16	-	1.21	1eØ6+Y1rØ6	20	92.3	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø16	-	1.21	1eØ6+Y1rØ6	-	92.3	Cump le
P4	TECHO SEGUNDA.	30x25	8.00/11.60	4Ø12	2Ø12	-	0.90	1eØ6	15	79.3	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.60	4Ø16	2Ø16	-	1.38	1eØ6	20	93.4	Cump le
	TECHO BAJA.	40x25	0.00/3.60	4Ø20	2Ø16	-	1.66	1eØ6+Y1rØ6	20	93.6	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø20	2Ø16	-	1.66	1eØ6+Y1rØ6	-	93.6	Cump le
P5	TECHO SEGUNDA.	35x25	8.00/11.60	4Ø12	-	-	0.52	1eØ6	15	85.9	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.50	4Ø16	2Ø16	-	1.38	1eØ6+Y1rØ6	20	91.3	Cump le



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pila r	Geometría			Armaduras						Apro v. (%)	Estad o
	Planta	Dimensio nes (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esqui na	Cara X	Cara Y	Cuant ía (%)	Descripció n ⁽¹⁾	Separaci ón (cm)		
	TECHO BAJA.	40x25	0.00/3.50	4Ø16	4Ø16	-	1.61	2eØ6	20	89.1	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	-	1.61	2eØ6	-	89.1	Cump le
P6	TECHO SEGUNDA.	35x25	8.00/11.60	4Ø12	2Ø12	-	0.78	1eØ6	15	89.5	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.50	4Ø16	2Ø12	-	1.18	1eØ6+Y1rØ6	15	94.4	Cump le
	TECHO BAJA.	40x25	0.00/3.50	4Ø16	4Ø12	-	1.26	2eØ6	15	92.6	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø12	-	1.26	2eØ6	-	92.6	Cump le
P7	TECHO SEGUNDA.	30x25	8.00/11.60	4Ø12	-	-	0.60	1eØ6	15	94.7	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.60	4Ø16	2Ø16	-	1.38	1eØ6	20	92.1	Cump le
	TECHO BAJA.	40x25	0.00/3.60	4Ø20	2Ø16	-	1.66	1eØ6+Y1rØ6	20	89.7	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø20	2Ø16	-	1.66	1eØ6+Y1rØ6	-	89.7	Cump le
P8	TECHO SEGUNDA.	30x25	8.00/11.60	4Ø12	-	-	0.60	1eØ6	15	85.3	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.60	4Ø12	-	-	0.52	1eØ6	15	89.6	Cump le
	TECHO BAJA.	35x25	0.00/3.60	4Ø16	2Ø16	-	1.38	1eØ6	20	92.2	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø16	-	1.38	1eØ6	-	92.2	Cump le
P9	TECHO SEGUNDA.	30x25	8.00/11.60	4Ø12	-	-	0.60	1eØ6	15	95.4	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.60	4Ø16	-	-	0.92	1eØ6	20	81.9	Cump le
	TECHO BAJA.	40x25	0.00/3.60	4Ø16	2Ø16	-	1.21	1eØ6+Y1rØ6	20	90.6	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø16	-	1.21	1eØ6+Y1rØ6	-	90.6	Cump le
P10	TECHO SEGUNDA.	25x40	8.00/11.60	4Ø16	-	2Ø16	1.21	1eØ6+X1rØ6	20	90.9	Cump le
	TECHO PRIMERA.	25x40	4.00/7.60	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.61	1eØ6+X1rØ6	20	97.9	Cump le



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pila r	Geometría			Armaduras						Apro v. (%)	Estad o
	Planta	Dimensio nes (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esqui na	Cara X	Cara Y	Cuant ía (%)	Descripció n ⁽¹⁾	Separaci ón (cm)		
	TECHO BAJA.	25x40	0.00/3.60	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.61	1eØ6+X1rØ6	20	97.9	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.61	1eØ6+X1rØ6	-	86.9	Cump le
P11	TECHO SEGUNDA.	25x35	8.00/11.60	4Ø12	-	2Ø12	0.78	1eØ6	15	88.0	Cump le
	TECHO PRIMERA.	25x40	4.00/7.60	4Ø16	-	2Ø16	1.21	1eØ6+X1rØ6	20	98.1	Cump le
	TECHO BAJA.	25x40	0.00/3.60	4Ø20	-	4Ø20	2.51	2eØ6	25	72.3	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø20	-	4Ø20	2.51	2eØ6	-	69.2	Cump le
P12	TORREON	HE 100 B	12.00/14.78	-	-	-	-	-	-	64.4	Cump le
	TECHO SEGUNDA.	25x35	8.00/11.60	4Ø12	-	2Ø12	0.78	1eØ6	15	84.0	Cump le
	TECHO PRIMERA.	25x35	4.00/7.60	4Ø12	2Ø12	2Ø12	1.03	1eØ6	15	82.8	Cump le
	TECHO BAJA.	25x35	0.00/3.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	1.29	2eØ6	15	79.9	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	1.29	2eØ6	-	79.9	Cump le
P13	TORREON	HE 100 B	12.00/14.78	-	-	-	-	-	-	75.2	Cump le
	TECHO SEGUNDA.	25x40	8.00/11.60	4Ø16	-	4Ø16	1.61	2eØ6	20	91.1	Cump le
	TECHO PRIMERA.	25x40	4.00/7.60	4Ø16	-	4Ø16	1.61	2eØ6	20	83.1	Cump le
	TECHO BAJA.	25x40	0.00/3.60	4Ø20	-	4Ø16	2.06	2eØ6	20	88.5	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø20	-	4Ø16	2.06	2eØ6	-	88.5	Cump le
P14	TORREON	HE 100 B	12.00/14.78	-	-	-	-	-	-	67.6	Cump le
	TECHO SEGUNDA.	25x40	8.00/11.60	4Ø16	-	4Ø16	1.61	2eØ6	20	93.8	Cump le
	TECHO PRIMERA.	25x40	4.00/7.60	4Ø16	-	4Ø16	1.61	2eØ6	20	87.0	Cump le
	TECHO BAJA.	25x40	0.00/3.60	4Ø20	-	4Ø16	2.06	2eØ6	20	79.9	Cump le

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pila r	Geometría			Armaduras						Apro v. (%)	Estad o
	Planta	Dimensio nes (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esqui na	Cara X	Cara Y	Cuant ía (%)	Descripció n ⁽¹⁾	Separaci ón (cm)		
	Cimentación	-	-	4Ø20	-	4Ø16	2.06	2eØ6	-	79.9	Cump le
P15	TECHO SEGUNDA.	40x25	8.00/11.60	4Ø16	4Ø16	-	1.61	2eØ6	20	83.0	Cump le
	TECHO PRIMERA.	45x25	4.00/7.60	4Ø20	4Ø20	-	2.23	2eØ6	25	92.1	Cump le
	TECHO BAJA.	45x25	0.00/3.60	4Ø20	4Ø20	-	2.23	2eØ6	25	92.1	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø20	-	2.23	2eØ6	-	84.8	Cump le
P16	TECHO SEGUNDA.	40x25	8.00/11.60	4Ø12	2Ø12	-	0.68	1eØ6+Y1rØ6	15	62.6	Cump le
	TECHO PRIMERA.	45x25	4.00/7.60	4Ø16	4Ø16	-	1.43	2eØ6	20	85.1	Cump le
	TECHO BAJA.	50x25	0.00/3.60	4Ø20	6Ø20	-	2.51	1eØ8+Y1rØ8	25	95.6	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø20	6Ø20	-	2.51	1eØ6+Y1rØ6	-	94.9	Cump le
P17	TECHO SEGUNDA.	40x25	8.00/11.60	4Ø12	2Ø12	-	0.68	1eØ6+Y1rØ6	15	54.9	Cump le
	TECHO PRIMERA.	45x25	4.00/7.60	4Ø16	4Ø12	-	1.12	2eØ6	15	88.4	Cump le
	TECHO BAJA.	50x25	0.00/3.60	4Ø20	6Ø16	-	1.97	1eØ6+Y1rØ6	20	99.0	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø20	6Ø16	-	1.97	1eØ6+Y1rØ6	-	98.5	Cump le
P18	TECHO SEGUNDA.	40x25	8.00/11.60	4Ø12	2Ø12	-	0.68	1eØ6+Y1rØ6	15	65.7	Cump le
	TECHO PRIMERA.	45x25	4.00/7.60	4Ø16	4Ø12	-	1.12	2eØ6	15	89.9	Cump le
	TECHO BAJA.	50x25	0.00/3.60	4Ø20	6Ø16	-	1.97	1eØ6+Y1rØ6	20	95.5	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø20	6Ø16	-	1.97	1eØ6+Y1rØ6	-	95.4	Cump le
P19	TECHO SEGUNDA.	35x25	8.00/11.60	4Ø12	2Ø12	-	0.78	1eØ6	15	74.3	Cump le
	TECHO PRIMERA.	40x25	4.00/7.60	4Ø16	4Ø16	-	1.61	2eØ6	20	90.5	Cump le
	TECHO BAJA.	45x25	0.00/3.60	4Ø20	4Ø20	-	2.23	2eØ6	25	93.7	Cump le

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pila r	Geometría			Armaduras						Apro v. (%)	Estad o
	Planta	Dimensio nes (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esqui na	Cara X	Cara Y	Cuant ía (%)	Descripció n ⁽¹⁾	Separaci ón (cm)		
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø20	-	2.23	2eØ6	-	93.7	Cump le
P2 0	TECHO SEGUNDA.	35x25	8.00/11.60	4Ø12	2Ø12	-	0.78	1eØ6	15	67.9	Cump le
	TECHO PRIMERA.	40x25	4.00/7.60	4Ø16	4Ø16	-	1.61	2eØ6	20	84.8	Cump le
	TECHO BAJA.	45x25	0.00/3.60	4Ø20	4Ø20	-	2.23	2eØ6	25	87.1	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø20	-	2.23	2eØ6	-	87.1	Cump le
P2 1	TECHO SEGUNDA.	40x25	8.00/11.60	4Ø12	2Ø12	-	0.68	1eØ6+Y1rØ6	15	61.5	Cump le
	TECHO PRIMERA.	45x25	4.00/7.60	4Ø16	4Ø16	-	1.43	2eØ6	20	88.7	Cump le
	TECHO BAJA.	50x25	0.00/3.60	4Ø20	6Ø20	-	2.51	1eØ6+Y1rØ6	25	96.8	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø20	6Ø20	-	2.51	1eØ6+Y1rØ6	-	96.5	Cump le
P2 2	TECHO SEGUNDA.	40x25	8.00/11.60	4Ø12	2Ø12	-	0.68	1eØ6+Y1rØ6	15	61.5	Cump le
	TECHO PRIMERA.	45x25	4.00/7.60	4Ø16	4Ø16	-	1.43	2eØ6	20	83.9	Cump le
	TECHO BAJA.	50x25	0.00/3.60	4Ø20	6Ø16	-	1.97	1eØ6+Y1rØ6	20	96.5	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø20	6Ø16	-	1.97	1eØ6+Y1rØ6	-	96.5	Cump le
P2 3	TECHO SEGUNDA.	40x25	8.00/11.60	4Ø12	2Ø12	-	0.68	1eØ6+Y1rØ6	15	65.0	Cump le
	TECHO PRIMERA.	45x25	4.00/7.60	4Ø16	4Ø16	-	1.43	2eØ6	20	91.1	Cump le
	TECHO BAJA.	50x25	0.00/3.60	4Ø20	6Ø20	-	2.51	1eØ6+Y1rØ6	25	99.0	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø20	6Ø20	-	2.51	1eØ6+Y1rØ6	-	98.5	Cump le
P2 4	TECHO SEGUNDA.	25x45	8.00/11.60	4Ø16	-	4Ø16	1.43	2eØ6	20	85.5	Cump le
	TECHO PRIMERA.	25x50	4.00/7.60	4Ø20	-	6Ø16	1.97	1eØ6+X1rØ6	20	95.8	Cump le
	TECHO BAJA.	25x50	0.00/3.60	4Ø20	-	6Ø16	1.97	1eØ6+X1rØ6	20	95.9	Cump le



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pila r	Geometría			Armaduras						Apro v. (%)	Estad o
	Planta	Dimensio nes (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esqui na	Cara X	Cara Y	Cuant ía (%)	Descripció n ⁽¹⁾	Separaci ón (cm)		
	Cimentación	-	-	4Ø20	-	6Ø16	1.97	1eØ6+X1rØ6	-	95.9	Cump le
P25	TECHO SEGUNDA.	30x25	8.00/11.60	4Ø16	-	-	1.07	1eØ6	20	84.7	Cump le
	TECHO PRIMERA.	40x25	4.00/7.60	4Ø16	4Ø16	-	1.61	2eØ6	20	93.3	Cump le
	TECHO BAJA.	40x25	0.00/3.60	4Ø16	4Ø16	-	1.61	2eØ6	20	89.7	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	4Ø16	-	1.61	2eØ6	-	71.3	Cump le
P26	TECHO SEGUNDA.	30x25	8.00/11.60	4Ø12	-	-	0.60	1eØ6	15	64.5	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.60	4Ø12	-	-	0.52	1eØ6	15	64.1	Cump le
	TECHO BAJA.	35x25	0.00/3.60	4Ø16	-	-	0.92	1eØ6	20	88.8	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	-	-	0.92	1eØ6	-	88.8	Cump le
P27	TECHO SEGUNDA.	30x25	8.00/11.60	4Ø12	-	-	0.60	1eØ6	15	58.5	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.60	4Ø12	-	-	0.52	1eØ6	15	70.6	Cump le
	TECHO BAJA.	35x25	0.00/3.60	4Ø16	-	-	0.92	1eØ6	20	90.8	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	-	-	0.92	1eØ6	-	90.8	Cump le
P28	TECHO SEGUNDA.	30x25	8.00/11.60	4Ø12	-	-	0.60	1eØ6	15	54.0	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.60	4Ø12	-	-	0.52	1eØ6	15	59.4	Cump le
	TECHO BAJA.	35x25	0.00/3.60	4Ø16	-	-	0.92	1eØ6	20	84.2	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	-	-	0.92	1eØ6	-	84.2	Cump le
P29	TECHO SEGUNDA.	30x25	8.00/11.60	4Ø12	-	-	0.60	1eØ6	15	59.8	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.60	4Ø12	-	-	0.52	1eØ6	15	73.9	Cump le
	TECHO BAJA.	35x25	0.00/3.60	4Ø16	-	-	0.92	1eØ6	20	91.2	Cump le

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pila r	Geometría			Armaduras						Apro v. (%)	Estad o
	Planta	Dimensio nes (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esqui na	Cara X	Cara Y	Cuant ía (%)	Descripció n ⁽¹⁾	Separaci ón (cm)		
	Cimentación	-	-	4Ø16	-	-	0.92	1eØ6	-	91.2	Cump le
P3 0	TECHO SEGUNDA.	30x25	8.00/11.60	4Ø12	-	-	0.60	1eØ6	15	60.9	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.60	4Ø12	-	-	0.52	1eØ6	15	66.4	Cump le
	TECHO BAJA.	35x25	0.00/3.60	4Ø16	-	-	0.92	1eØ6	20	86.9	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	-	-	0.92	1eØ6	-	86.9	Cump le
P3 1	TECHO SEGUNDA.	30x25	8.00/11.60	4Ø12	-	-	0.60	1eØ6	15	60.4	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.60	4Ø12	-	-	0.52	1eØ6	15	86.1	Cump le
	TECHO BAJA.	35x25	0.00/3.60	4Ø16	2Ø12	-	1.18	1eØ6	15	86.2	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	-	1.18	1eØ6	-	86.2	Cump le
P3 2	TECHO SEGUNDA.	30x25	8.00/11.60	4Ø12	-	-	0.60	1eØ6	15	55.4	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.60	4Ø12	-	-	0.52	1eØ6	15	66.6	Cump le
	TECHO BAJA.	35x25	0.00/3.60	4Ø16	-	-	0.92	1eØ6	20	86.6	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	-	-	0.92	1eØ6	-	86.6	Cump le
P3 3	TECHO SEGUNDA.	30x25	8.00/11.60	4Ø12	-	-	0.60	1eØ6	15	65.3	Cump le
	TECHO PRIMERA.	35x25	4.00/7.60	4Ø12	-	-	0.52	1eØ6	15	94.1	Cump le
	TECHO BAJA.	35x25	0.00/3.60	4Ø16	2Ø12	-	1.18	1eØ6	15	96.2	Cump le
	Cimentación	-	-	4Ø16	2Ø12	-	1.18	1eØ6	-	96.2	Cump le
P3 4	TECHO SEGUNDA.	25x40	8.00/11.60	4Ø12	-	2Ø12	0.68	1eØ6+X1rØ6	15	88.2	Cump le
	TECHO PRIMERA.	25x40	4.00/7.60	4Ø16	-	4Ø12	1.26	2eØ6	15	85.0	Cump le
	TECHO BAJA.	25x40	0.00/3.60	4Ø16	-	4Ø16	1.61	2eØ6	20	82.1	Cump le



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

C.I.P. PARQUE VENECIA - FASE III

Armado de pilares											
Hormigón: HA-25, Yc=1.5											
Pila r	Geometría			Armaduras						Apro v. (%)	Estad o
	Planta	Dimensio nes (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos			
				Esqui na	Cara X	Cara Y	Cuant ía (%)	Descripció n ⁽¹⁾	Separaci ón (cm)		
	Cimentación	-	-	4Ø16	-	4Ø16	1.61	2eØ6	-	82.1	Cump le
P35	TORREON	HE 100 B	12.00/14.78	-	-	-	-	-	-	11.4	Cump le
P36	TORREON	HE 100 B	12.00/14.78	-	-	-	-	-	-	20.2	Cump le
P37	TORREON	HE 100 B	12.00/14.78	-	-	-	-	-	-	19.4	Cump le
Notas: ⁽¹⁾ e = estribo, r = rama											



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

C.I.P. PARQUE VENEZIA - FASE III

3. INSTALACIONES DE FONTANERÍA, CALEFACCIÓN, GAS, ELECTRICIDAD Y AFINES

Los proyectos de instalaciones de fontanería, calefacción, gas, electricidad y afines han sido elaborados por la ingeniera industrial Pilar Peco Yeste, y se adjuntan a este proyecto como documentación anexa.

4. EFICIENCIA ENERGÉTICA

INTRODUCCIÓN.

La presente memoria desarrolla el certificado de eficiencia energética.

Para ello se utilizará el procedimiento descrito en el "REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción."

La Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética. Este certificado deberá incluir información objetiva sobre las características energéticas de los edificios de forma que se pueda valorar y comparar su eficiencia energética, con el fin de favorecer la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía.

Debe, por lo tanto, fomentarse entre el público la difusión de esta información y en particular en el caso de las viviendas, que constituyen un producto de uso ordinario y generalizado, siguiendo las directrices de la Ley 26/1984, de 19 de julio, general para la defensa de los consumidores y usuarios, que establece el derecho de los consumidores y usuarios a la información correcta sobre los diferentes productos puestos a su disposición en el mercado, a fin de facilitar el necesario conocimiento sobre su adecuado uso, consumo y disfrute.

El objetivo principal de este real decreto consiste en establecer el Procedimiento básico que debe cumplir la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, con el que se inicia el proceso de certificación, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en el consumo de energía de los edificios de nueva construcción o que se modifiquen, reformen o rehabiliten en una extensión determinada. También se establecen en el mismo las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los proyectos y de los edificios terminados.

Con el fin de facilitar la interpretación, por parte de los consumidores, del certificado de eficiencia energética, se aprueba un distintivo común en todo el territorio nacional denominado etiqueta de eficiencia energética, garantizando, en todo caso, las especificidades que sean precisas en las distintas comunidades autónomas. En el caso de los edificios ocupados por autoridades públicas o instituciones que presten servicios públicos a un número importante de personas y que sean frecuentados habitualmente por ellas, será obligatoria la exhibición de este distintivo de forma destacada.

DESARROLLO:

El presente documento se expide para cumplir el art. 6., del R. D. 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el "Procedimiento Básico para la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios de Nueva Construcción" (BOE 21/01/2007).

Como datos de partida que se tendrán en cuenta en el proceso de certificación se parte del REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

NORMATIVA ENERGÉTICA DE APLICACIÓN:

R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. DB-HE Ahorro de Energía y R.D. 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se modifica el R.D. 314/2006

R.D. 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias

R.D. 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE, del Consejo

CERTIFICO:

PRIMERO: El edificio se IDENTIFICA como

Proyecto de Ejecución de 8 unidades de Educación Secundaria en CPI “Parque Venecia”, fase I, en Zaragoza.

SEGUNDO: La norma energética de aplicación en el momento de la firma del presente certificado es:

1. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.
2. Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre por el que se aprueba el documento básico “DB-HR Protección frente al ruido”, del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación”
3. Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.
4. Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo.
5. Real Decreto 142/2003, de 7 de febrero, por el que se regula el etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico

TERCERO: La obtención de la calificación de eficiencia energética del edificio se ha realizado mediante la utilización de la **opción General**

El edificio cuya calificación se realiza mediante la opción general, cumple con los requisitos de la Sección HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas y con los porcentajes previstos en la Sección HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente, del mismo DB-HE.

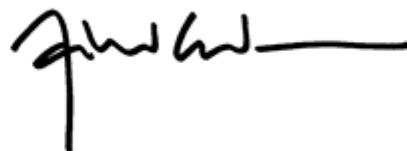
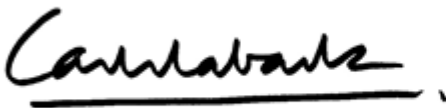
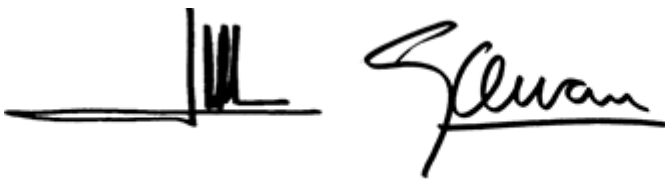
CUARTO: Respecto a la descripción de las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones normales de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación de eficiencia energética del proyecto del edificio están suficientemente justificados en el punto “3. Cumplimiento del CTE”, y en concreto el punto “3.6. Ahorro de Energía” así como el apartado de “Cumplimiento de Otros Reglamentos y Disposiciones”, del proyecto, tal y como determina el “ANEJO I. CONTENIDO DEL PROYECTO”, del R. D. 314/2006, de 17 de marzo.

QUINTO: La calificación de eficiencia energética del edificio, expresada mediante la etiqueta que figura en el ANEXO II, del R. D. 47/2007, de 19 de enero, corresponde a una

CLASE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA “A”

por la siguiente Opción Técnica:

Herramienta unificada CYPETHERM HE Plus.2023.d



Zaragoza, octubre de 2022

José Antonio Alfaro Lera
Pablo de la Cal Nicolás
Gabriel Oliván Bascones
Carlos Labarta Aizpún

ÍNDICE

1	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	26
1.1	ÁMBITO DE APLICACIÓN	26
1.2	CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA.....	26
1.2.1	CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL POR SUPERFICIE ÚTIL DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE.	26
1.2.2	CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL POR SUPERFICIE ÚTIL DE ENERGÍA PRIMARIA TOTAL.	27
1.2.3	HORAS FUERA DE CONSIGNA.....	27
1.3	RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO	27
1.3.1	Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.	27
1.3.2	Resultados mensuales.	28
1.4	RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS	28
1.5	ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.....	29
1.5.1	Energía eléctrica producida in situ.....	29
1.5.2	Energía térmica producida in situ.	29
1.5.3	Aportación de energía procedente de fuentes renovables.	29
1.6	DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.....	29
1.6.1	Demanda energética de calefacción y refrigeración.	29
1.6.2	Demanda energética de ACS.....	30
1.7	MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.	30
1.7.1	Zonificación climática.....	30
1.7.2	Definición de los espacios del edificio.	30
1.7.3	PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO.	32
1.7.4	Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.....	32
2	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	32
2.1	ÁMBITO DE APLICACIÓN	33
2.2	CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA.....	33
2.2.1	Transmitancia de la envolvente térmica.....	33
2.2.2	Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).....	37
2.2.3	Control solar de la envolvente térmica.....	38
2.2.4	Permeabilidad al aire de la envolvente térmica	38
2.2.5	Limitación de descompensaciones	38
2.3	INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO	40
2.3.1	Vista del edificio.....	40
2.3.2	Zonificación climática.....	41
2.3.3	Agrupaciones de recintos.	41
2.4	Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica	41
3	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA.....	45

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Según la norma CTE_DB_HE Sección 0, el Ámbito de aplicación de la sección HE0 es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:
 - Ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m² ;
 - Cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m² ;
 - Reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio

CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL POR SUPERFICIE ÚTIL DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE.

El consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,nren,lim}$) obtenido de la tabla 3.1.a-HE0 o la tabla 3.1.b-HE0:

Tabla 3.1.a - HE0
Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	20	25	28	32	38	43
Cambios de uso a residencial privado y reformas	40	50	55	65	70	80

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25

Tabla 3.1.b - HE0
Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso distinto del residencial privado

Zona climática de invierno					
α	A	B	C	D	E
$70 + 8 \cdot C_{FI}$	$55 + 8 \cdot C_{FI}$	$50 + 8 \cdot C_{FI}$	$35 + 8 \cdot C_{FI}$	$20 + 8 \cdot C_{FI}$	$10 + 8 \cdot C_{FI}$

$$C_{ep,nren} = 54.92 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 20 + 8 \cdot C_{FI} = 57.38 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$

donde:

$C_{ep,nren}$: Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m²·año.

$C_{ep,nren,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.a, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 1.82 W/m².

CUMPLE

CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL POR SUPERFICIE ÚTIL DE ENERGÍA PRIMARIA TOTAL.

El consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,tot,lim}$) obtenido de la tabla 3.2.a-HE0 o de la tabla 3.2.b-HE0:

Tabla 3.2.a - HE0
Valor límite $C_{ep,tot,lim}$ [$kW \cdot h/m^2 \cdot año$] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	40	50	56	64	76	86
Cambios de uso a residencial privado y reformas	55	75	80	90	105	115

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15

Tabla 3.2.b - HE0
Valor límite $C_{ep,tot,lim}$ [$kW \cdot h/m^2 \cdot año$] para uso distinto del residencial privado

Zona climática de invierno						
α	A	B	C	D	E	
$165 + 9 \cdot C_{FI}$	$155 + 9 \cdot C_{FI}$	$150 + 9 \cdot C_{FI}$	$140 + 9 \cdot C_{FI}$	$130 + 9 \cdot C_{FI}$	$120 + 9 \cdot C_{FI}$	

$$C_{ep,tot} = 92.31 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 130 + 9 \cdot C_{FI} = 172.05 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$

donde:

$C_{ep,tot}$: Valor calculado del consumo de energía primaria total, $kWh/m^2 \cdot año$.

$C_{ep,tot,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.a, CTE DB HE 0), $kWh/m^2 \cdot año$.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 1.82 W/m^2 .

CUMPLE

HORAS FUERA DE CONSIGNA

El total de horas fuera de consigna no excederá el 4% del tiempo total de ocupación.

$$h_{fc} = 0 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 100.16 \text{ h/año}$$

donde:

h_{fc} : Horas fuera de consigna del edificio al año, $h/año$.

t_{ocu} : Tiempo total de ocupación del edificio al año, $h/año$.

CUMPLE

RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.

Se muestra el consumo anual de energía final, energía primaria y energía primaria no renovable correspondiente a los distintos servicios técnicos del edificio. Los consumos de los servicios de calefacción y refrigeración incluyen el consumo eléctrico de los equipos auxiliares de los sistemas de climatización

EDIFICIO ($S_u = 1205.59 \text{ m}^2$)

Servicios técnicos	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	($kWh/año$)	($kWh/m^2 \cdot año$)	($kWh/año$)	($kWh/m^2 \cdot año$)	($kWh/año$)	($kWh/m^2 \cdot año$)
Calefacción	20090.61	16.66	21396.76	17.75	7968.93	6.61

Servicios técnicos	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Refrigeración	9066.76	7.52	16592.50	13.76	10749.02	8.92
Ventilación	1273.55	1.06	2330.40	1.93	1509.40	1.25
Iluminación	38783.63	32.17	70972.93	58.87	45978.69	38.14
	69214.55	57.41	111292.59	92.31	66206.03	54.92

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².
 EF: Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.
 EP_{tot}: Consumo de energía primaria total.
 EP_{nren}: Consumo de energía primaria de origen no renovable.
 donde:
 S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².
 EF: Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.
 EP_{tot}: Consumo de energía primaria total.
 EP_{nren}: Consumo de energía primaria de origen no renovable.

Resultados mensuales.

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
EDIFICIO ($S_u = 1205.59 \text{ m}^2$)															
Demanda energética	Calefacción	5721.4	3574.2	2184.7	450.7	128.4	--	--	--	--	99.0	2661.4	5534.9	20354.6	16.9
	Refrigeración	--	--	--	5.7	1084.0	5112.4	7702.0	7832.8	5091.3	122.4	--	--	26950.6	22.4
	TOTAL	5721.4	3574.2	2184.7	456.4	1212.3	5112.4	7702.0	7832.8	5091.3	221.4	2661.4	5534.9	47305.3	39.2
Gas natural	Calefacción	1888.7	1176.7	715.5	144.9	40.8	--	--	--	--	31.3	871.2	1827.7	6696.9	5.6
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	2.7	369.1	1721.3	2584.8	2629.1	1713.9	45.8	--	--	9066.8	7.5
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Ventilación	109.9	97.6	109.9	101.7	109.9	105.8	105.8	109.9	101.7	109.9	105.8	105.8	1273.5	1.1
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Iluminación	3345.6	2973.8	3345.6	3097.7	3345.6	3221.7	3221.7	3345.6	3097.7	3345.6	3221.7	3221.7	38783.7	32.2
Medioambiente	Calefacción	3777.4	2353.4	1430.9	289.9	81.6	--	--	--	--	62.6	1742.4	3655.5	13393.8	11.1
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cef, total		9121.5	6601.6	5601.8	3637.0	3947.0	5048.8	5912.3	6084.5	4913.3	3595.1	5941.1	8810.6	69214.7	57.4

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².
 C_{ef, total}: Consumo de energía en punto de consumo (energía final), kWh/m²·año.

RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS

Se indica a continuación el consumo de energía final (EF) y el rendimiento estacional de los generadores que atienden los servicios de calefacción, refrigeración y producción de ACS, obtenidos de la simulación del edificio.

El rendimiento estacional expresa la relación entre la producción de energía térmica del generador y su consumo total de energía.

Descripción		Vector energético	EF (kWh/año)	Rendimiento estacional
Generadores de calefacción				
3	Equipo de rendimiento constante	Gas natural	6696.89	3.00

Descripción		Vector energético	EF (kWh/año)	Rendimiento estacional
Generadores de refrigeración				
3	Equipo de rendimiento constante	Electricidad	9066.78	3.00

donde:

EF: Consumo de energía final, kWh/año.

ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

Energía eléctrica producida in situ.

Sistema de producción	Origen	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh)
fotovoltaica	Renovable	560.0	930.0	1350.0	1875.0	2185.0	2760.0	2760.0	2185.0	1875.0	1350.0	930.0	560.0	19320.0
TOTAL		560.0	930.0	1350.0	1875.0	2185.0	2760.0	2760.0	2185.0	1875.0	1350.0	930.0	560.0	19320.0

Energía térmica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía térmica a partir de fuentes totalmente renovables.

Aportación de energía procedente de fuentes renovables.

Se indica la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio que procede de fuentes renovables no fósiles, como son la biomasa, la electricidad consumida que se produce en el edificio a partir de fuentes renovables y la energía térmica captada del medioambiente.

EDIFICIO ($S_u = 1205.59 \text{ m}^2$)

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²·año)	
Electricidad autoconsumida de origen renovable	560.0	930.0	1350.0	1875.0	2185.0	2760.0	2760.0	2185.0	1875.0	1350.0	930.0	560.0	19320.0	16.0
Medioambiente	3777.4	2353.4	1431.0	289.9	81.7	--	--	--	--	62.6	1742.4	3655.5	13393.8	11.1
Biomasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomasa densificada (pellets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m^2 .

DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación del consumo energético HE 0, corresponde a la suma de la energía demandada de calefacción, refrigeración y ACS del edificio según las condiciones operacionales definidas.

Demanda energética de calefacción y refrigeración.

Se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m^2)	D_{cal} (kWh/año) (kWh/m²·año)	D_{ref} (kWh/año) (kWh/m²·año)
Zona común	1205.59	20354.65 16.88	26950.63 22.35

Zonas habitables	S_u (m ²)	D_{cal} (kWh/año)	D_{ref} (kWh/m ² ·año)	D_{ref} (kWh/año)	D_{ref} (kWh/m ² ·año)
	1205.59	20354.65	16.88	26950.63	22.35

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

Demanda energética de ACS.

El edificio proyectado no tiene demanda de agua caliente sanitaria.

MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Cuarte de Huerva (provincia de Zaragoza)**, con una altura sobre el nivel del mar de **200.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **D3**.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes exteriores para el procedimiento de cálculo, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

Definición de los espacios del edificio.

Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m ²)	V (m ³)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
Zona común (Zona habitable acondicionada)										
AULA	119.59	422.51	0.30	598.42	377.79	449.18	--	5090.68		
AULA 2	124.70	440.57	0.30	624.01	393.95	468.38	--	5308.35		
AULA MUSICA	90.44	319.52	0.30	452.54	285.70	339.68	--	3849.71		
ASEOS	63.11	222.97	--	315.81	199.38	237.05	--	790.16		
PASILLO	150.28	530.91	0.01	751.97	474.74	564.44	--	1881.46		
AULA	281.14	1123.01	0.30	1406.82	888.16	1055.97	--	11967.71		
AULA 2	110.25	440.31	0.30	551.67	348.28	414.08	--	4692.96		
AULA 3	62.28	249.12	0.30	311.64	196.75	233.92	--	2651.09	Baja, Otros usos 8h	Otros usos 8 h
ASEOS	63.11	250.85	--	315.81	199.38	237.05	--	790.16		
PASILLO	140.69	562.73	0.01	704.01	444.46	528.44	--	1761.45		
AULA	--	992.04	0.30	--	--	--	--	--		
AULA PLASTICA	--	393.94	0.30	--	--	--	--	--		
ASEOS	--	223.26	--	--	--	--	--	--		
DESDOUBLE	--	223.65	0.02	--	--	--	--	--		
PASILLO	--	481.17	0.01	--	--	--	--	--		
	1205.59	6876.57	0.19/0.13*	6032.69	3808.57	4528.19	--	38783.71		

1 (Zona no habitable)

C INST	19.47	68.80	1.00	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
--------	-------	-------	------	----	----	----	----	----	---	------------------

	S (m ²)	V (m ³)	ren_h (1/h)	ΣQ_{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ_{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ_{equip,s} (kWh/año)	ΣQ_{equip,l} (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
ALMACEN	49.56	175.09	1.00	--	--	--	--	--		
	69.03	243.89	1.00	--	--	--	--	--		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².
V: Volumen interior neto del recinto, m³.
ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.
***: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.
Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.
Q_{ocup,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.
Q_{equip,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.
Q_{equip,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.
Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Condiciones operacionales

Distribución horaria																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Otros usos 8 h (uso no residencial)																								
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Solicitaciones interiores y niveles de ventilación

Distribución horaria																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Baja, Otros usos 8 h (uso no residencial)																								
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.2.4. Carga interna media

Se muestran los resultados del cálculo de la carga interna media de las zonas habitables del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	C_{FI} (W/m ²)
Zona común	1205.59	4.7
	1205.59	4.7

donde:

S_u : Superficie habitable del edificio, m².

C_{FI} : Carga interna media, W/m². Carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a la iluminación y la carga debida a los equipos (Anejo A, CTE DB HE).

PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía renovables y no renovables. Para ello, se ha empleado el documento reconocido CYPETHERM HE Plus. Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 9.5, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico para mantener las condiciones operacionales definidas, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada y la energía final consumida, desglosando el consumo energético por equipo, servicio técnico y vector energético utilizado.

La metodología descrita considera los aspectos recogidos en el apartado 4.1 de CTE DB HE 0.

Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables y no renovables corresponden a los publicados en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.1.5 de CTE DB HE0. Los valores empleados se han obtenido a través del programa CteEPBD.

Para las fuentes de energía utilizadas en el edificio que no se encuentran definidas en dicho documento, se han considerado los factores de conversión correspondientes a los vectores energéticos "Red 1" y "Red 2".

Vector energético	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Medioambiente	0	1.000
Gas natural	1.190	0.005
Electricidad producida in situ	0	1.000
Electricidad obtenida de la red	1.954	0.414

donde:

$f_{cep,nren}$:

Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$f_{cep,ren}$:

Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables.

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Según la norma CTE_DB_HE Sección 1, el Ámbito de aplicación de la sección HE1 es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes

CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Transmitancia de la envolvente térmica

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_s , U_M)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_C)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T)	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U_{MD})						
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%			5,7			

*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de U_H en un 50%.

Transmitancia de la envolvente térmica: Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de transmitancia

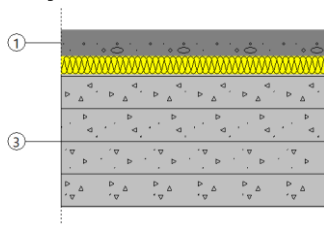
CUMPLE

Suelos en contacto con el terreno

Forjado sanitario

Superficie total 617.15 m²

Forjado sanitario



Listado de capas:

- | | |
|--|----------|
| 1 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita] | 6.00 cm |
| 2 - XPS [0.037 W/[mK]] | 4.00 cm |
| 3 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón) | 30.00 cm |

Características

Transmitancia térmica, U : 0.27 W/(m²·K)

Longitud característica, B' : 10.272 m

Resistencia térmica del forjado, R_f : 1.44 (m²·K)/W

Protección contra el viento: Abrigada

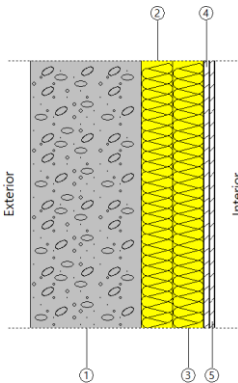
Superficie de aberturas de ventilación por metro de muro perimetral, ε : 0.00 m²

Coeficiente de transmisión térmica de los muros de la cámara de aire situada por encima del nivel del terreno, U_w : 1.700 W/(m·K)
 Conductividad térmica, λ : 2.000 W/(m·K)
 Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h : 0.000 m
 Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z : 0.500 m

Fachadas

FACHADA HORMIGON (Fh) Superficie total 544.70 m²

FACHADA HORMIGON (Fh)



Listado de capas:

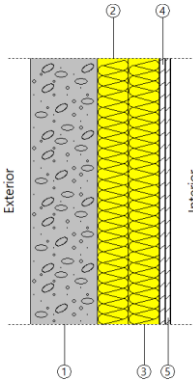
1 - Hormigón armado d > 2500	25.00 cm
2 - Lana mineral [0.034 W/[mK]]	7.00 cm
3 - Lana mineral [0.034 W/[mK]]+ papel kraft	7.00 cm
4 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.20 cm
5 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.20 cm

Características

Transmitancia térmica, U : 0.22 W/(m²·K)

FACHADA MEDIANERIA ZOCALO HORMIGON (Fh2) Superficie total 127.08 m²

FACHADA MEDIANERIA ZOCALO HORMIGON (Fh2)

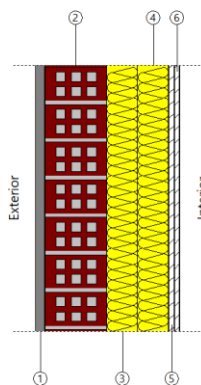


Listado de capas:

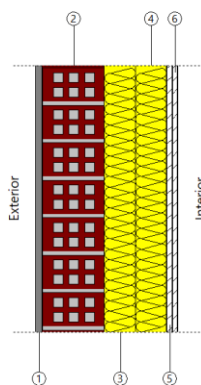
1 - Hormigón armado d > 2500	15.00 cm
2 - Lana mineral [0.034 W/[mK]]	7.00 cm
3 - Lana mineral [0.034 W/[mK]]+ papel kraft	7.00 cm
4 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.20 cm
5 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.20 cm

Características

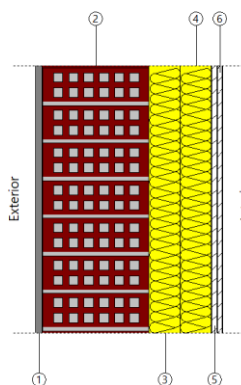
Transmitancia térmica, U : 0.23 W/(m²·K)

FACHADA CHAPA SOBRE TERMOARCILLA (fch)Superficie total 81.86 m²**FACHADA CHAPA SOBRE TERMOARCILLA (fch)****Listado de capas:**

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.00 cm
2 - BC con mortero convencional espesor 140 mm	14.00 cm
3 - Lana mineral [0.034 W/[mK]]	7.00 cm
4 - Lana mineral [0.034 W/[mK]]+ papel kraft	7.00 cm
5 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.20 cm
6 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.20 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.21 W/(m²·K)**FACHADA REVOCO SOBRE TERMOARCILLA (Fr2)**Superficie total 140.80 m²**FACHADA REVOCO SOBRE TERMOARCILLA (Fr2)****Listado de capas:**

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50 cm
2 - BC con mortero convencional espesor 140 mm	14.00 cm
3 - Lana mineral [0.034 W/[mK]]	7.00 cm
4 - Lana mineral [0.034 W/[mK]]+ papel kraft	7.00 cm
5 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.20 cm
6 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.20 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.21 W/(m²·K)**FACHADA MEDIANERIA ZOCALO TERMOARCILLA (Fr)**Superficie total 59.33 m²**FACHADA MEDIANERIA ZOCALO TERMOARCILLA (Fr)****Listado de capas:**

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50 cm
2 - BC con mortero convencional espesor 240 mm	24.00 cm
3 - Lana mineral [0.034 W/[mK]]	7.00 cm
4 - Lana mineral [0.034 W/[mK]]+ papel kraft	7.00 cm
5 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.20 cm
6 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.20 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.20 W/(m²·K)

Huecos

Doble acristalamiento **6/16/4+4 BE ARGON** Bajo emisivo

Características

Transmitancia térmica vidrio, $U: 1.10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Factor solar, $g: 0.50$

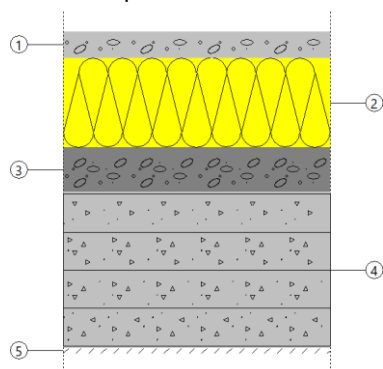
Transmitancia térmica marco COR-60 $U: 2.8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Transmitancia térmica marco Millennium Plus RPT $U: 2.50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Transmitancia térmica marco Abisagrada RPT $U: 3.10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Cubiertas

Cubierta plana invertida no transitable (aulario)

Superficie total 665.34 m^2

Cubierta plana invertida no transitable (aulario)



Listado de capas:

1 - Grava protección solado	6.00 cm
2 - XPS [$0.037 \text{ W}/[\text{mK}]$]	20.00 cm
3 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	10.00 cm
4 - Forjado unidireccional 30+5 cm (Bovedilla de hormigón)	35.00 cm
5 - Placa de yeso o escayola $750 < d < 900$	1.20 cm

Características

Transmitancia térmica, $U: 0.16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto al residencial privado no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.cHE1:

Tabla 3.1.1.c - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m²·K] para uso distinto del residencial privado

	Compacidad V/A [m³/m²]	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos. Ampliaciones. Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A ≤ 1	0,96	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
	V/A ≥ 4	1,12	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59

Los valores límite de las compacidades intermedias (1 < V/A < 4) se obtienen por interpolación.

En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

Las unidades de uso con actividad comercial cuya compacidad V/A sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de los valores de esta tabla.

$$K = 0.56 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq K_{\text{lim}} = 0.62 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

donde:

K: Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m²·K).

K_{lim}: Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m²·K).

CUMPLE

K: Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m²·K).

K_{lim}: Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m²·K).

K: Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m²·K).

K_{lim}: Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m²·K).

	S (m²)	L (m)	K _i (W/(m²·K))	%K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 2560.31 m²				
Fachadas	953.76	--	0.08	14.51
Suelos en contacto con el terreno	617.15	--	0.07	11.57
Cubiertas	665.34	--	0.04	7.56
Huecos	324.06	--	0.21	36.88
Puentes térmicos	--	1338.418	0.17	29.48

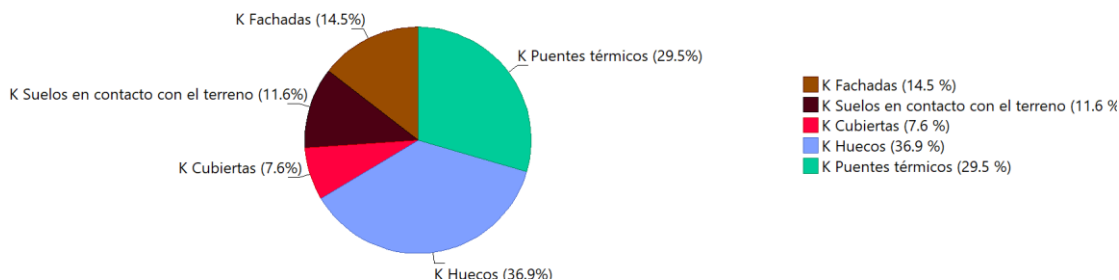
donde:

S: Superficie, m².

L: Longitud, m.

K_i: Coeficiente parcial de transmisión de calor, W/(m²·K).

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor, %.



Control solar de la envolvente térmica

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar ($q_{sol,jul}$) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1:

Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar, $q_{sol,jul,lim}$ [kWh/m²-mes]

Uso	$q_{sol,jul}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

$$q_{sol,jul} = 3,99 \text{ kWh/m}^2 \leq q_{sol,jul,lim} = 4.00 \text{ kWh/m}^2$$

donde:

$q_{sol,jul}$: Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m².

$q_{sol,jul,lim}$: Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m².

Se han considerado que todas las ventanas salvo las puertas tienen lamas

CUMPLE

Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$$n_{50} = 2.377 \text{ h}^{-1}$$

donde:

n_{50} : Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h⁻¹.

CUMPLE

Limitación de descompensaciones

La transmitancia térmica de las particiones interiores no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas unidades de uso que delimiten:

Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, U_{lim} [W/m²K]

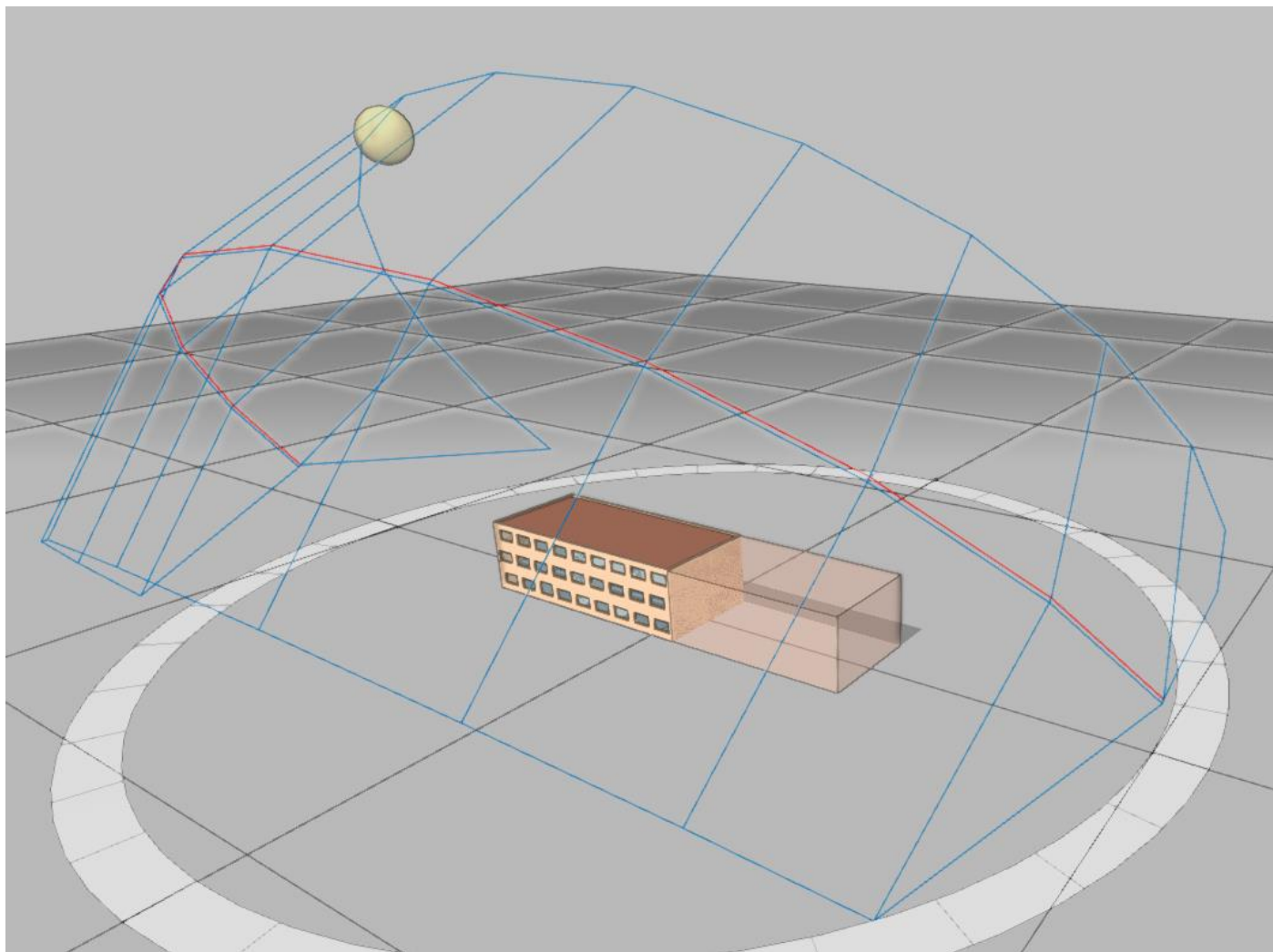
		Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

La transmitancia térmica de las particiones interiores no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1.

CUMPLE

INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

Vista del edificio



Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Zaragoza (provincia de Zaragoza)**, con una altura sobre el nivel del mar de **200.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **D3**.

La pertenencia a dicha zona climática, junto con el tipo y el uso del edificio (**Obra nueva – NO Residencial**), define los valores límite aplicables en la cuantificación de la exigencia, descritos en la sección HE1. Control de la demanda energética del edificio, del Documento Básico HE Ahorro de energía, del CTE.

Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de la envolvente térmica del edificio, así como la de cada una de las zonas que han sido incluidas en la misma:

	S (m ²)	V (m ³)	V_{inf} (m ³)	Q_{sol,jul} (kWh/mes)	n₅₀ (h ⁻¹)	Q_{sol,jul} (kWh/m ² /mes)	V/A (m ³ /m ²)
COLE	2549.60	9540.92	8979.60	6178.48	2.697	-	-
Envolvente térmica	2549.60	9540.92	8979.60	6178.48	2.7	2.42	2.5

donde:

S: Superficie útil interior, m².

V: Volumen interior, m³.

V_{inf}: Volumen interior para el cálculo de las infiltraciones, m³.

Q_{sol,jul}: Ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica, con sus protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.

n₅₀: Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h⁻¹.













Q_{sol,jul}: Control solar, kWh/m²/mes.





V/A: Compacidad (relación entre el volumen encerrado y la superficie de intercambio con el exterior), m³/m².

Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica

Cerramientos opacos

Los cerramientos opacos suponen el **33.64%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U_{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Zona común								
Fachada		152.28	0.22	0.41	0.40	Sur(165)	33.96	✓
Fachada		182.26	0.22	0.41	0.40	Este(75)	40.65	✓
Fachada		25.67	0.22	0.41	0.40	Norte(345)	5.73	✓
Fachada		127.08	0.23	0.41	0.40	Norte(345)	28.60	✓
Fachada		157.00	0.22	0.41	0.40	Oeste(255)	35.02	✓
Fachada		82.56	0.21	0.41	0.40	Este(75)	17.42	✓
Fachada		59.19	0.21	0.41	0.40	Sur(165)	12.51	✓
Fachada		59.33	0.20	0.41	0.40	Norte(345)	11.91	✓
Fachada		80.91	0.21	0.41	0.40	Oeste(255)	17.07	✓
Cubierta		665.34	0.16	0.35	0.60	-	108.94	✓
Solera		548.11	0.27	0.65	-	-	148.13	✓
Partición interior horizontal		31.95	0.28	0.65	0.40	-	-	✓
							459.93	

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U_{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
1								
Fachada		9.69	0.11 (b = 0.50)	0.41	0.40	Oeste(255)	2.16	✓
Fachada		17.79	0.12 (b = 0.55)	0.41	0.40	Oeste(255)	3.97	✓
Solera		19.47	0.13 (b = 0.50)	0.65	-	-	5.26	✓
Solera		49.56	0.15 (b = 0.55)	0.65	-	-	13.39	✓

Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
24.78						

donde:

S: Superficie, m².

U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).

U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).

b: Coeficiente de reducción de temperatura.

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.

Huecos

Los huecos suponen el **36.88%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
Zona común											
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	80.18	1.67	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	80.17	1.67	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	80.16	1.66	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V4)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	80.18	1.67	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	80.17	1.66	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V2)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	80.17	1.67	✓
6/16/4+4 BE ARGON (PE1)	7.98	Este(75)	0.25	1.53	1.80	12.17	0.35	0.41	94.67	1.97	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	91.24	1.89	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	80.18	1.67	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	80.17	1.67	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	80.17	1.66	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V6)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	80.16	1.66	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	80.14	1.66	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	80.14	1.66	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V5)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	80.13	1.66	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	80.12	1.66	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V2)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	80.15	1.66	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V8)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	93.93	1.95	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	93.93	1.95	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	93.93	1.95	✓

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	93.93	1.95	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	94.09	1.95	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	94.08	1.95	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	94.08	1.95	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	94.09	1.95	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Este(75)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	94.09	1.95	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V7)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	83.04	1.72	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	83.05	1.72	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	83.05	1.72	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	83.06	1.73	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V4)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	83.22	1.73	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	83.21	1.73	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	83.24	1.73	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	83.23	1.73	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V2)	5.95	Oeste(255)	0.32	1.65	1.80	9.79	0.32	0.20	83.03	1.72	✓
501.52									4442.45	92.26	

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
1											
6/16/4+4 BE ARGON (V3)	5.95	Oeste(255)	0.32	0.82 (b = 0.50)	1.80	9.79	0.32	0.20	80.17	1.67	✓
6/16/4+4 BE ARGON (V1)	5.95	Oeste(255)	0.32	0.9 (b = 0.55)	1.80	9.79	0.32	0.20	80.18	1.67	✓
6/16/4+4 BE ARGON (PE2)	6.83	Oeste(255)	0.25	0.83 (b = 0.55)	1.80	10.43	0.35	0.41	212.16	4.41	✓
30.00									372.51	7.74	

donde:

S: Superficie, m².

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.

F_F: Fracción de parte opaca, %.

U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).

U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).

b: Coeficiente de reducción de temperatura.

g_{gl}: Factor solar.

g_{gl,sh,wi}: Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados.


Q_{sol,jul}: Ganancia solar para el mes de julio con las protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.





%q_{sol,jul}: Repercusión en el parámetro de control solar de la envolvente térmica, %.

Puentes térmicos

Los puentes térmicos suponen el **29.48%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
Zona común				
Hueco de ventana		514.800	0.129	66.4
Encuentro de fachada con solera		93.210	0.206	19.2
Esquina saliente de fachadas		22.132	0.044	1.0
Esquina entrante de fachadas		14.132	-0.064	-0.9
Encuentro de fachada con forjado		165.670	0.422	69.8
Pilar		286.231	0.500	143.1
Esquina saliente de fachadas		15.066	0.045	0.7
Encuentro de fachada con forjado		33.740	0.423	14.3
Esquina saliente de fachadas		13.912	0.040	0.6
Encuentro de fachada con cubierta		17.060	0.819	14.0
Encuentro de fachada con cubierta		55.871	0.834	46.6

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Encuentro de fachada con cubierta		39.177	0.833	32.6
				407.3

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
1				
Hueco de ventana		30.660	0.129	4.0
Encuentro de fachada con solera		13.079	0.206	2.7
Encuentro de fachada con forjado		13.079	0.422	5.5
Pilar		10.599	0.500	5.3
				17.5

donde:

L: Longitud, m.

Ψ: Transmitancia térmica lineal, W/(m·K).

CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	CPI "PARQUE VENECIA"		
Dirección	Parcela EE (PU) 88.19 del barrio de Parque Venecia (Zaragoza)		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50021
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragon
Zona climática	D3	Año construcción	2024
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Zaragoza		
Referencia/s catastral/es	7094201XM7079C0001UI		

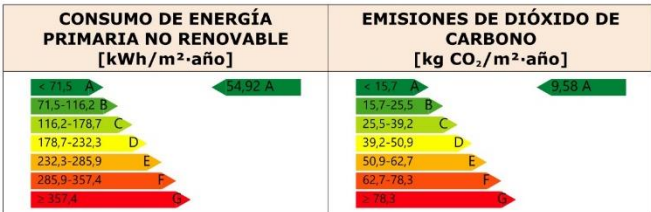
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Luis Miguel Soler	NIF/NIE	72967026D
Razón social	ATZ Arquitectura tecnica Eficiente S.L.P.	NIF	B72939515
Domicilio	Camino del Plano 10 bloque 81 esc 2 bajo B		
Municipio	Cuarte de Huerva	Código Postal	50410
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragon
e-mail	Luis@casa-pasiva.es	Teléfono	646228933
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto Técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2023.d		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/02/2023



AC PRINT Univerdon
CINCUENTOS CARBOS LUIS MIGUEL - 710670100 - 1004
CARBO (S) LUIS MIGUEL - SERIALNUMBER-0005-7
C-EE
2023.02.22
22.08.45 +01:00

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

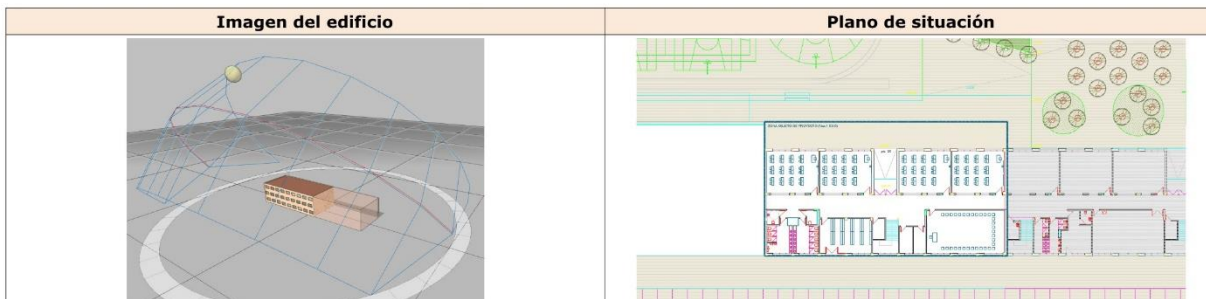
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	1205.59
--	---------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
FACHADA HORMIGON (Fh)	Fachada	126.84	0.22	Usuario
FACHADA HORMIGON (Fh)	Fachada	174.64	0.22	Usuario
FACHADA HORMIGON (Fh)	Fachada	25.67	0.22	Usuario
Forjado sanitario	Suelo	617.15	0.27	Usuario
FACHADA MEDIANERIA ZOCALO HORMIGON (Fh2)	Fachada	127.08	0.23	Usuario
FACHADA HORMIGON (Fh)	Fachada	25.44	0.22	Usuario
FACHADA HORMIGON (Fh)	Fachada	184.48	0.22	Usuario
FACHADA HORMIGON (Fh)	Fachada	7.63	0.22	Usuario
FORJADO EXPUESTO	ParticionInteriorHorizontal	31.95	0.28	Usuario
FACHADA CHAPA SOBRE TERMOARCILLA (fch)	Fachada	37.75	0.21	Usuario
FACHADA REVOCO SOBRE TERMOARCILLA (Fr2)	Fachada	44.81	0.21	Usuario
FACHADA REVOCO SOBRE TERMOARCILLA (Fr2)	Fachada	59.19	0.21	Usuario
FACHADA MEDIANERIA ZOCALO TERMOARCILLA (Fr)	Fachada	59.33	0.20	Usuario
Cubierta plana invertida no transitable (aulario)	Cubierta	665.34	0.16	Usuario
FACHADA CHAPA SOBRE TERMOARCILLA (fch)	Fachada	44.11	0.21	Usuario
FACHADA REVOCO SOBRE TERMOARCILLA (Fr2)	Fachada	36.80	0.21	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
4/16/4+4 BE ARGON (V1)	Hueco	148.68	1.65	0.32	Usuario	Usuario
4/16/4+4 BE ARGON (V1)	Hueco	101.10	1.65	0.32	Usuario	Usuario
4/16/4+4 BE ARGON (V4)	Hueco	11.89	1.65	0.32	Usuario	Usuario
4/16/4+4 BE ARGON (V2)	Hueco	17.84	1.65	0.32	Usuario	Usuario
4/16/4+4 BE ARGON (PE1)	Hueco	7.98	1.53	0.35	Usuario	Usuario
4/16/4+4 BE ARGON (V6)	Hueco	5.95	1.65	0.32	Usuario	Usuario
4/16/4+4 BE ARGON (V5)	Hueco	5.95	1.65	0.32	Usuario	Usuario
4/16/4+4 BE ARGON (V8)	Hueco	5.95	1.65	0.32	Usuario	Usuario

4/16/4+4 BE ARGON (V7)	Hueco	5.95	1.65	0.32	Usuario	Usuario
4/16/4+4 BE ARGON (V3)	Hueco	5.95	1.65	0.32	Usuario	Usuario
4/16/4+4 BE ARGON (PE2)	Hueco	6.83	1.53	0.35	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
3	Equipo de rendimiento constante	-	300.00	GasNatural	Usuario
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
3	Equipo de rendimiento constante	-	300.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	0
---	---

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	1			
Tipo	Recuperador de calor			
Zona asociada	Zona común			
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]	
-	-	-	-	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control	
No	No	Si		

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventiladores	Ventilador	Climatización, Ventilación	1273.52
TOTALES			1273.52

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_AULA	17.00	3.50	485.71	Usuario
Z01_S02_AULA 2	17.00	3.50	485.71	Usuario
Z01_S03_AULA MUSICA	17.00	3.50	485.71	Usuario
Z01_S04_ASEOS	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S05_PASILLO	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S06_AULA	17.00	3.50	485.71	Usuario
Z01_S07_AULA 2	17.00	3.50	485.71	Usuario
Z01_S08_AULA 3	17.00	3.50	485.71	Usuario
Z01_S09_ASEOS	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S10_PASILLO	5.00	5.00	100.00	Usuario
Z01_S11_AULA	0	3.50	0	Usuario
Z01_S12_AULA PLASTICA	0	3.50	0	Usuario
Z01_S13_ASEOS	0	5.00	0	Usuario
Z01_S14_DESDOUBLE	0	3.00	0	Usuario
Z01_S15_PASILLO	0	5.00	0	Usuario

TOTALES	12.15			
----------------	--------------	--	--	--

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z01_S01_AULA	119.59	noresidencial-8h-baja
Z01_S02_AULA 2	124.70	noresidencial-8h-baja
Z01_S03_AULA MUSICA	90.44	noresidencial-8h-baja
Z01_S04_ASEOS	63.11	noresidencial-8h-baja
Z01_S05_PASILLO	150.28	noresidencial-8h-baja
Z01_S06_AULA	281.14	noresidencial-8h-baja
Z01_S07_AULA 2	110.25	noresidencial-8h-baja
Z01_S08_AULA 3	62.28	noresidencial-8h-baja
Z01_S09_ASEOS	63.11	noresidencial-8h-baja
Z01_S10_PASILLO	140.69	noresidencial-8h-baja
Z01_S11_AULA	0	noresidencial-8h-baja
Z01_S12_AULA PLASTICA	0	noresidencial-8h-baja
Z01_S13_ASEOS	0	noresidencial-8h-baja
Z01_S14_DESDOUBLE	0	noresidencial-8h-baja
Z01_S15_PASILLO	0	noresidencial-8h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	66.67	0	0	0
TOTALES	66.67	0	0	0

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	19320.00
TOTAL	19320.00

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
		CALEFACCIÓN		ACS		
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	-		
	1.4		0			
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	B	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	B	
	1.51	6.46				

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	8.18	9865.14
Emisiones CO2 por otros combustibles	1.4	1688.03

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
		CALEFACCIÓN		ACS		
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	-		
	6.61		0			
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	B	
8.92		38.14				

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

5. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

SEGÚN EL C.T.E. R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

GENERALIDADES:

Según establece el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo especificado en los artículos 6 y 7 de la Parte I, además de lo expresado en el Anejo II.

Ámbito del plan de Control

El programa de actuaciones se extiende a los siguientes apartados: I

- Control de productos, equipos y sistemas
- II Control de Ejecución
- III Control de la Obra terminada y Pruebas Finales y de Servicio

El presente Plan de Control es de carácter general conforme al Proyecto de referencia, quedando limitado por éste, por las decisiones tomadas por la Dirección Facultativa, por el desarrollo propio de los trabajos, y las eventuales modificaciones que se produzcan a lo largo de la fase de obra, autorizadas por el Director de Obra previa conformidad del Promotor; de todo ello se dejará constancia en el acta aneja al Certificado Final de Obra.

El alcance de los trabajos de control de calidad contenidos en el presente documento tendrá desarrollo al amparo de los artículos 6 y 7 de la Parte 1 del Código Técnico de la Edificación, estableciendo la metodología de control que llevará a cabo la Dirección Facultativa y la Empresa de Control homologada que se contrate, garantizándose:

- El cumplimiento de los objetivos fijados en el Proyecto
 - El conocimiento cualitativo tanto del estado final de las mismas como de cualquier situación intermedia.
 - La sujeción a los parámetros de calidad fijados en los documentos correspondientes.
 - El asesoramiento acerca de los sistemas o acciones a realizar para optimizar el desarrollo de las obras y funcionalidad final.
 - La implantación y seguimiento de aquellas medidas que se adopten en orden a la consecución de los objetivos que se pudieran fijar
- Todo ello en referencia a las exigencias básicas relativas a uno o a varios de los requisitos básicos explicitados en el artículo 1 del CTE.

Los trabajos a desarrollar indicados anteriormente se explicitan y tienen desarrollo específico en siguientes apartados.

El Plan de Control de Calidad, cuyo objeto es describir los trabajos a desarrollar para el control técnico de la calidad de la obra referida, abarca comprobaciones, ensayos de materiales, inspecciones y pruebas necesarias para asegurar que la calidad de las obras se ajusta a las especificaciones de Proyecto, legislación aplicable, normas vigentes, y normas de la buena práctica constructiva.

-Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.

-Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2
- Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y
- Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas (art. 7.2.1)

Este apartado contempla los ensayos y determinaciones, aprobados por la Dirección Facultativa, a realizar a los productos, equipos y sistemas para garantizar que satisfacen las prestaciones y exigencias definidas en Proyecto. Los suministradores presentarán previamente los Documentos de Idoneidad, Marcado CE, Sello de Calidad o Ensayos de los materiales para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren de acuerdo con el artículo 7.2 del CTE.

En correspondencia con el Proyecto, sus determinaciones, características y condiciones particulares, se propone el siguiente Control de recepción de productos, equipos y sistemas, el cual queda sujeto a las modificaciones en cuanto a criterios de muestreo que puedan ser introducidos por la Dirección Facultativa de las obras, comprendiendo:

- control de la documentación de los suministros según artículo 7.2.1 CTE
- control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según art. 7.2.2 CTE
- control mediante ensayos, conforme el artículo 7.2.3 CTE

Según el apartado de Memoria Constructiva incluido en Proyecto, la relación de productos, equipos y sistemas sobre los que el Plan de Control deberá definir las comprobaciones, aspectos técnicos y formales necesarios para garantizar la calidad del proyecto, verificar el cumplimiento del CTE, y todos aquellos otros aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado se explicitan a continuación. **Para el control de la Documentación de los suministros:**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Para el control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluación de idoneidad técnica:

1 El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
- b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2 El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

Para el control de recepción mediante ensayos:

1 Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2 La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

2. Control de Ejecución

Este apartado de control tiene como objeto la realización de un conjunto de inspecciones sistemáticas y de detalle, desarrolladas por personal técnico especialista, para comprobar la correcta ejecución de las obras de acuerdo con el artículo 7.3 del CTE.

Estas inspecciones no contemplan actuación alguna en lo que se refiere al cumplimiento de la normativa de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Las inspecciones afectarán a aquellas unidades que puedan condicionar la habitabilidad de la obra (como es el caso de las instalaciones), utilidad (como son las unidades de albañilería, carpintería y acabados) y la seguridad (como es el caso de la estructura).

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

La D.F. establecerá el número de visitas para el control de ejecución de las distintas unidades especificadas, con número mínimo de 6, fijándose igualmente las condiciones específicas bajo las que éstas se desarrollen, en coherencia con las fichas.

3. Control en fase de obra y de la obra terminada. Pruebas finales

Este apartado de control tiene por objeto definir, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el Proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa, y las exigidas por la legislación aplicable que deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, (artículo 7.4 CTE).

Como complemento del control de ejecución especificado en apartados anteriores, centrados fundamentalmente en materiales y productos, los controles documentales previos y los del seguimiento de la obra que desempeñe el Director de la Ejecución, explicitados complementariamente fundamentalmente en los apartados de Documentación Previa y de Control, respectivamente, en las tablas resumen adjuntas, se señalan a continuación las pruebas finales a realizar sobre el edificio terminado.

Como parte de estos controles finales de recepción, se realizará un seguimiento especialmente cuidadoso de los ensayos de estanquidad de cubiertas y pruebas de funcionamiento e inspecciones finales de instalaciones.

4. Informes. Control de material y control de ejecución.

Durante la ejecución de la obra la Empresa de Control de Calidad queda obligada a remitir un informe resumen con carácter mensual, con detalle del programa de control realizado hasta la fecha; esto es, tanto de **control de evaluaciones de idoneidad técnica y de recepción mediante ensayos**, como de control de ejecución y de **obra terminada**, según determinaciones del presente Plan de Control y desarrollo del mismo consecuente con las condiciones de la obra, en coherencia con las determinaciones y limitaciones establecidas por el CTE al respecto. Dicho informe contará con un apartado especial de observaciones donde se indiquen expresamente los ensayos con resultado negativo o las deficiencias detectadas en la ejecución a juicio de la entidad de control. Además, estas evaluaciones y/o ensayos con resultado negativo, así como aquellos informes emitidos como consecuencia de una deficiencia o error detectados en la ejecución, o reserva técnica que eventualmente pudiera imponer la Oficina de Control Técnico, serán transmitidos mediante fax, o comunicación fehaciente equivalente que asegure el conocimiento inmediato y expreso, a la Dirección Facultativa, con independencia de las comunicaciones ordinarias y entrega de resultados de su actividad que, en atención al artículo 14.3 de la LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (B.O.E. nº 266 de 6 de noviembre de 1999) les viene impuesto.

Control de ensayo y ejecución:

Técnico: La Empresa Auditora del Control designará a cada obra un técnico con titulación de arquitecto técnico como responsable de la ejecución y seguimiento del Plan de Control establecido.

Acceso a la obra: El personal de la Empresa Auditora del Control tendrá libre acceso en todo momento a la obra que esté ejecutándose, previa la oportuna identificación ante el representante de la constructora.

Como resumen, el contenido del Programa de Control a establecer en obra para cada capítulo puede desglosarse en:

Lista Chequeo/autocontrol, estructurada en cuatro apartados o niveles de intervención para los distintos Agentes implicados en el proceso, a los efectos de garantizar la Calidad en la Obra, y según el siguiente desglose y contenidos:

- Documentación previa: A aportar por la Empresa Constructora con carácter previo al uso de productos, equipos y sistemas, o ejecución de obras afectadas. Se refiere igualmente al control de calidad que, con carácter previo al inicio de las obras, deberá realizar la D.F. respecto a la documentación y contenido del proyecto.
- Control de ejecución: Aspectos de la obra que requieren control fehaciente por parte del Director de la Ejecución de Obra, y del que responderá sobre su cumplimiento.
- Ensayos o pruebas finales: Pruebas o controles, según se realicen durante la ejecución o al final de la misma, a efectuar por laboratorio homologado. De todas ellas se emitirá informe final por parte del Laboratorio. 2
- Documentación final: A aportar por la Empresa Constructora de forma previa a la Recepción Provisional, y sin cuyo cumplimiento no se procederá a ésta.

En el cuadro resumen siguiente se marcan los aspectos que le son de afección a la obra a modo de lista de autocontrol para la Dirección Facultativa en fase de obra.

CAPÍTULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO	
REPLANTEO	Documentación previa	Estudio Geotécnico	<input type="checkbox"/>
		Plan de Control firmado por Director Ejecución	<input type="checkbox"/>
		Planning de obra	<input type="checkbox"/>
		Pliego de Condiciones Proyecto con firma Contratista	<input type="checkbox"/>
	Control	Cotas, niveles y geometría, tolerancias admisibles.	<input type="checkbox"/>
	Documentación final	Acta de replanteo. Inicio de obra	<input type="checkbox"/>
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO, URBANIZACIÓN Y GEOTECNIA	Documentación previa	Material. Tipo y procedencia.	<input type="checkbox"/>
		Estudio Geotécnico (según art. 3.3 DB SE-C)	<input type="checkbox"/>
	Control	Proyecto establece especificaciones materiales y valores mínimos propiedades terreno para aceptación mejora terreno.	<input type="checkbox"/>
		Validez y suficiencia datos aportados por Estudio Geotécnico; ajuste general de características terreno a determinaciones Estudio Geotécnico.	<input type="checkbox"/>
		Nivel Freático.	<input type="checkbox"/>
		Análisis inestabilidades por roturas hidráulicas.	<input type="checkbox"/>
		Tongadas y compactación material de relleno.	<input type="checkbox"/>
	Ensayos	Ver listado de pruebas	<input type="checkbox"/>
CIMENTOS	Documentación previa	El Pliego de Condiciones refiere las Condiciones Constructivas para los distintos elementos definidos en capítulos 4.5, 5.4.1 y 6.4.1 DB SE-C.	<input type="checkbox"/>
		Para pilotes prefabricados existencia informe control antes inicio trabajos; art 5.4.2.3-4 DB SE-C.	<input type="checkbox"/>
		Tolerancias mínimas según art. 5.4.3 DB SE-C.	<input type="checkbox"/>
	Control	Pliego fija número y naturaleza de ensayos:	<input type="checkbox"/>
		Pilotes in situ	<input type="checkbox"/>
		Ø<45mm 1ud/20 pilotes	<input type="checkbox"/>
		45≤Ø ≤100mm 2uds/20 pilotes	<input type="checkbox"/>
		Ø>100mm 5uds/20 pilotes	<input type="checkbox"/>
		Proyecto define método de trabajo y plan ejecución para pilotes prefabricados hincados.	<input type="checkbox"/>
		Tras excavación de cimientos plano de asiento es homogéneo; inexistencia bolsadas blandas o elementos locales duros.	<input type="checkbox"/>
		Replanteo, profundidad de cimentación. Alturas, cantos, verticalidad de armado según Proyecto.	<input type="checkbox"/>
		Fijación tolerancias según DB SE-C.	<input type="checkbox"/>
		Materiales ajustados a Proyecto.	<input type="checkbox"/>
		Comprobación ejecución según art. 4.6.4 DB SE-C.	<input type="checkbox"/>
		Comprobaciones finales según art. 4.6.5 DB SE-C.	<input type="checkbox"/>
		Existencia parte de pilotes "in-situ" con datos según art. 5.4.2.1.2. DB SE-C.	<input type="checkbox"/>
		Relleno trasdós material granular filtrante.	<input type="checkbox"/>
	Ensayos	Ver listado de pruebas	<input type="checkbox"/>
	Documentación final	Resultado final comprobaciones establecidas en apartado de control para edificios tipo C-3 y C-4.	<input type="checkbox"/>

CAPITULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO	
ESTRUCTURAS DE HORMIGON	Documentación previa	Autorizaciones de Uso vigentes de forjados y características físico-mecánicas coherentes con Proyecto.	<input type="checkbox"/>
		Planos de forjados, con expresión de tipos elementos empleados, firmados por persona física.	<input type="checkbox"/>
		Certificado (art. 3.2.e).	<input type="checkbox"/>
		En su caso, certificados garantía según Anejos 5.4 y 6.5.	<input type="checkbox"/>
		Sello, Marca de Calidad, distintivo reconocido o CE-21 para control producción del hormigón.	<input type="checkbox"/>
		Certificado laboratorio para armaduras pretensado y/o postensado acredite cumplimiento especificaciones CE-21.	<input type="checkbox"/>
	Control	Control geométrico replanteo y niveles.	<input type="checkbox"/>
		Marcas identificación fabricante en elementos, fecha fabricación y longitud.	<input type="checkbox"/>
		Características geométricas y armado cumplen Autorización de Uso y coincidentes con Proyecto.	<input type="checkbox"/>
		Recubrimientos mínimos según art. 34.3 EFHE.	<input type="checkbox"/>
		Hoja de suministro hormigón central cumplimentada según CE-21.	<input type="checkbox"/>
		Otras generales y específicas.	<input type="checkbox"/>
	Ensayos	Ver listado de pruebas	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
	Documentación final	Copia Fichas características técnicas forjado con sello autorización de uso.	<input type="checkbox"/>
		Planos actualizados de forjados ejecutados con modificaciones introducidas.	<input type="checkbox"/>
		Resultado ensayo dilatación potencial (antigüedad ≤ 6 meses) piezas entrevigado cerámicas.	<input type="checkbox"/>
		Certificado comportamiento de reacción al fuego piezas entrevigado EPS, o sistema constructivo propuesto por Proyectista.	<input type="checkbox"/>
		Certificado algún distintivo oficialmente reconocido, sello de calidad. 7	<input type="checkbox"/>
		Resultados control de ejecución.	<input type="checkbox"/>
		Certificado fabricante firmado por persona física de los elementos constituyentes del forjado y conformidad con Autorización de Uso (art. 3.2.e).	<input type="checkbox"/>

CAPÍTULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO	
ESTRUCTURAS DE ACERO (capítulos 10, ejecución; 11, tolerancias; 12, control de calidad, DB SE-A)	Documentación previa	Certificado de calidad del material. Sellos y/o homologaciones. 8	<input type="checkbox"/>
		Si Proyecto especifica características no avaladas por certificado de origen del material establecer procedimiento control mediante ensayos laboratorio independiente.	<input type="checkbox"/>
		Correspondencia calidades materiales Proyecto.	<input type="checkbox"/>
		Control documentación de la fabricación coherente con la del proyecto. (Memoria de fabricación, planos de taller y plan de puntos de inspección) Aprobada por D.F.	<input type="checkbox"/>
		Revisión y aprobación por D.F. documentación de fabricación según art. 12.4.1 DB SE-A	<input type="checkbox"/>
		Existencia Plan de Soldeo según art. 10.3.1 DB SE-A	<input type="checkbox"/>
		Soldadores certificados por organismo acreditado y cualificarse según UNE EN287-1:1992	<input type="checkbox"/>
		Existencia identificación producto mediante números estampados y marcas punzonadas, nunca entalladuras cinceladas.	<input type="checkbox"/>
	Control 9	Acopios componentes estructurales sobre terreno sin contacto con él, evitando acumulación de agua.	<input type="checkbox"/>
		Documentación montaje (memoria y planos según art. 12.5.1 DB SE-A) coherente con documentación de taller; VºBº Dirección Facultativa.	<input type="checkbox"/>
		Orden operaciones y utilización herramientas adecuadas, cualificación personal y sistema trazado adecuado.	<input type="checkbox"/>
		Tolerancias de fabricación y ejecución art. 11 DB SE-A.	<input type="checkbox"/>
		Ver listado de pruebas	<input type="checkbox"/>
	Ensayos		<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

CAPITULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO	
CUBIERTAS y SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE HUMEDAD (capítulos 4, productos de construcción; 5, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HS-1)	Documentación previa	Documento autorización de láminas y otros.	<input type="checkbox"/>
		Marcado CE productos.	<input type="checkbox"/>
		Etiquetas identificativas laminas con contenido mínimo 14	<input type="checkbox"/>
		Otros sellos, marca (N AENOR), certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.	<input type="checkbox"/>
		Proyecto justifica solución aislamiento.	<input type="checkbox"/>
		Pliego define condiciones control para recepción y ensayos necesarios de comprobación.	<input type="checkbox"/>
	Control	Comprobación visual calidad material y correcto embalaje.	<input type="checkbox"/>
		Condiciones ejecución mínimas art. 5.1 DB HS-1.	<input type="checkbox"/>
		Distancia entre juntas 15m; alternativa juntas aux.	<input type="checkbox"/>
		Laminas refuerzos entrega 10cm talón y 15cm peto.	<input type="checkbox"/>
		Sumideros a ≥50cm peto y 100cm esquina, y rebaje soporte en entorno	<input type="checkbox"/>
		Soporte seco y sin humedad acumulada (picnómetro)8%	<input type="checkbox"/>
		Construcción de capas según Proyecto.	<input type="checkbox"/>
		Continuidad barrera de vapor.	<input type="checkbox"/>
		Placas aislamiento fijadas soporte, trabadas y a mata juntas	<input type="checkbox"/>
	Ensayos	Ver listado de pruebas	<input type="checkbox"/>
	Pruebas finales y de servicio	Prueba de estanquidad 100% en cubierta inundando 24h.	<input type="checkbox"/>
AISLAMIENTOS (capítulos 4, productos de construcción; 5, construcción: ejecución, control de ejecución y control de obra terminada DB HS-1)	Documentación previa	Documento de autorización y propiedades.	<input type="checkbox"/>
		Marcado CE productos.	<input type="checkbox"/>
		Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.	<input type="checkbox"/>
		Puesta en obra; posición, dimensiones, puntos singulares.	<input type="checkbox"/>
		Tipo "no hidrófilo" si se dispone en exterior hoja ppal	<input type="checkbox"/>
		Condiciones ejecución mínimas art. 5.1 DB HS-1	<input type="checkbox"/>
		Ver listado de pruebas	<input type="checkbox"/>
ALBAÑILERÍA (capítulos 4, productos de construcción; 5,	Documentación previa	Fichas Técnicas de los materiales empleados y sello AENOR de cementos firmado por persona física.	<input type="checkbox"/>
		Marcado CE productos.	<input type="checkbox"/>
		Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.	<input type="checkbox"/>
		Proyecto justifica solución aislamiento y características técnicas productos y ejecución unidades obra.	<input type="checkbox"/>
		Pliego define condiciones control para recepción y ensayos necesarios de comprobación.	<input type="checkbox"/>
	Control	Replanteo. Escuadras y verticalidad.	<input type="checkbox"/>
		Control ejecución puentes térmicos.	<input type="checkbox"/>
		Ladrillos y bloques sin revestimiento exterior tipo "caravista".	<input type="checkbox"/>
REVESTIMIENTOS EXTERIORES		Condiciones ejecución mínimas art. 5.1 DB HS-1.	<input type="checkbox"/>
		Ver listado de pruebas	<input type="checkbox"/>
		Documento de idoneidad de materiales.	<input type="checkbox"/>
		Materiales y dosificaciones.	<input type="checkbox"/>
		Ver listado de pruebas	<input type="checkbox"/>

CAPÍTULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO	
REVESTIMIENTOS INTERIORES		Documento de idoneidad de materiales.	<input type="checkbox"/>
	Control	Materiales y dosificaciones.	<input type="checkbox"/>
	Ensayos	Ver listado de pruebas	<input type="checkbox"/>
SOLADOS Y ALICATADOS	Documentación previa	Documento de idoneidad de materiales e índice de resbaladicidad de suelos mediante ensayo según UNE-ENV 12633:2003 empleando escala C. 16	<input type="checkbox"/>
		Marcado CE productos.	<input type="checkbox"/>
	Control	Escuadras, planeidad, agarre.	<input type="checkbox"/>
	Ensayos	Ver listado de pruebas	<input type="checkbox"/>
CARPINTERÍA ALUMINIO	Documentación previa	Características perfil (UNE 38066).	<input type="checkbox"/>
		Clasificación (UNE 85220).	<input type="checkbox"/>
	Control	Fijación cercos carpintería garantice estanquidad.	<input type="checkbox"/>
		Muestra previa de perfiles y herrajes.	<input type="checkbox"/>
		Espesor vidrio.	<input type="checkbox"/>
		Espesor lacado/anodizados.	<input type="checkbox"/>
		Carpintería de exteriores. 18	<input type="checkbox"/>
	Ensayos	Ver listado de pruebas	<input type="checkbox"/>
CERRAJERÍA	Control	Fijación cercos carpintería garantice estanquidad.	<input type="checkbox"/>
		Muestra previa de elementos y herrajes.	<input type="checkbox"/>
		Anclajes y soldaduras.	<input type="checkbox"/>
		Protección de taller.	<input type="checkbox"/>
PINTURAS	Documentación previa (de cada tipo)	Propiedades físicas.	<input type="checkbox"/>
		Composición.	<input type="checkbox"/>
		Aplicación.	<input type="checkbox"/>
	Control	Material adecuado decepcionado.	<input type="checkbox"/>
		Número de capas.	<input type="checkbox"/>
	Ensayos (de cada tipo)	Ver listado de pruebas	<input type="checkbox"/>
ELECTRICIDAD (cumplimiento Reglamento Electrotécnico Baja Tensión e ITCs)	Documentación previa	Proyecto específico con Vº Bº Administración competente. (recomendado)	<input type="checkbox"/>
		Marcado CE productos.	<input type="checkbox"/>
	Control	Situación puntos, mecanismos y equipos alumbrado.	<input type="checkbox"/>
		Replanteo previo rozas y cajas instalación.	<input type="checkbox"/>
		Ejecución según especificaciones Proyecto.	<input type="checkbox"/>
		Sujeción cables.	<input type="checkbox"/>
		Cuadros generales: aspecto, dimensiones, características, fijación elementos y conexionado.	<input type="checkbox"/>
		Identificación y etiquetado circuitos y protecciones.	<input type="checkbox"/>
	Pruebas finales y de servicio	Conexionado a cuadro.	<input type="checkbox"/>
		Funcionamiento:	<input type="checkbox"/>
		Diferencial, resistencia red tierra.	<input type="checkbox"/>
		Disparos automáticos.	<input type="checkbox"/>
		Encendido alumbrado.	<input type="checkbox"/>
		Circuitos	<input type="checkbox"/>
	Documentación final	Boletín Legalización Instalación.	<input type="checkbox"/>

CAPÍTULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO	
INSTALACIONES TÉRMICAS (DB HE-2; remite a especificaciones RITE)	Documentación previa	Proyecto específico con Vº Bº Administración competente. (recomendado)	
		Marcado CE productos.	
	Control	Replanteo previo.	
		Características y montaje elementos según Proyecto.	
	Pruebas finales y de servicio	Pruebas parciales estanquidad de zonas ocultas.	
		Prueba final estanquidad caldera conexión y conectada a red fontanería; presión prueba no variar en, al menos, 4h.	
	Documentación final	Plano con trazado definitivo instalación.	
		Boletín Legalización Instalación.	
INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN (DB HE-2; remite a especificaciones RITE)	Documentación previa	Proyecto específico con Vº Bº Administración competente. (recomendado)	
		Marcado CE productos.	
	Control	Características y montaje elementos según Proyecto.	
		Replanteo previo.	
		Alineación y distancia entre soportes conductos y tuberías.	
		Aislamientos tuberías: espesor y características.	
	Pruebas finales y de servicio	Conexión cuadros eléctricos.	
		Pruebas de presión hidráulica y redes de desagües.	
		Pruebas funcionamiento hidráulico, aire y eléctrico.	
	Documentación final	Plano con trazado definitivo instalación.	
		Boletín Legalización Instalación.	
INSTALACIONES EXTRACCIÓN (capítulos 5, productos de construcción; 6, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HE-3 Calidad del aire interior)	Documentación previa	Proyecto específico con Vº Bº Administración competente. (recomendado)	
		Marcado CE productos.	
		Conductos de chapa según UNE 100102:1988.	
	Control	El proyecto define y justifica solución extracción adoptada.	
		Replanteo previo.	
		Pliego define condiciones control para recepción y ensayos necesarios de comprobación.	
		Ejecución según Proyecto y art. 6 DB HS-3.	
		Sección conductos, número, características y ubicación ventiladores.	
		En garajes, ubicación central detección CO.	
	Pruebas finales y de servicio	Pruebas estanquidad uniones conductos.	
		Prueba medición aire.	
		Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).	
		En garajes, accionamiento central detección CO en presencia humo.	
	Documentación final	Plano con trazados de redes.	
		Boletín Legalización Instalación.	

CAPITULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO
FONTANERIA (capítulos 5, construcción: ejecución y puesta en servicio; 6, productos de construcción: condiciones generales, particulares e incompatibilidades; 7, mantenimiento y conservación DB HE-4 Suministro de agua)	Documentación previa	Proyecto específico con Vº Bº Administración competente. (recomendado)
		Marcado CE productos.
	Control	Proyecto define y justifica solución adoptada.
		Ejecucion según Proyecto y art. 5.1 DB HS-4.
		Replanteo previo y situación llaves.
		Materiales protección: Condensaciones: UNE 100171:1989 Térmicas: Altas temp: UNE 100171:1989 Heladas: UNE EN ISO 12241:1999
		Características generales materiales art. 6.1 DB HS-4.
		Características particulares conducciones art. 6.2.
		Control incompatibilidades entre materiales art. 6.3 DB HS-4.
		Nivelación, sujeción y conexión aparatos.
	Pruebas finales y de servicio	Pruebas resistencia mecánica y estanquidad parcial y global; presión no varía en, al menos, 4h.
		Para a.c.s: medición caudal y temperatura puntos agua tiempo salida agua t. oC servicio. medición t. °C en red. t. °C salida acumulador y en grifos.
		Funcionamiento aparatos sanitarios y griferías.
		Puesta en carga, estanquidad y prestaciones de toda la instalación durante 24h.
Documentación final	Plano con trazados de redes.	
	Instrucciones respecto condiciones interrupción servicio según art. 7.1 DB HS-4.	
	Boletín Legalización Instalación.	
SANEAMIENTO (capitulo 5, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HS-1. Capítulos 5, construcción: ejecución y pruebas diversas; 6, productos de construcción: características generales materiales y accesorios DB HS-5)	Documentación previa	Marcado CE productos.
		Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.
		Pliego define condiciones control para recepción y ensayos necesarios de comprobación.
	Control	Proyecto define y justifica solución adoptada.
		Replanteo y estanquidad.
		Ejecucion según Proyecto y condiciones mínimas art. 5.1 DB HS-5.
		Altura cierre hidráulico sifón 25mm.
	Pruebas finales y de servicio	Estanquidad parcial aparatos.
		Estanquidad red horizontal y arquetas presión (0,3-0,6 bares).
		Control 100% uniones, entronques y derivaciones.
		Prueba estanquidad total (art. 5.6.3-5) con agua, aire y/o humo según defina Proyecto y/o Director Obra.
		Funcionamiento general.
	Documentación final	Plano con trazados definitivos.

CAPÍTULO	TIPO DE REQUERIMIENTO	CONTENIDO	
INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (anejo SI-G, normas relacionadas con la aplicación DB SI)	Documentación previa	Proyecto define y justifica solución de protección, justificando expresamente cumplimiento DB SI.	
		Proyecto específico de instalación con Vº Bº Administración competente. (recomendado)	
		Marcado CE productos.	
	Control	Productos cumplen especificaciones Proyecto según R.D. 312/2005.	
		Características, ubicación y montaje elementos (detectores, pulsadores, sprinklers...) según Proyecto.	
		Ejecución según especificaciones Proyecto.	
		Replanteo instalación, trazado líneas eléctricas.	
		Verificación red tuberías de alimentación BIEs y Sprinklers.	
	Ensayos	Determinación de características de reacción al fuego o de resistencia al fuego por Laboratorios acreditados conforme RD 2200/1995, de 28 de diciembre, modificado por RD 411/1997, de 21 de marzo. 15	
	Pruebas finales y de servicio	Verificación datos central detección incendios.	
		Pruebas funcionamiento hidráulico red mangueras y sprinklers.	
		Pruebas funcionamiento detectores y central.	
		Pruebas funcionamiento bus comunicación central.	
	Documentación final	Plano con trazados definitivos instalación.	
		Boletín Legalización Instalación.	
INSTALACIONES DE A.C.S CON PANELES SOLARES (capítulo 4, Mantenimiento: Plan de vigilancia y plan de mantenimiento DB HE-4)	Documentación previa	Proyecto define y justifica solución de generación acs con paneles solares DB HE-4.	
		Proyecto específico de instalación con Vº Bº Administración competente. (recomendado)	
		Marcado CE productos.	
		Existencia en Proyecto de Plan de vigilancia y mantenimiento según arts. 4.1 y 4.2 DB HE-4.	
	Control	Características y montaje elementos según Proyecto.	
		Ejecución según especificaciones Proyecto.	
		Alineación y distancia entre captadores, soportes conductos y tuberías.	
		Aislamientos tuberías: espesor y características.	
	Pruebas finales y de servicio	Pruebas de presión hidráulica y redes de desagües.	
		Pruebas funcionamiento hidráulico, aire y eléctrico.	
	Documentación final	Plano con trazado definitivo instalación.	
		Boletín Legalización Instalación.	
OTRAS	Documentación previa	Proyecto específico con VºBº Administración competente, si fuere preceptivo.	
		Marcado CE productos, si procede.	
		Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.	
	Control	Funcionamiento.	
		Materiales y componentes.	
	Pruebas finales y de servicio	Especificadas en Proyecto, u ordenadas por el Director de Obra.	
	Documentación final	Especificadas en Proyecto, o solicitada por el Director de Obra.	
	Documentación previa	Marcado CE de productos.	
		Documento de idoneidad de materiales.	

PROGRAMA MÍNIMO DE PRUEBAS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Se propone la modalidad de control estadístico, modalidad que es de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural, según CE-21. Se considera la utilización de hormigón sin distintivo de calidad.

LOTES PARA EL CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

A continuación, se realiza un pretanteo del planteamiento de lotes a realizar. Se establece el muestreo según el artículo 86 "Control del hormigón" de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado CE-21.

Para la formación de los lotes de control del hormigón de las estructuras se aplicarán los límites según CE-21, cuando tengan elementos comprimidos. En estos casos, los lotes incluirán tanto a los elementos a flexión como los comprimidos, siempre que, como es criterio general para la formación de todos los lotes, sus amasadas procedan del mismo suministrador, estén elaboradas con las mismas materias primas y sean el resultado de la misma dosificación nominal.

Tabla según CE-21
Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (pilares, muros portantes, pilotes, etc.)	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Número de amasadas (1)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1.000 m ²	—
Número de plantas	2	2	—

- EDIFICACIÓN

Hormigón de resistencia HM-20/B/40/XC1, XC2 o XC3

Pozos de cimentación: 25 m³

Requisito: 1 lote/100 m³:

Total lotes estimados: 1 lote.

Hormigón de resistencia HA-25/F/20/XC2 ZAPATAS Y RIOSTRAS

Zapatas: 145,37 m³

Requisito: 1 lote/100 m³:

Total lotes estimados: 2 lotes.

Hormigón de resistencia HA-30/F/12/ XC4 MURO VISTO

Muros: 87,92 m³

Requisito: 1 lote/100 m³:

Total lotes estimados: 1 lote.

Hormigón de resistencia HA-25/F/20/X0 PILAR

Pilares: Superficie construida: 2525,96 m²

Requisito: 1 lote cada 500 m²

Total lotes estimados: 6 lotes.

Hormigón de resistencia HA-25/F/20/XC1

Forjados: Superficie construida de forjados: 2.027,63 m²

Requisito: 1 lote cada 1.000 m².

Total lotes estimados: 3 lotes.

HA-25/B/20/IIa Solera interior

Solera: 873,10 m² x 0,15m³/m² = 130,97 m³

Requisito: 1 lote/100 m³:

Total lotes estimados: 2 lotes.

- URBANIZACIÓN**HA-25/B/20/IIa Solera exterior**

Solera: 506,00 m² x 0,15 m³/m² = 75,90 m³

Requisito: 1 lote/100 m³:

Total lotes estimados: 1 lote.

Total lotes estimados: 16 lotes.
(4 en zapatas y 12 en resto)

Considerando N=3 (3 amasadas por lote) para hormigón de resistencia 20-25-30 MPa (5 probetas en las tomas de muestras de cada amasada), resulta

48 Tomas de muestras (amasadas) de hormigón fresco (UNE EN 12350-1), incluso medida asiento en cono de Abrams (UNE EN 12350- 2), fabricación y curado de cinco (5) probetas cilíndricas de 15x30cm, y refrentado y rotura de al menos 4 probetas (UNE EN 12390-2 y 3).

(12 amasadas en zapatas y 36 en resto)

1.2.- Acero corrugado

Se establece el muestreo según CE-21.

Para cada diámetro (se hace una estimación de 6 diámetros relevantes) se tendrán que determinar la conformidad de aceros para armado de hormigón según la CE-21, y consistentes en:

- determinación de la sección equivalente.
- las características geométricas conforme a UNE-EN ISO 15630-1:2011.
- las características de adherencia mediante la geometría de corrugas conforme a UNE-EN 10080:2006.
- ensayo de doblado-desdoblado y de doblado simple conforme a UNE-EN ISO 15630-1:2011.
- ensayo de tracción para determinar el límite elástico, la carga unitaria de rotura, el alargamiento de rotura y el alargamiento total bajo carga máxima conforme a UNE-EN ISO 15630-1:2011.
- enderezado en laboratorio de probetas de acero fabricado en rollo.
- resistencia a la fatiga conforme a UNE-EN ISO 15630-1:2011.
- resistencia a la carga cíclica conforme a UNE 36065:2000.
- ensayo de tracción conforme a UNE-EN ISO 15630-2:2011.
- determinación del cortante en la soldadura conforme a UNE-EN ISO 15630-2:2011.
- doblado en una intersección soldada conforme a UNE-EN ISO 15630-2:2011.
- determinación de las características geométricas de un panel conforme a UNE-EN 10080:2006.
- ensayo de carga concentrada conforme a UNE 36739:1995.
- ensayo del arranque del nudo conforme a UNE-EN ISO 15630-2:2011.
- ensayo de obertura-cierre conforme a UNE 36739:1995.

1.3.- Acero estructural

Se establece el control en base al Documento Básico SE-A, según su artículo 12 "control de calidad". Se deberá verificar la calidad de los materiales, de la fabricación y del montaje.

Control de materiales

El fabricante garantizará las características mecánicas y químicas del producto suministrado. Cuando en la documentación del proyecto se especifican características no avaladas por el certificado de origen del material se llevarán a cabo los ensayos necesarios. En este caso se propone realizar:

S 275 JR: 80 t (2 ensayos)

Por lo tanto, se deberán realizar-:

2 Propiedades mecánicas.

2 Aptitud al doblado simple

2 Ensayo de flexión por choque Charpy UNE 7475

Control de ejecución

Se realizarán inspecciones en obra a fin de controlar las uniones. Se estiman necesarias 3 visitas para realización de la inspección visual y/o ensayo de líquidos penetrantes y comprobación del par de apriete en uniones atornilladas:

1 Inspección de ejecución de estructura metálica, i/ inspección de soldaduras.

30 Ensayos específicos de líquidos penetrantes.

30 Ensayos específicos de soldaduras por radiografía

1 Visita para medición "in situ" del espesor de acabado protector en estructura metálica. UNE EN ISO 2808

Control de fabricación

1 Revisión de certificados de calidad de materiales en taller

1 Revisión de homologación de procedimientos de soldadura y soldadores en taller y obra

1 Control dimensional y geométrico, verificando espesores y sección de perfiles en taller

LISTADO DE PRUEBAS DEL PLAN DE CONTROL

CAPÍTULO 01 CONTROL DE CALIDAD

SUBCAPÍTULO 01.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y GEOTECNIA

01.01.01

h REVISIÓN TERRENO APOYO CIMENTACIÓN

Horas de geólogo para revisión del terreno de apoyo de cimentación, incluyendo desplazamiento y pruebas a realizar.

6

6,00

6,00

60,00

360,00

01.01.02

ud EMISIÓN DE INFORME

Redacción de informe sobre revisión del terreno de apoyo de cimentación, S/CTE-SE-C, incluyendo desplazamiento y pruebas a realizar.

2,00

180,00

360,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 ACONDICIONAMIENTO DEL .. 720,00

SUBCAPÍTULO 01.02 CIMENTACION

01.02.01

u LOTE CONTROL HORMIGÓN 5 PROBETAS

Ensayo característico de resistencia, s/ CE-21, para comprobar antes del suministro que las propiedades de resistencia del hormigón a suministrar a obra no son inferiores a las previstas, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 5 (una de reserva) probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2013, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2009.

H ZAPATAS

15

15,00

15,00

204,73

3.070,95

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 CIMENTACION..... 3.070,95

SUBCAPÍTULO 01.03 ESTRUCTURAS DE HORMIGON

01.03.01

u LOTE CONTROL HORMIGÓN 5 PROBETAS

Ensayo característico de resistencia, s/ CE-21, para comprobar antes del suministro que las propiedades de resistencia del hormigón a suministrar a obra no son inferiores a las previstas, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 5 (una de reserva) probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2013, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2009.

45

45,00

45,00

204,73

9.212,85

01.03.02

u CONFORMIDAD ACEROS CE-21

Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de cada diámetro, con determinación de características mecánicas, para determinar la conformidad de aceros para armado de hormigón según la CE-21, y consistentes en determinación entre otras de las siguientes características: ensayo de doblado-desdoblado y de doblado simple conforme a UNE-EN ISO 15630-1:2011, ensayo de tracción para determinar el límite elástico, la carga unitaria de rotura, el alargamiento de rotura y el alargamiento total bajo carga máxima conforme a UNE-EN ISO 15630-1:2011, sobre una barra de acero corrugado de cada diámetro, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

1

1,00

1,00

624,66

624,66

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 ESTRUCTURAS DE HORMIGON
.....9.837,51**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.04 ESTRUCTURAS DE ACERO									
01.04.01	u CONTROL DE FABRICACIÓN Control de fabricación de estructura metálica en gimnasio, comprendiendo: Revisión de certificados de calidad de materiales en taller, revisión de homologación de procedimientos de soldadura y soldadores en taller y obra; y control dimensional y geométrico, verificando espesores y sección de perfilaría en taller. Incluye desplazamientos y emisión de informe.								
01.04.02	h INSPECCIÓN ESTRUCTURA METÁLICA Inspección de ejecución de estructura metálica, i/ inspección de soldaduras.						1,00	240,00	240,00
01.04.03	u ENSAYO SOLDADURAS RADIOGRAFÍAS Examen radiográfico de uniones soldadas, realizado s/UNE-EN ISO 17636:2013.						1,00	357,17	357,17
01.04.04	u ENSAYO SOLDADURAS LÍQUIDOS PENETRANTES Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN ISO 3452-1:2013.						30,00	53,69	1.610,70
01.04.05	u PROPIEDADES MECÁNICAS Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, el alargamiento de rotura y el índice de resiliencia, s/UNE-EN ISO 6892-1:2010 y UNE-EN ISO 148-1:2011.						30,00	55,00	1.650,00
01.04.06	u APTITUD AL DOBLADO Ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180° de probetas mecanizadas de perfiles de acero, s/UNE-EN ISO 5173:2011.						2,00	147,82	295,64
01.04.07	u RESISTENCIA A FLEXIÓN Ensayo para la determinación de la resistencia a flexión por choque Charpy conforme a UNE-EN ISO 148-1:2011.						2,00	21,64	43,28
							2,00	35,46	70,92
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 ESTRUCTURAS DE ACERO ... 4.267,71									

SUBCAPÍTULO 01.05 CUBIERTAS Y SISTEMAS DE PROTECCION FRENTE HUMEDAD

01.05.01	u PRUEBA DE SERVICIO AZOTEAS Prueba de estanqueidad y servicio de azoteas, con criterios s/CTE DB-HS-1, mediante inundación con agua de paños entre limatesas previo taponado de desagües y mantenimiento durante un periodo mínimo de 24 horas, comprobando las filtraciones al interior y el desaguado del 100% de la superficie probada.	1					1,00		
							1,00	172,78	172,78
01.05.02	u ESCORRENTÍA FACHADAS Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Fachadas	1					1,00		
							1,00	259,17	259,17
01.05.03	u CONFORMIDAD LÁMINAS BITUMINOSAS Ensayo completo sobre láminas bituminosas, para su uso de acuerdo a los criterios de CTE-DB-HS1, comprendiendo la determinación del espesor y la masa s/UNE EN1849-1:2000, las propiedades de tracción y el alargamiento de rotura s/UNE 12311-1:2000, la comprobación de la ple-gabilidad a diferentes temperaturas, la resistencia al calor y la pérdida por calentamiento s/UNE 104281-6-3:1990, y el grado de absorción de agua s/UNE EN ISO 868:2003.	1					1,00		
							1,00	337,05	337,05
01.05.04	u CONFORMIDAD AISLANTES Ensayo para la determinación de la conformidad de un aislante rígido, mediante la realización de en-sayos de laboratorio para determinar la densidad aparente, s/UNE-EN1602:2013, las características geométricas, s/UNE-EN 822/3/4/5:2013, la resistencia a compresión, s/UNE-EN 826:2013, y la resistencia a flexión, s/UNE-EN12089:2013.	1					1,00		
							1,00	144,41	144,41

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 CUBIERTAS Y SISTEMAS DE 913,41

SUBCAPÍTULO 01.06 ALBAÑILERIA

01.06.01	u LOTE CONTROL MORTERO 3 PROBETAS Ensayo para comprobación, en la recepción, de la calidad de los morteros de cemento mediante me-diante toma de muestras conforme a UNE-EN 1015-2:1999+A12007, fabricación de 3 probetas y de-terminación de la consistencia del mortero fresco conforme a UNE-EN 1015-3:2000, determinación de la resistencia a flexión y a compresión conforme a UNE-EN 1015-11:2000+A1:2007, determina-ción de la consistencia del mortero fresco por penetración del pistón conforme a UNE EN 1015-4:1999, determinación de la densidad aparente del mortero fresco conforme a UNE-EN 1015-6:1999+A1:2007, determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad del mortero endurecido conforme a UNE-EN 1015-18:2003, densidad aparente en seco del mortero endurecido conforme a UNE-EN 1015-10:2000, y resistencia a la adhesión de los morteros para revoco y enlu-cido endurecidos aplicados sobre soportes conforme a UNE-EN 1015-12:2000.						1,00	714,18	714,18
01.06.02	u RESISTENCIA ZONAS PIZARRAS/RADIADORES Ensayo para la determinación de la resistencia a la flexión, cortante e impacto del paramento de zo-nas de pizarras y radiadores, s/ UNE-EN 12859:2012.						1,00	250,00	250,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 ALBAÑILERIA..... 964,18

SUBCAPÍTULO 01.07 REVESTIMIENTOS EXTERIORES

01.07.01

ud CONTROL DEL SISTEMA DE LAMAS MÓVILES

Control del sistema de lamas móviles, incluyendo emisión de informe. Se consideran tres visitas a la obra por el equipo técnico y trabajo en laboratorio, incluyendo desplazamiento y pruebas a realizar: conformidad de pinturas o barnices, mediante la realización de ensayos de laboratorio para determinar el peso específico y el poder de recubrimiento, s/UNE-EN ISO 2811-1:2011, la viscosidad, s/UNE-EN ISO 2431:2012; la dureza de la película, s/UNE EN ISO 1522:2007; el espesor de la película s/UNE-EN ISO 2808:2007, la resistencia al calor s/UNE 48033:1980, los tiempos de secado, s/UNE 48301:1999 y UNE EN ISO 9117-1:2009, y la absorción de agua y la flexibilidad, s/MELC 1271/80.

1	1,00
---	------

1,00	607,14	607,14
------	--------	--------

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 REVESTIMIENTOS EXTERIORES

.....**607,14**

SUBCAPÍTULO 01.08 REVESTIMIENTOS INTERIORES

01.08.01

u RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

Ensayo para la determinación de la resistencia al deslizamiento/resbalamiento de baldosas cerámicas, s/UNE-EN 13748-1:2005.

01.08.02

u ADHERENCIA A LA BASE

Ensayo para la comprobación de la adherencia a la base de revestimientos cerámicos.

1	1,00
---	------

1,00	110,25	110,25
------	--------	--------

01.08.03

u CONFORMIDAD PINTURAS

Ensayo para la determinación de la conformidad de pinturas o barnices, mediante la realización de ensayos de laboratorio para determinar el peso específico y el poder de recubrimiento, s/ UNE-EN ISO 2811-1:2011, la viscosidad, s/ UNE-EN ISO 2431:2012; la dureza de la película, s/ UNE EN ISO 1522:2007; el espesor de la película y la resistencia al calor, s/ UNE 48033:1980 y UNE-EN ISO 2808:2007, los tiempos de secado, s/ UNE 48301:1999 y UNE EN ISO 9117-1:2009, y la absorción de agua y la flexibilidad, s/MELC 1271/80.

1,00	270,46	270,46
------	--------	--------

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 REVESTIMIENTOS INTERIORES

.....**728,68**

SUBCAPÍTULO 01.09 CARPINTERIA Y VIDRIERIA

01.09.01

u CONFORMIDAD CARPINTERÍA METÁLICA

Ensayo para determinar la conformidad de las capinterías de aluminio o PVC, mediante la realización de ensayos de laboratorio para determinar la permeabilidad al aire, s/UNE-EN 12207:2017; la estanqueidad al agua, s/ UNE-EN 12208:2000 y la resistencia al viento s/UNE-EN 12210:2017.

1	1,00
---	------

1,00	684,34	684,34
------	--------	--------

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.09 CARPINTERIA Y VIDRIERIA ... 684,34

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.10 INSTALACIONES									
APARTADO 01.10.01 SANEAMIENTO									
01.10.01.01	u PRUEBA ESTANQ.,RED SANEAMIENTO D=150-300mm								
	Prueba de estanqueidad al 100% en saneamiento de D=150/300 mm, s/UNE-EN 1610:1998.	1					1,00		
							1,00	373,81	373,81
TOTAL APARTADO 01.10.01 SANEAMIENTO									373,81
APARTADO 01.10.02 FONTANERIA									
01.10.02.01	u PRUEBA RES./ESTANQUEIDAD, RED FONTANERÍA								
	Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm2 para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la presión a 6 kp/cm2 para comprobar la estanqueidad. Incluso emisión del informe de la prueba.	1					1,00		
							1,00	140,21	140,21
01.10.02.02	u PRUEBA FUNCIONAMIENTO, CIRCUITO FONTANERÍA								
	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.	1					1,00		
							1,00	93,47	93,47
01.10.02.03	u MEDICIÓN CAUDAL, CIRCUITO FONTANERÍA								
	Prueba de comprobación del caudal de agua en conductos, abiertos o cerrados, de la red de la instalación de fontanería con caudalímetro digital. Incluso emisión del informe de la prueba.	1					1,00		
							1,00	46,74	46,74
01.10.02.04	u PRUEBA FUNCIONAMIENTO. RED DESAGÜES								
	Prueba de funcionamiento de la red interior de desagües de la instalación de fontanería, mediante el llenado y vaciado de las cubetas y descarga de todos los aparatos, comprobando la evacuación y ausencia de embalsamientos. Incluso emisión del informe de la prueba.	1					1,00		
							1,00	93,47	93,47
TOTAL APARTADO 01.10.02 FONTANERIA									373,89

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.10.03 ELECTRICIDAD									
01.10.03.01	u PRUEBA EQU.DE FASES, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Prueba de comprobación del equilibrado de fases en cuadros generales de mando y protección de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	1					1,00		
							1,00	46,74	46,74
01.10.03.02	u PRUEBA CONTINUIDAD, CIRCUITO TOMA TIERRA Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	1					1,00		
							1,00	93,47	93,47
01.10.03.03	u MED.RES. TIERRA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA Prueba de medición de la resistencia en el circuito de puesta a tierra de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	1					1,00		
							1,00	93,47	93,47
01.10.03.04	u PRU.FUN., MECANISMOS INSTALACIÓN ELÉCTRICA Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	1					1,00		
							1,00	140,21	140,21
01.10.03.05	u PRUEBA FUNCIONAMIENTO, RED EQUIPOTENCIAL Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontanería y/o calefacción. Incluso emisión del informe de la prueba.	1					1,00		
							1,00	93,47	93,47
01.10.03.06	u MEDICIÓN AISLAMIENTO, CONDUCTORES Prueba de medición del aislamiento de los conductores de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	1					1,00		
							1,00	46,74	46,74
TOTAL APARTADO 01.10.03 ELECTRICIDAD								514,10	

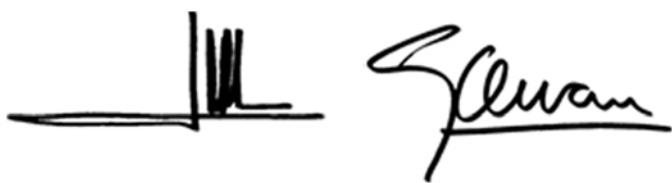
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.10.04 CALEFACCION Y CLIMATIZACION									
01.10.04.01	ud PRUEBA GENERAL DE INSTALACION DE CLIMATIZACION Prueba general de la instalación de clima que comprende: pruebas de locales técnicos, equipos de tratamiento de aire, tuberías y accesorios, difusores de aire, automatismos, actuadores y electrobombas, según especificaciones RITE y D.F.	1					1,00		
							1,00	259,17	259,17
01.10.04.02	u TARADO DE VÁLVULAS, CALDERA CALEFACCIÓN Prueba de comprobación del tarado de las válvulas de seguridad de calderas de calefacción mediante carga de la red a presión variable controlada con manómetro calibrado. Incluso emisión del informe de la prueba.	1					1,00		
							1,00	93,47	93,47
TOTAL APARTADO 01.10.04 CALEFACCION Y CLIMATIZACION								352,64	
APARTADO 01.10.05 PROTECCION CONTRA INCENDIOS									
01.10.05.01	ud PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO PCI Control de ejecución y prueba de funcionamiento de la instalación de protección contra incendios que comprende, Comprobación del funcionamiento de central de detección .Activación del 100% de detectores y pulsadores, Funcionamiento de las instalaciones sin suministro eléctrico, Repetición y señalización del 100% de las alarmas, Prueba de funcionamiento del equipo de bombeo s/normativa, Prueba de funcionamiento del 100% red de BIES con medición de presión y caudal .Prueba de estanqueidad de redes hidráulicas con equipos montados	1					1,00		
							1,00	280,34	280,34
TOTAL APARTADO 01.10.05 PROTECCION CONTRA								280,34	
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.10 INSTALACIONES								1.894,78	
TOTAL CAPÍTULO 01 CONTROL DE CALIDAD								23.688,70	
TOTAL								23.688,70	


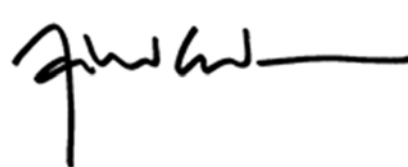
RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	CONTROL DE CALIDAD	23.688,70
-01.01	-ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y GEOTECNIA	720,00
-01.02	-CIMENTACION	3.070,95
-01.03	-ESTRUCTURAS DE HORMIGON	9.837,51
-01.04	-ESTRUCTURAS DE ACERO	4.267,71
-01.05	-CUBIERTAS Y SISTEMAS DE PROTECCION FRENTE HUMEDAD	913,41
-01.06	-ALBAÑILERIA	964,18
-01.07	-REVESTIMIENTOS EXTERIORES	607,14
-01.08	-REVESTIMIENTOS INTERIORES	728,68
-01.09	-CARPINTERIA Y VIDRIERIA	684,34
-01.10	-INSTALACIONES	1.894,78
--01.10.01	--SANEAMIENTO	373,81
--01.10.02	--FONTANERIA	373,89
--01.10.03	--ELECTRICIDAD	514,10
--01.10.04	--CALEFACCION Y CLIMATIZACION	352,64
--01.10.05	--PROTECCION CONTRA INCENDIOS	280,34
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		23.688,70
13,00 % Gastos generales		3.079,53
6,00 % Beneficio industrial		1.421,32
SUMA DE G.G. y B.I.		4.500,85
21,00 % I.V.A.		5.919,81
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		34.109,36
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		34.109,36

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y CUATRO MIL CIENTO NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Octubre de 2022.



6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. Estimación de la cantidad de residuos generados codificados conforme a la Lista Europea de Residuos (Decisión 2014/955/UE)
2. Medidas para la prevención de residuos en la obra
3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación
4. Medidas para la separación de los residuos en la obra
5. Planos de las instalaciones previstas
6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto
7. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs
8. Inventario de los residuos peligrosos

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El “Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición” se redacta como documento anexo al Proyecto “” conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs), teniendo por objetivo fomentar, por este orden, la prevención, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos generados durante la ejecución de las obras, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

En el Estudio se establecen las previsiones, las pautas y los objetivos que se deberán cumplir en relación con la gestión de los RCD durante la ejecución de la obra. El contratista redactará el Plan de gestión de residuos en el que concretará la manera de cumplir con los objetivos del Estudio en función de la planificación prevista y los recursos y proveedores destinados para la ejecución de la obra.

Quedan fuera del ámbito de este Estudio, entre otros, los residuos que están regulados por legislación específica, o cuando estén mezclados con otros RCDs, como los suelos contaminados y los elementos que contengan amianto. A estos les será de aplicación la legislación específica, o este Real Decreto e aquellos aspectos allí no contemplados.

1. Estimación de la cantidad de residuos generados codificados conforme a la Lista Europea de Residuos (Decisión 2014/955/UE)

La estimación de las cantidades de residuos que previsiblemente van a ser generados durante la ejecución de las obras, se realiza a partir de los datos publicados por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco IHOBE, por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, por la Agencia de Residuos de Cataluña ARC, por la Comunidad de Madrid y por la Asociación Española de Empresarios de Demolición AEDED.

Estas entidades ofrecen una estimación del volumen de residuo generado, para cada tipo residuo considerado, en función del tipo de actuación (t/m²). Los valores adoptados vienen detallados en la **Tabla 2** y se complementan con el valor de la densidad aparente de los residuos considerados con la que se obtiene el volumen en metros cúbicos correspondiente a las toneladas generadas.

Los residuos se agrupan y clasifican en función de las características que condicionan el tipo de gestión al que se van a destinar y las operaciones a las que se van a someter, distinguiendo entre:

Terrenos

Procedentes de los excedentes no contaminados del desbroce del terreno, de la excavación y de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras.

Pétreos

Los no contaminados, por su condición de residuos inertes, pueden destinarse a la elaboración de áridos reciclados, al relleno de zanjas y excavaciones o la restauración de canteras y minas.

No pétreos

Reúne un conjunto de residuos, asimilables a los residuos urbanos (papel, cartón, plástico, vidrio, metales, etc.), que se caracterizan por su alto índice de reciclabilidad, por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.

Por el contrario, también comprenden los materiales a base de yeso, los que actualmente no tienen la posibilidad de ser valorizados, debiendo separarse adecuadamente del resto de residuos por su poder contaminante y los residuos mezclados que, por su fragmentación y mezcla, ofrecen un escaso potencial de valorización.

Peligrosos

Por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los materiales y productos que los generan vienen identificados con pictogramas de riesgo en sus envases o embalajes.

Basuras

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de basuras (Residuos Sólidos Urbanos) y se gestionarán como tales según estipule la normativa municipal reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

Tabla 1
Posibles residuos peligros presentes en obras de nueva planta

Elemento	Tipo de residuos
Cimentación	Suelos contaminados, aerosoles de marcado vacíos
Estructura	Restos de limpieza de hormigonera conteniendo lechada de cemento Portland Restos de aditivos de hormigón y sus envases Restos de aceites de desencontrantes y productos conservantes Madera tratada con conservantes de la madera Resto de productos conservantes Escoria generada en el proceso de soldadura, sellantes, material asfáltico impermeabilizaciones
Aislamientos	Bidones y aerosoles vacíos de poliuretano
Impermeabilización	Recortes de láminas de impermeabilización
Acabados	Restos de pinturas y alquitranes Sobrantes y envases de pinturas y barnices Sobrantes y envases de líquidos para pulir terrazo de antioxiadantes Sobrantes y envases de ácidos para piedra natural Elementos de puesta en obra contaminados con pinturas, pinceles y rodillos visto
Instalaciones	Envases decolas, resinas, siliconas, ...
Medios auxiliares	Vertido sobre el terreno de aceite de maquinaria, baterías, filtros de aceites, trapos contaminados, ...

Tabla 2
Posibles residuos peligros presentes en obras de rehabilitación, reforma o demolición

Elemento	Tipo de residuos
Cimentación	Suelos contaminados
Estructura	Protección de estructuras metálicas con flocado de fibras de amianto Elementos estructurales de madera tratados con conservantes tóxicos
Aislamientos	Asilamientos con sustancias potencialmente peligrosas
Impermeabilización	Impermeabilizaciones con sustancias potencialmente peligrosas Placas de fibrocemento
Acabados	Placas de falso techo con contenido de amianto Pavimentos vinílicos Alquitranes Pinturas con contenido de plomo
Instalaciones	Tuberías y bajantes de fibrocemento Tuberías de plomo Depósitos de tuberías con fibrocemento Calorifugado de tuberías con amianto Tubos fluorescentes y lámparas de contenido vapor de mercurio Detectores iónicos de humo susceptibles de generar radicales superiores a las admisibles Transformadores eléctricos de con PCB Pararrayos radioactivos PCT

Fuente: Guía sobre gestión de residuos de construcción y demolición. AEDED

1.1. Parámetros del proyecto según tipo de intervención

La estimación de la cantidad de residuos generados, se realiza a partir de los siguientes parámetros de proyecto:

Movimiento de tierras	1.648,20 m³
Volumen de desbroce	70,40 m ³
Volumen de excavación	1.577,80 m ³
Derribos y demoliciones	0,00 m²
Rehabilitación de edificación	0,00 m²
Edificación	2.525,00 m²
Residencial o terciario	2.525,00 m ²
Urbanización	506,00 m²

Tabla 3
Residuos generados por tipo de actuación t/m²

Tipo de residuo					Obra nueva			Rehabilitación	Demolición							
					Edificación		Urbanización			Edificio		Nave industrial				Viales
Tipo	Naturaleza	Código LER	Designación	Densidad del residuo t/m³	Residencial	Industrial			Pórticos de hormigón	Muros de fábrica	Pórticos de hormigón	Muros de fábrica	Pórticos metálicos	Estructura mixta		
No peligrosos	Terrenos	20 01 02	Desbroce y poda	0,80												
		17 04 05	Tierra piedras	1,80			0,0065	0,0100							0,4500	
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	1,75	0,0200	0,0300	0,0030	0,0500	0,7100	0,0850	0,7300	0,3500	0,4500	0,5500	0,0500	
		17 03 01	Tejas materiales cerámicos	1,20	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500		
	No pétreos	17 07 04	Metales mezclados	1,50	0,0050	0,0080	0,0003	0,0450	0,0150	0,0050	0,0250	0,0080	0,3500	0,2200		
		17 01 02	Madera	0,80	0,0100	0,0080	0,0010	0,0600	0,0170	0,0230	0,0170	0,0230	0,0170	0,0170		
		17 02 02	Vidrio	0,40	0,0010	0,0010	0,0001	0,0050	0,0160	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010		
		17 03 02	Plástico	0,60	0,0020	0,0020	0,0005	0,0400	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0410	0,0310		
		20 01 01	Papel cartón	0,75	0,0020	0,0020	0,0001	0,0200								
		17 02 03	Mezclas bituminosas	1,00	0,0020	0,0020	0,0050	0,0200							0,1100	
		17 02 08	Materiales de construcción a base de yeso	0,90	0,0050	0,0010		0,1000	0,0500	0,0500	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250		
	Mezclados	17 04 09	Residuos mezclados de construcción y demolición	1,25	0,0100	0,0080	0,0010	0,0250	0,0010	0,0040	0,0250	0,0210	0,0250	0,0250	0,0100	
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 03 * 09	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,80	0,0020	0,0020	0,0005	0,0020								
		20 01 03	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,60	0,0010	0,0010	0,0001	0,0050	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010		

Tabla 4
Identificación LER y estimación de la cantidad de residuos generada (masa y volumen)

Tipo de residuo				Edificación											
Tipo	Naturaleza	Código LER	Designación	Movimiento de tierras		Derribos y demoliciones		Rehabilitación		Edificación		Urbanización		Total	
				t	m³	t	m³	t	m³	t	m³	t	m³	t	m³
No peligrosos	Terrenos	20 01	Desbroce y poda	56,32	70,40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56,32	70,40
		17 04	Tierra y piedras	2.840,04	1.577,80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,29	1,83	2.843,33	1.579,63
	Pétreos	17 01	Hormigón	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50,50	28,86	1,52	0,87	52,02	29,72
		17 03	Tejas y materiales cerámicos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	126,25	105,21	25,30	21,08	151,55	126,29
	No pétreos	17 07	Metales mezclados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12,63	8,42	0,15	0,10	12,78	8,52
		17 01	Madera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25,25	31,56	0,51	0,63	25,76	32,20
		17 02	Vidrio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,53	6,31	0,05	0,13	2,58	6,44
		17 03	Plástico	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,05	8,42	0,25	0,42	5,30	8,84
		20 01	Papel y cartón	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,05	6,73	0,05	0,07	5,10	6,80
		17 02	Mezclas bituminosas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,05	5,05	2,53	2,53	7,58	7,58
		17 02	Materiales de construcción a base de yeso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12,63	14,03	0.00	0.00	12,63	14,03
	Mezclados	17 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25,25	20,20	0,51	0,40	25,76	20,60
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,05	6,31	0,25	0,32	5,30	6,63
		20 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,53	4,21	0,05	0,08	2,58	4,29

2. Medidas para la prevención de residuos en la obra

Con el objetivo de reducir la generación de residuos durante la ejecución de la obra, se adoptarán las siguientes medidas:

2.1 Formación y seguimiento del Plan de gestión de residuos

Como medida general, el personal de obra debe tener la formación y el conocimiento suficiente sobre la gestión de los residuos en la obra y sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos). Todos los intervinientes en la ejecución de la obra, incluidos las subcontratas, deben ser conocedores de sus obligaciones en relación con los residuos y que han de cumplir con las directrices del Plan de gestión de residuos.

El gestor de los residuos se encargará de presentar y explicar, tanto al personal propio como a las subcontratas participantes en la ejecución de las obras, el Plan de gestión de residuos, especialmente las partes relacionadas con las obligaciones y derechos de los operarios, las buenas prácticas y los criterios de señalización y etiquetado de los residuos.

Además se establecerá un sistema para informar periódicamente sobre el seguimiento y control de la gestión de residuos realizados.

2.2 Minimizar los embalajes de los suministros

Los embalajes de los suministros son una de las principales fuentes generadoras de residuos en las obras de nueva planta, por lo que resulta necesario minimizar su presencia:

- Se dará preferencia a proveedores que empleen para sus productos envases con materiales reciclados, biodegradables o reutilizables.
- Se fomentará la reutilización de los pallets y embalajes evitando su deterioro en obra.
- Se solicitará a los proveedores que minimicen los envasados de cartón, papel y plástico, reduciéndolos a los imprescindibles y evitando los decorativos o superfluos. Así mismo se les solicitará que retiren los embalajes de sus suministros.
- Se fomentará el uso de envases de gran capacidad y la realización de compras a granel.

2.3 Optimizar los materiales empleados

- En general, se adquirirán las cantidades justas de los materiales, evitando los sobrantes o excedentes innecesarios y el consiguiente incremento del volumen de residuos generados.
- Evitar la compra de productos que contengan componentes con sustancias peligrosas.
- Se priorizará la contratación de materiales de reutilización, reciclables, de origen reciclado o con etiquetado o "certificados ambientales" y el uso de elementos prefabricados frente a los elaborados en obra.
- Los suministros se almacenarán en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización. Se preverán zonas de acopio protegidas de la lluvia y del viento, situadas fuera de los recorridos de tránsito de la obra, para proteger a los materiales de posibles deterioros o roturas accidentales.
- Se programarán las entregas de hormigones de central de manera que se evite el principio de fraguado del hormigón y su obligada devolución a planta.
- Se preverá el empleo de los restos de hormigón fresco en otras partes de la obra, como hormigón de limpieza, base de solados, mejora de accesos, etc. Los restos no utilizados se almacenarán sobre una superficie dura para reducir los desperdicios y, posteriormente, se depositará en contenedores específicos evitando su contaminación.
- Se priorizará las armaduras de acero elaboradas en taller, evitando los recortes y despuntes realizados en obra.
- Antes de su colocación, se replanteará la disposición de tejas y piezas cerámicas de manera que se minimicen los recortes y elementos sobrantes. Los restos de ladrillos, tejas y material cerámico se segregarán de los restos de aglomerante antes de depositarlos en el contenedor correspondiente.
- Se dispondrá de una zona de corte para evitar la dispersión de restos de ladrillos, baldosas, bloques...
- Los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- Se pactará con el proveedor la devolución de los materiales de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), que no se utilice en la obra, evitando así la acumulación de residuos.
- Elegir preferentemente gestores de tierras, rocas y piedras dedicados a la reutilización o la valorización.
- Las unidades de obra finalizadas se protegerán frente a posibles roturas accidentales.

2.4 Demoliciones

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente el resto.

3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

En la Tabla 5 se especifican las operaciones y destino previstos para cada una de las cantidades de los residuos se prevé se generan durante la ejecución de las obras detalladas en la Tabla 1, conforme a las definiciones y criterios que más adelante se detallan. Estas previsiones se adoptan en función de la información disponible en el momento de la redacción del presente Estudio de gestión de residuos. El contratista principal, como poseedor de los residuos, tiene la posibilidad en función de su planificación y medios, de proponer operaciones y gestores alternativos en el Plan de gestión de residuos, previa aprobación por parte de la dirección facultativa. En cualquiera de los casos, se deberá cumplir que:

- De acuerdo con el RD 105/2008, queda expresamente prohibido la eliminación (depósito en vertedero) de los residuos generados que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable.
- Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación.
- La eliminación de los residuos se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización.
- Cada entrega de residuos debe constar en un documento en el que figuren al menos:
 1. Identificación del poseedor.
 2. Identificación del productor.
 3. Obra de procedencia.
 4. Número de licencia.
 5. Cantidad en toneladas y/o en metros cúbicos de RCD identificados según la codificación en vigor.
 6. Identificación del gestor de destino.

Tabla 5
Operaciones y destinos previstos de los residuos generados

Naturaleza	Código	Residuo	Operación	Gestor de destino
Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	Valorización externa	Planta de tratamiento
	17 05 04	Tierra y piedras	Reutilización en obra externa	-
Pétreos	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Almacenamiento	Estación de transferencia
No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	Valorización	Planta de tratamiento
	17 02 01	Madera	Valorización	Planta de tratamiento
	17 02 02	Vidrio	Valorización	Planta de tratamiento
	17 02 03	Plástico	Valorización	Planta de tratamiento
	20 01 01	Papel y cartón	Valorización	Planta de tratamiento
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Almacenamiento	Planta de tratamiento
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Almacenamiento	Planta de tratamiento RP
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	-	-

4. Medidas para la separación de los residuos en la obra

La separación en origen según la naturaleza y el tipo de residuo es la base fundamental para facilitar su posterior reutilización, reciclaje o valorización y minimizar la presencia de residuos banales destinados a su eliminación.

Como mediadas de carácter general, los residuos se manipularán y separarán de manera que:

- Se evite el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de éstos que dificulte su posterior gestión.
- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos, encareciendo y dificultando su gestión.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberán destinarse a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En el caso de que, por falta de espacio físico, no sea técnicamente viable separar los residuos en obra, el poseedor podrá encomendar a un gestor autorizado la separación en una instalación de tratamiento de RCDs externa. En gestor deberá acreditar documentalmente haber cumplido con el fraccionamiento en nombre del poseedor.

Separación en fracciones

De acuerdo con el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos generados en la obra se almacenarán o acopiarán de manera separada cuando se rebasen las siguientes cantidades:

Tabla 6
Cantidades límite para separar en fracciones

Residuo	Cantidad
Hormigón	80,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 t
Metal	2,00 t
Madera	1,00 t
Vidrio	1,00 t
Plástico	0,50 t
Papel y cartón	0,50 t

Por razones de eficiencia económica (una mayor inversión en medios para el almacenaje fraccionado supone un ahorro en los costes de depósito en instalaciones de gestión), se adoptan los siguientes criterios adicionales para optar entre la separación en fracciones o por un almacenamiento mezclado:

- Independientemente del volumen de tierras y piedras no contaminadas y los residuos procedentes del desbroce o la poda generados, estos se almacenarán o acopiarán separadamente del resto de los residuos.
- Los restos de tierras y piedras procedentes de préstamos autorizados que no se empleen en la obra para la que han sido autorizados, deben almacenarse de manera separada para posteriormente devolver al proveedor para utilizarse en la restauración de los terrenos afectados por dicho préstamo.
- Para fomentar su reciclaje, el papel y cartón, la madera y el plástico -especialmente los procedentes del embalaje de los suministros- y el vidrio -en el caso de derribos o demoliciones- se almacenarán fraccionadamente con independencia del volumen de los residuos generados.
- En obras de nueva planta o demoliciones en los que la presencia material de construcción a base de yeso (placas de yeso laminado, placas de escayola, ...) se prevea elevada, estos residuos se almacenarán por separado. Aunque el reciclado de elementos de yeso es incipiente (actualmente inexistente en nuestro entorno) la separación de ese tipo de residuo evita la contaminación que supondría su mezcla con otros residuos valorizables y el correspondiente sobre coste de su gestión.
- En obras de urbanización de viales los residuos procedentes de mezclas bituminosas se almacenarán por separado con independencia del volumen generado.

En la tabla siguiente se resume el modo de separación y almacenaje de los residuos previstos en obra:

Tabla 7
Separación y modo de almacenaje en obra según tipo de residuo

Naturaleza	Código	Designación	Cantidad (t)	Límite (t)	Mezclado	Fraccionado
Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	56,32	0,00		X
	17 05 04	Tierra y piedras	2.843,33	0,00		X
Pétreos	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	151,55	40,00		X
No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	12,78	2,00		X
	17 02 01	Madera	25,76	1,00		X
	17 02 02	Vidrio	2,58	1,00		X
	17 02 03	Plástico	5,30	0,50		X
	20 01 01	Papel y cartón	5,10	0,50		X
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	25,76	0,00	X	
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	5,30	0,00		X
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,00	0,00		X

Cumplimiento del Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
El presente documento corresponde con estudio de gestión de residuos de construcción y demolición requerido en el Real Decreto 853/2021 y en la Ley 7/2022.

El **73%** (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532 /EC) generados en el sitio de construcción quedará preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales, por lo que **se cumple** el mínimo del 70% establecido en el Real Decreto 853/2021 y en la Ley 7/2022.

Nota: se han excluido de los residuos preparados para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales los residuos: peligrosos (LER 17 09 03), tierra y piedras (LER 17 05 04), residuos a base de yeso (LER 17 08 02), residuos mezclados (LER 17 09 04) y basuras (20 03 01).

5. Planos de las instalaciones previstas

Ver planos de Seguridad y Salud.

6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto

6.1 Descripción

Descripción

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, y obra de construcción o demolición, la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

Criterios de medición y valoración

La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente, debe contemplar y desglosarse en los siguientes conceptos:

- Clasificación y almacenaje de residuos en obra; comprendiendo el conjunto de medios (contenedores, contenedores de tajo, sacos, depósitos, ...) y tareas destinadas a clasificar y almacenar en obra los residuos generados.
- Carga y transporte de los residuos a instalación autorizada
- Depósito de los residuos en instalación autorizada
- Medios para la valorización de los residuos en obra (plantas móviles, ensayos, ...)

La valoración debe incluir los costes de implantación del Plan de gestión de residuos y el control y la supervisión de su puesta en práctica.
La unidad de medida de los residuos es la tonelada, complementada con su volumen en m3, referidos y codificados

conforme a la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

6.2 Prescripción de carácter general

El criterio para la gestión de residuos deberá seguir los siguientes objetivos por este orden, quedando expresamente desautorizado el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo:

1. Reducción.
2. Reutilización.
3. Reciclaje.
4. Valorización.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

Para la contratación de los gestores de residuos, se buscará la mejor opción para cada fracción de residuo. Como mejor opción se entiende a aquel gestor que, estando a menos de 30 Km de la obra, ofrezca la reutilización, reciclaje o valorización al mejor precio y utilizando las mejores tecnologías disponibles.

El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos el Plan de gestión de residuos que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el Estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa, y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Plan de gestión de residuos preverá la realización reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan de gestión de residuos y explicarlo a todos los miembros del equipo.

El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora vigente y las autoridades municipales.

Las actividades de valorización en la obra se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable. La dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la Comunidad Autónoma.

6.3 Prescripción en cuanto a la separación y almacenamiento de residuos en obra

La separación en las diferentes fracciones se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

El contratista dispondrá de los medios necesarios para el almacenamiento, acopio y transporte de los residuos en el interior de la obra, seleccionando los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo. La obra deberá contar, como mínimo, con una zona para el almacenaje de residuos No Peligrosos y otra para los residuos Peligrosos correctamente señalizadas. Ambas deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales vigentes. Ambas zonas deberán tener la capacidad de almacenar la totalidad de fracciones de residuo que se plantee separar, respetando la heterogeneidad necesaria entre residuos para evitar su mezcla.

Residuos no peligrosos

Se dispondrá de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra –punto verde o limpio- para almacenar los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos no peligrosos generados durante la ejecución de la obra. Este espacio, quedará convenientemente señalizado y, para cada fracción, se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales, y que como mínimo comprenderá la denominación del residuo a contener y su código LER.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite. Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición, podrán almacenarse sin contenedores específicos, sobre el terreno en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

Los contenedores de residuos de materiales pétreos destinados a su reciclaje como el relleno de zanjas, acondicionamiento de terrenos áridos reciclados, ... deben permanecer limpios de materiales contaminantes, debiéndose realizar controles periódicos para garantizar el correcto almacenamiento.

El Plan de gestión de residuos concretará la necesidad y dimensión de los contenedores en función de la planificación y ejecución de obra. Como norma para minimizar los costes de transporte, se utilizarán contenedores con la mayor capacidad posible para cada tipo de residuo.

Residuos peligrosos

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos) deberá disponer de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra para el acopio en el que almacenarlos a cubierto de la lluvia en un recinto cerrado, en un espacio exterior cubierto o en envases cerrados, evitando el arrastre de los residuos peligrosos por lluvia o nieve.

El suelo deberá estar adecuadamente impermeabilizado y contar con un sistema de recogida de residuos líquidos, independiente y separado de la red de alcantarillado, para evitar la contaminación por derrames accidentales del tipo:

- Cubeto de retención de vertidos de recogida con una capacidad mínima igual al 10% del depósito.
- Un bordillo perimetral que permita la recogida de líquidos en una arqueta estanca que actúe como depósito de fugas.
- Otros sistemas que garanticen el confinamiento de cualquier derrame.

Se evitará la exposición a fuertes corrientes de viento que puedan propiciar el arrastre o transporte por viento de los residuos peligrosos.

Los recipientes y envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, conteniendo la siguiente información:

1. Datos del productor del residuo: Nombre de la empresa, dirección y teléfono.
2. Código LER (Lista Europea de Residuos) del residuo.
3. Fecha de inicio del almacenamiento.
4. Pictograma de la naturaleza del riesgo conforme el Anexo II del RD 833/1988.

El tiempo máximo de acopio de los residuos peligrosos no debe superar nunca los 6 meses.

Almacenaje en el tajo

Se dispondrán los medios de acopio necesario para que se realice la adecuada recogida selectiva de los residuos generados durante la ejecución de las unidades de obra. Las sacas o los contenedores que se utilicen deberán estar correctamente señalizados informando del tipo de RCD para el que estén destinados y, en caso necesario, con la denominación del industrial responsable de ellos. Estos se situarán en el mismo punto donde se generan los residuos y deberán permitir que cualquier operario los pueda desplazar manualmente. Como criterio general se recomienda:

Tabla 8
Tipo de contenedor para almacenaje de residuos en tajo

Residuo	Tipo de contenedor
Residuos pequeños de instalación: Banales pequeños: cables, tubos, bridas, enganches, etc....	Contenedor de basura con ruedas o similar
Residuos pesados: Escombros, madera, yeso laminado, vidrio y chatarra	Contenedor metálico autoportante
Residuos ligeros: Papel y cartón, plástico de embalaje y banales	Saca tipo Big Bag

Queda prohibido el empleo de bateas o cajones de obras.

Transporte de los residuos por el interior de la obra

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

La zona de contenedores y acopios se ubicará lo más cerca posible de los accesos a obra, facilitando así la carga y descarga de contenedores al transportista.

No se permitirá la descarga directa sobre camión por medio de grúa torre ni de residuos sobre contenedor ni del propio contenedor lleno. En caso que la grúa desplace un contenedor de camión, lo ubicará sobre terreno firme y será el camión de cadenas o gancho el que procederá a cargarse el contenedor.

El transportista deberá mostrar el albarán de ubicación, cambio o retirada del contenedor/contenedores correctamente cumplimentado y dejará una copia en obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

Se controlará que cada contenedor contenga el residuo que se negoció con el transportista ya que de esta manera el camión no deba transportar una carga superior a la autorizada.

6.4 Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra

Condiciones generales

Reclamar al encargado general los contenedores de tajo para poder retirar los residuos que generen tus trabajadores.

Asegurarse de que tus trabajadores limpian las herramientas y los tajos al final de cada jornada.

Asegurarse de que tus trabajadores no mezclan los residuos.

Acordar con el gruísta o carretillero la retirada de residuos en un momento concreto de la jornada

En el caso de residuos peligrosos, tapar los líquidos y seguir las indicaciones del fabricante en las fichas de seguridad (control de apilamientos, no mezclarlos con otros residuos, etc.)

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Demoliciones

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada.

Se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o reutilizar (cerámicos, mármoles...). Los residuos reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y se almacenarán en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, tanto en planta como fuera de ella, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

- Posibles residuos peligrosos:
Materiales que contienen amianto
Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Decisión 2014/955/UE, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

Las obras con presencia de residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

Movimiento de tierras

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto. Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Los depósitos de tierra deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación de la maquinaria de obra.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

En general, la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, contiene las normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. En estas situaciones, no es necesario acreditar la valorización de estos residuos. Pero si no es éste el caso, se ha de considerar lo siguiente.

- Posibles residuos peligrosos:
Tierra y piedras contaminadas
Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005, y en aplicación de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Estructuras de hormigón

Se centralizarán los trabajos de corte de madera y tabloneros para facilitar la limpieza y aprovechamiento de piezas de encofrado. El uso de mesas de corte sobre sacas facilita la recogida del serrín.

Evitar en la medida de lo posible soldar materiales impregnados con sustancias tóxicas o peligrosas.

Se protegerá siempre el suelo del vertido de desencofrado.

El sobrante del camión hormiguero debe ser devuelto a planta.

Una vez desencofrados, se limpiarán los tabloneros y placas de encofrado de restos y se barrerán las superficies terminadas.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán depositados en una balsa de decantación o en un contenedor que hará de balsa de decantación impermeabilizado adecuadamente con plásticos. El objetivo de dicho

contenedor o balsa de decantación es el de separar la fracción sólida de la líquida para poder tratar el hormigón como residuo inerte.

- Posibles residuos peligrosos:
Envases metálicos de restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, masillas y otros materiales de sellado, etc....
Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.
Restos de electrodos de soldadura.
Botellas y bombonas de gas u oxígeno.
Envases que han contenido producto tóxico.

Fachadas y particiones

La obra de fábrica debe ejecutarse preferentemente con piezas completas; los recortes se reutilizarán únicamente para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Prever el paso de instalaciones a la hora de levantar tabiques: dejar sin colocar las dos/tres últimas hileras de material cerámico o equivalente con un ancho suficiente para facilitar el paso de instalaciones y evitar el repicado innecesario.

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

- Posibles residuos peligrosos:
Envases plásticos de restos de aditivos, retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes, desengrasantes, siliconas, adhesivos, aceites, combustibles y productos de limpieza, etc....
Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.

Revestimientos cerámicos, de piedra y terrazo de paramentos, suelos y escaleras

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero y adhesivo a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

Facilitar con previsión los medios de contención de lechada en planta y prever el acercamiento de contenedores a los puntos de generación de lodos de pulido.

Acondicionar los contenedores metálicos que se utilicen para desechar lodos de pulido con plásticos de retráctilado.

- Posibles residuos peligrosos:
Sacos de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.
Envases que han contenido aditivos, desengrasantes, disolventes, material de sellado o productos de limpieza y abrillantado de superficies.
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, aceites, siliconas, adhesivos, colas y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Aislamientos e impermeabilizaciones

Los materiales se pedirán en rollos o piezas, lo más ajustados posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

Reutilizar las sacas que transportan la arena o grava de protección de membrana impermeable, en caso de que se utilice, para residuos poco pesados como por ejemplo papel-cartón o plástico de embalaje (nunca volver a utilizar con áridos u otros residuos pesados).

- Posibles residuos peligrosos:
Aerosoles (espumas de poliuretano proyectado, etc....).
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, aceites, combustible y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.
Envases de productos para impermeabilización, como bituminosos que contienen alquitrán de hulla.

Pinturas

Gestionar los envases de pintura, barnices y disolventes por medio de su propia empresa y no dejarlos en obra.

Las latas vacías de los materiales tóxicos se deben ubicar en sistemas de contención estancos adecuados.

- Posibles residuos peligrosos:
Polvo metálico proveniente del pulido de las superficies a tratar.

Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, detergentes y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Electricidad

Procurar que los trabajadores que fijen instalaciones lleven consigo una bolsa de plástico para desechar los pequeños recortes de material.

- Posibles residuos peligrosos:
Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.
Detectores radioactivos, pararrayos, líquidos de centros de transformación, mecanismos que contienen mercurio, etc....
Pilas y baterías.

6.5 Prescripción en cuanto al control documental de la gestión

El poseedor de los residuos (contratista) deberá entregar al productor (promotor) los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos realizada, que ésta ha sido realizada en los términos regulados por la normativa vigente y por el Plan de gestión de residuos, o en sus modificaciones.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando:

- Identificación del poseedor, del productor y del gestor de las operaciones de destino.
- La obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra.
- Tipo de los residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente o norma que la sustituya.
- Las cantidades de los residuos entregados, expresada en toneladas y en metros cúbicos.

Además, el poseedor deberá aportar los albaranes del transporte junto con los tickets de la báscula de pesaje de los residuos.

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Se deberá llevar a cabo un control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD aporten los albaranes de transporte además de los tickets báscula de los residuos.

El transportista deberá estar autorizado por el órgano ambiental competente para transportar los RCD que se separen en obra.

7 Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs

La estimación económica del "Estudio de gestión de residuos" tiene por objetivo garantizar la disponibilidad de suficientes recursos económicos para implantar el correspondiente "Plan de gestión de residuos" durante la ejecución de la obra.

Para poder realizar la estimación, es necesario presuponer unos medios de gestión, almacenaje y transporte que puede diferir, como consecuencia de la planificación de la obra y recursos del contratista, de los que se contemplen en el Plan de gestión de residuos.

Esto puede suponer que existan ligeras diferencias entre estimación económica del Estudio y la posterior valoración detallada del Plan, pero nunca supondrá la supresión o eliminación de conceptos o trabajos previstos en la valoración del Estudio.

7.1 A partir de las fracciones en las que se recogerán los residuos definidas en la tabla del punto 4.1, en la tabla siguiente se indica, para cada fracción de residuo, el medio de almacenaje previsto y su capacidad.

Los residuos de vertido mezclado -no fraccionado- se almacenarán en el depósito destinado a los "Residuos mezclados de construcción y demolición".

7.2 Se opera con una distancia de transporte de 30 km desde la ubicación de la obra hasta las instalaciones autorizadas de gestión de residuos peligrosos y no peligrosos.

Tabla 9
Medio de almacenaje según tipo de residuo

Residuo			Vertido		Almacenaje	
Tipo	Código	Designación	Tipo	Volumen m³	Medio	Capacidad
No peligrosos	20 01 01	Papel y cartón	Fraccionado	6,80	Contenedor	6 m³
	17 04 07	Metales mezclados	Fraccionado	8,52	Contenedor	6 m³
	17 02 02	Vidrio	Fraccionado	6,44	Contenedor	6 m³
	17 05 04	Tierra y piedras	Fraccionado	1.579,63	Contenedor	12 m³
	17 02 01	Madera	Fraccionado	32,20	Contenedor	6 m³
	20 02 01	Desbroce y poda	Fraccionado	70,40	Contenedor	6 m³
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Fraccionado	126,29	Contenedor	6 m³
	17 02 03	Plástico	Fraccionado	8,84	Contenedor	6 m³
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Mezclado	71,94	Contenedor	12 m³
	17 01 01	Hormigón				
	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso				
	17 03 02	Mezclas bituminosas				
Peligrosos basuras	y 17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Fraccionado	6,63	Bidón	200 l

Capítulo del PEM

Gestión de residuos del Presupuesto de Ejecución Material

1. Clasificación y almacenaje de residuos en obra			1.691,77 €		
Naturaleza	ud	Designación	Precio	Cantidad	Importe
Terrenos	t	Carga de material de desbroce en contenedor o camión	0,41€	56,32	23,09 €
	t	Carga de material de excavación en contenedor o camión	0,18 €	2.843,33	511,80 €
1. Clasificación y almacenaje de residuos en obra	t	Clasificación de RCDs en obra	4,06 €	20,31	82,46 €
Pétreos	t	Carga de residuos de tejas y materiales cerámicos en contenedor o camión	0,37 €	151,55	56,07 €
No pétreos	t	Carga de residuos de metales mezclados en contenedor o camión	0,17 €	12,78	2,17 €
	t	Carga de residuos de madera en contenedor o camión	0,66 €	25,76	17,00 €
	t	Carga de residuos de vidrio en contenedor o camión	13,63 €	2,58	35,17 €
	t	Carga de residuos de plástico en contenedor o camión	13,62 €	5,3	72,19 €
	t	Carga de residuos de papel y cartón en contenedor o camión	13,63 €	5,1	69,51 €
Mezclados	t	Carga de residuos de residuos mezclados en contenedor o camión	0,33 €	97,98	32,33 €
Potencialmente peligrosos y basuras	u	Suministro y llenado bidón de 200 l con residuos peligrosos	40,69 €	17	691,73 €
	u	Contenedor residuos municipales (basuras) de 1000 l	98,25 €	1	98,25 €
2. Transporte a instalación autorizada			6.835,27 €		
Naturaleza	ud	Designación	Precio	Cantidad	Importe
Terrenos	u	Entrega, recogida y transporte de contenedor de 6 m3 con material de excavación o desbroce hasta 30 km	30,38 €	12	364,56 €
	u	Entrega, recogida y transporte de contenedor de 12 m3 con material de excavación o desbroce hasta 30 km	37,66 €	132	4.971,12 €
No peligrosos	u	Entrega, recogida y transporte de contenedor de 6 m3 hasta 30 km	30,38 €	36	1.093,68 €
	u	Entrega, recogida y transporte de contenedor de 12 m3 hasta 30 km.	37,66 €	6	225,96 €
Peligrosos y basuras	u	Transporte de 8 bidones de 200 l de RP en camión hasta 30km	35,99 €	5	179,95 €
3. Depósito de los residuos en instalación autorizada			3.152,56 €		
Naturaleza	ud	Designación	Precio	Cantidad	Importe
Terrenos	t	Depósito de material de desbroce en instalación autorizada	4,65 €	56,32	261,89 €
Pétreos	t	Depósito de residuos de materiales cerámicos limpios en instalación autorizada	3,63 €	151,55	550,13 €
No pétreos	t	Depósito de residuos de metales mezclados en instalación autorizada	5,10 €	12,78	65,18 €
	t	Depósito de residuos de madera en instalación autorizada	10,91 €	25,76	281,04 €
	t	Depósito de residuos de vidrio en instalación autorizada	14,56 €	2,58	37,56 €
	t	Depósito de residuos de plástico en instalación autorizada	14,56 €	5,3	77,17 €
	t	Depósito de residuos de papel y cartón en instalación autorizada	12,37 €	5,1	63,09 €
Mezclados	t	Depósito de residuos de residuos mezclados en instalación autorizada	12,37 €	97,98	1.212,01 €
Potencialmente peligrosos y basuras	u	Depósito de bidón de 200 l con residuos peligrosos en instalación autorizada	34,21 €	17	581,57 €
	u	Depósito de contenedor residuos municipales (basuras) de 1000 l	22,92 €	1	22,92 €
				TOTAL	11.679,60 €

8 Inventario de los residuos peligrosos

Tipo Residuo		Código	Densidad t/m ²	Cantidad presente			
				ud	m ²	t	m ³
Generados por la propia actividad							
<input type="checkbox"/>	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	17 09 03*	0,8				
Tierra, piedras y lodos de drenaje contaminados							
<i>Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.</i>							
<i>Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.</i>							
<input type="checkbox"/>	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*	1,8				
<input type="checkbox"/>	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05*	1				
<input type="checkbox"/>	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	17 05 07*	1,5				
Materiales que contienen amianto							
<i>Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.</i>							
<input type="checkbox"/>	Materiales de aislamiento que contienen amianto	17 06 01*	0,9				
	Protección de estructuras metálicas (flocado) conteniendo amianto						
	Conductos de aire acondicionado						
	Mantas, cortinas ignífugas						
	Puertas cortafuegos						
	Calorifugado de tuberías con amianto						
	Aislamientos en cerramientos conteniendo amianto						
	Aislamiento de focos de calor en calderas, hornos						
	Protecciones individuales en la eliminación de amianto (filtros, caretas...)						
<input type="checkbox"/>	Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05*	0,9				
	Placas de fibrocemento con amianto						
	Tuberías y bajantes de fibrocemento con amianto						
	Canalizaciones enterradas de fibrocemento que contienen amianto						
	Depósitos de fibrocemento con amianto						
	Tabiques pluviales de placas de fibrocemento con amianto						
	Placas de falso techo que contienen amianto						
	Pavimentos vinílicos que contienen amianto						
Materiales que contienen otras sustancias peligrosas							
<i>Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10</i>							
<input type="checkbox"/>	Plomo	17 04 03	11,2				
	Tuberías de plomo						
	Pinturas con plomo						
	Baterías						
<input type="checkbox"/>	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	17 01 06*	1,5				
<input type="checkbox"/>	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	17 02 04*	0,5				
<input type="checkbox"/>	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01*	0,8				
<input type="checkbox"/>	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03*	0,8				
<input type="checkbox"/>	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09*	4				
<input type="checkbox"/>	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas						
<input type="checkbox"/>	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	17 08 01*	0,7				
<input type="checkbox"/>	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	17 09 01*					
<input type="checkbox"/>	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	17 09 02*	1				
Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos							
<i>Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.</i>							
<i>Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio, sobre pararrayos radiactivos (modificado por el Real Decreto 903/1987, de 10 de julio).</i>							
<input type="checkbox"/>	Detectores iónicos de humo susceptibles de generar radiaciones superiores a las admitidas		1,25				
<input type="checkbox"/>	Pararrayos radiactivos	16 02 09*	1,25				
<input type="checkbox"/>	Transformadores y condensadores que contienen PCB	16 02 10*	1,25				
<input type="checkbox"/>	Equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos, distintos de los especificados en el código 16 02 09. Equipos de aire acondicionado o refrigeración con clorofluorocarburos.	16 02 11*	1,25				
<input type="checkbox"/>	Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	1,25				
<input type="checkbox"/>	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	20 01 21*	0,4				

Anexo 1

Etiquetado de los residuos peligrosos

Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española. La etiqueta tendrá un tamaño mínimo de 10x10 centímetros y contendrá la siguiente información:

- Datos del productor y poseedor del residuo: nombre de la empresa, dirección y teléfono.
- Código y descripción del residuo conforme a la lista europea de residuos LER vigente.
- Fecha de envasado (desde que se inicie el depósito del residuo en el lugar de almacenamiento).
- Pictogramas identificativos del peligro conforme al reglamento nº 1272/2008 de la CE. En el caso de coincidir varios riesgos, los pictogramas deben ajustarse al criterio de prioridad del artículo 26 del citado reglamento.
- Los pictogramas, la palabra de advertencia, las indicaciones de peligro y los consejos de precaución aparecerán juntos en la etiqueta.
- El color y la presentación de las etiquetas serán tales que el pictograma de peligro resalte claramente.

Tabla 10
Pictogramas de peligro para sustancias químicas según el Reglamento (CE) nº 1272/2008

Símbolo	Clase de peligro y precauciones recomendadas
 GHS01	HP1 Explosivo Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama, chispa, electricidad estática, bajo el efecto del calor o que son más sensibles a los choques o fricciones que el dinitrobenzeno. Precaución: Evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.
 GHS02	HP3 Inflamable Sustancias y preparaciones que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin necesidad de energía, o que pueden inflamarse fácilmente por una breve acción de una fuente de inflamación y que continúan ardiendo o consumiéndose después de haber apartado la fuente de inflamación, o inflamables en contacto con el aire a presión normal, o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, emanan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas. Precaución: Evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).
 GHS03	HP2 Comburente Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego. Precaución: Evitar su contacto con materiales combustibles.
 GHS04	Gas bajo presión Sustancias gaseosas comprimidas, líquidas o disueltas, contenidas a presión de 200 kPa o superior, en un recipiente que pueden explotar con el calor. Los licuados refrigerados pueden producir quemaduras o heridas relacionadas con el frío, son las llamadas quemaduras o heridas criogénicas. Precaución: No lanzarlas nunca al fuego.
 GHS05	HP4 Irritante HP8 Corrosivo Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes. Precaución: No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.
 GHS06	HP6 Toxicidad aguda Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e incluso la muerte. Precaución: Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.
 GHS07	HP4 Irritación cutánea HP6 Toxicidad aguda HP5 Toxicidad específica HP13 Sensibilizante Sustancias y preparaciones que, por penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos en la salud. Precaución: Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.



HP5 Toxicidad específica
HP7 Carcinógeno
HP10 Tóxico para la reproducción
HP11 Mutágeno

Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud graves o agudos.

Precaución:

Debe ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.

GHS08



HP14 Peligroso para el medio ambiente

El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo.







Manipulación:

Debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente.

GHS09

Tabla 11

Residuos peligrosos más habituales, forma de almacenaje, etiquetado de la clase de riesgo y origen del residuo

Símbolo	Clase de peligro y precauciones recomendadas	Origen
Tierra contaminada Contenedor		Tierra contaminada por vertidos accidentales de aceites o combustibles, etc.
Envases metálicos Bidón		Envases metálicos con restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, adhesivos, masillas y otros materiales relacionados con el saneado de superficies a tratar, etc. Envases metálicos con restos de disolventes, desengrasantes, detergentes, productos de limpieza etc. Envases metálicos de productos bituminosos que contienen alquitrán de hulla. Envases metálicos que han contenido producto tóxico.
Envases plásticos Bidón		Envases plásticos con restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, adhesivos, masillas y otros materiales relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar, etc. Envases plásticos con restos de disolventes, desengrasantes, detergentes, productos de limpieza etc. Envases plásticos que han contenido producto tóxico.
Envases de pinturas Jaulas metálicas sobre cubeta estanca Aerosoles Bidón Trapos y otros materiales contaminados Bidón		Envases de pintura, lacas y barnices de todo tipo. Aerosoles de pintura, espumas de poliuretano proyectado, etc.
Envases de papel contaminado Saca		Mascarillas, rodillos, brochas, pinceles, etc.... impregnados de pinturas, barnices, disolventes, etc. Trapos impregnados de aceites o combustibles. Trapos sucios impregnados de disolventes, desengrasantes o productos de limpieza o abrillantado. Trapos sucios impregnados de alquitranes, disolventes etc. Trapos sucios o impregnados por sustancias tóxicas o peligrosas.
Envases de papel contaminado Saca		Envases de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.
Madera contaminada Contenedor		Restos de maderas tratadas con barnices, conservantes, aglomerantes tóxicos, etc.
Lámparas fluorescentes y Bidón/contenedor		Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.
Puntas de electrodos Bidón		Restos de electrodos de soldadura.
Pilas Bidón		Pilas y baterías.

Fuente: Manual para la redacción e implantación de plan de gestión de residuos de construcción y demolición y buenas prácticas gremiales. IHOBE

Zaragoza, octubre de 2022

El productor de RCDs

El promotor

7. ORDENANZA MUNICIPAL DE ECOEFICIENCIA

Memoria y Anejo sobre medidas de eficiencia energética y uso de energías renovables

1. Descripción del edificio, su uso y programa funcional.

El presente Proyecto de Ejecución se refiere a las obras de construcción para educación secundaria en el CPI Parque Venecia de Zaragoza, y contempla la ejecución de un **nuevo edificio de aulario para 8 unidades de Educación Secundaria, así como la ampliación del actual gimnasio.**

El edificio propuesto linda con la calle Paolo Veronese, a la que se vincula el vestíbulo, la sala de usos múltiples y la biblioteca. Se plantea un edificio de planta baja y dos plantas alzadas que sigue las trazas del edificio de primaria, con el que se comunica. El bloque ocupa la práctica totalidad del ámbito en planta baja. Se dispone de manera longitudinal a continuación del edificio de primaria, alineado con el aparcamiento, ya ejecutado. De esta manera se genera un espacio libre horizontal en su parte frontal que se incorpora al existente a la misma cota. El edificio mantiene la anchura del edificio de primaria, así como sus niveles para facilitar la comunicación entre ambos. Como resultado, la planta baja se sitúa aproximadamente a 2 m por encima de la cota de acceso al patio por la calle Paolo Veronese.

El presente proyecto contempla la primera fase de las dos previstas para educación secundaria, y comprende la ampliación del gimnasio, 8 aulas polivalentes, 5 aulas de desdoble, 1 laboratorio, 1 aula de música, 1 taller de tecnología, 1 aula de informática, 2 tutorías, Sala de Profesores, núcleos de aseos principales, rack, almacén general y la mayor parte de las instalaciones, las cuales, a excepción del grupo de presión y de los contadores, se prevén en la cubierta.

2. Condiciones urbanísticas del edificio y de su entorno.

La parcela donde se ubicará el futuro Centro se encuentra situada al Sudeste del Barrio de Parque Venecia y forma parte de los suelos destinados a equipamientos del Plan Parcial que lo desarrolló.

La parcela tiene una forma alargada, regular en su extremo Norte e irregular en su zona Sur, y cuenta con una superficie de 16.945m².

Está delimitada al Norte por la calle Paolo Veronese, al Este por la Avenida Policía Local, y al Sur y Oeste por el camino de la Paridera de Arráez.

El solar cuenta con los siguientes **servicios urbanos existentes**:

Acceso: el acceso previsto a la parcela o solar se realiza desde una vía pública.

Abastecimiento de agua: el agua potable procede de la red municipal de abastecimiento, y cuenta con canalización para la acometida prevista situada en el frente de la parcela.

Saneamiento: existe red municipal de saneamiento en el frente de la parcela, a la cual se conectará la red interior de la edificación mediante la correspondiente acometida.

Suministro de energía eléctrica: el suministro de electricidad se realiza según las condiciones de suministro establecidas por la empresa de distribución.

La parcela está calificada como:

Suelo urbano

Modificación aislada nº 1 del PGOU

Grupo de uso: Enseñanza

Titularidad: Público

Tipo de Sistema: Sistemas Generales

3. Medidas de aprovechamiento solar pasivo.

La Ordenanza Municipal del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza de "Ecoeficiencia energética y utilización de energías renovables en los edificios y sus instalaciones" indica:

Art. 12. Aprovechamiento de la energía solar térmica

Se colocarán captadores solares en las cubiertas de los edificios de nueva construcción en la orientación apropiada para captación solar, con las medidas estructurales, de acceso, seguridad, y orientación prevista en el CTE.

Estas cubiertas, se prepararán con los soportes y pasos necesarios para posibilitar la colocación y el mantenimiento de los elementos captadores, de acuerdo con lo que recoge el Código Técnico de la Edificación.

12.1. Contribución solar para agua caliente sanitaria

*En las nuevas edificaciones en las que sea de aplicación esta Ordenanza, se instalarán sistemas de captación y utilización de energía solar térmica de baja temperatura para producción de agua caliente sanitaria, de forma que pueda **subirse como mínimo el 70%** de la demanda de referencia a 60°C, calculada según se indica en la Sección HE4 del Código Técnico de la Edificación, en el caso de que la fuente energética de apoyo sea por combustibles sólidos, líquidos, gases u otros no renovables.*

Esta contribución solar mínima podrá reducirse, con arreglo a lo previsto en el Código Técnico de la Edificación.

En esta fase no hay producción de agua caliente sanitaria, salvo la precisa para los vertederos de limpieza.

Por tanto, no procede contemplar instalación solar para la producción de agua caliente sanitaria, así como una bomba de calor, considerada como fuente de energía renovable.

No obstante, se colocan paneles fotovoltaicos para la producción de energía eléctrica para el edificio.

4. Características detalladas del aislamiento de la envolvente del edificio.

Todos los cerramientos exteriores o de separación con locales no calefactados deberán cumplir unos mínimos de aislamiento térmico, de manera que se minimicen las pérdidas o ganancias térmicas (según el caso) por transmisión. Este requerimiento afectará a los coeficientes de transmitancia térmica parciales (U) de cada uno de los cerramientos, que en el caso de utilizar la llamada opción simplificada como procedimiento de verificación de la limitación de demanda energética en Zaragoza, cumplirán las condiciones previstas en el CTE y las siguientes:

- *El valor límite de transmitancia en medianerías será inferior a 0,8 W/m² K.*
- *El valor límite de transmitancia en particiones de uso en un mismo edificio o con zonas comunes no calefactadas será inferior a 0,8 W/m² K.*
- *El valor límite de transmitancia de huecos estará en función de la orientación del hueco y del nivel percentil superficial del hueco respecto a fachada, adoptando los valores para zona climática D3 definida en el Documento Básico HE1 del Código Técnico de la Edificación.*

Fachadas

Se proyectan cuatro tipos fundamentales de cerramiento de fachada:

Fh Fachada de Hormigón Visto:

en tres situaciones: zócalos de 1.20 cm, hasta línea de dintel 2,10 m., hasta coronación de fachada 3,40 m.

Fr Fachada terminada en revoco de cal

en dos situaciones: desde zócalo de hormigón hasta coronación de fachada, y continuo de 0 a coronación

Fch Fachada terminada con chapa de acero prelacado (zona aulario)

Desde zócalo de hormigón a coronación.

Fch1 Fachada terminada con chapa de acero prelacado (gimnasio)

Sobre ventanas.

Fh	Fachada de Hormigón Visto (zona de zócalo)
Descripción constructiva	<p>Composición desde cara exterior</p> <p>25,0 cm Hormigón visto in situ</p> <p>7,4 cm Aislante 80 mm. aplastado + cámara</p> <p>7,0 cm Entramado 70 mm. + Aislante lana mineral 0,035 W/(m·K)</p> <p>2,6 cm Doble placa de yeso laminado (2PYL 13)</p> <p>Espesor total 42 cm</p>
parámetros	
HE Ahorro de energía	Z. climática D3, Transm. Térmica: $U: =0,22 \text{ W/m}^{20}\text{K}$

Fh2	Fachada medianera (zona de zócalo)
Descripción constructiva	<p>Composición desde cara exterior</p> <p>15,0 cm Hormigón visto in situ</p> <p>0,5 cm. Cámara de aire</p> <p>7,0 cm Aislante 80 mm. aplastado + cámara</p> <p>7,0 cm Entramado 70 mm. + Aislante lana mineral 0,035 W/(m·K)</p> <p>2,6 cm Doble placa de yeso laminado (2PYL 13)</p> <p>Espesor total 32,1 cm</p>
parámetros	
HE Ahorro de energía	Z. climática D3, Transm. Térmica: $U: =0,23 \text{ W/m}^{20}\text{K}$

Fh3	Zócalo hormigón gimnasio
Descripción constructiva	<p>Composición desde cara exterior</p> <p>20,0 cm Hormigón visto in situ</p> <p>6,0 cm Aislamiento</p> <p>11,5 cm. Gero</p> <p>2 cm. Revoco</p> <p>0,45 Revestimiento vinílico</p> <p>7,0 cm Entramado 70 mm. + Aislante lana mineral 0,035 W/(m·K)</p> <p>2,6 cm Doble placa de yeso laminado (2PYL 13)</p> <p>Espesor total 39,95 cm</p>
parámetros	
HE Ahorro de energía	Z. climática D3, Transm. Térmica: $U: =0,23 \text{ W/m}^{20}\text{K}$

Fr	Fachada de revoco sobre bloque de termoarcilla (fachada aulario)
Descripción constructiva	<p>Composición desde cara exterior</p> <p>1,5 cm Revoco de mortero de cal</p> <p>24 cm Bloque de termoarcilla.</p> <p>7 cm Aislante 80 mm. aplastado de lana mineral 0,035 W/(m·K)</p> <p>7 cm Entramado 80 mm. + Aislante lana mineral 0,035 W/(m·K) + cámara</p> <p>2,6 cm Doble placa de yeso laminado (2PYL 13)</p> <p>Espesor total 42,1 cm</p>
parámetros	
HE Ahorro de energía	Z. climática D3, Transm. Térmica: $U: =0,20 \text{ W/m}^{20}\text{K}$

Fr-2	Fachada de revoco sobre bloque de termoarcilla (medianera)
Descripción constructiva	Composición desde cara exterior 1,5 cm Revoco de mortero de cal 14 cm Bloque de termoarcilla. 7 cm Aislante 80 mm. aplastado de lana mineral 0,035 W/(m·K) 7 cm Entramado 80 mm. + Aislante lana mineral 0,035 W/(m·K) + cámara 2,6 cm Doble placa de yeso laminado (2PYL 13) Espesor total 32,1 cm
parámetros	
HE Ahorro de energía	Z. climática D3, Transm. Térmica: $U: =0,21 \text{ W/m}^{20}\text{K}$

Fr-3	Fachada de revoco sobre gero (gimnasio)
Descripción constructiva	Composición desde cara exterior 2 cm Revoco de mortero de cal 11,5 cm Ladrillo gero. 13 cm Aislante e lana mineral 0,035 W/(m·K) 11,5 cm Ladrillo gero. 2 cm Enfoscado 0,45 cm. Vinílico Espesor total 40,45cm
parámetros	
HE Ahorro de energía	Z. climática D3, Transm. Térmica: $U: =0,21 \text{ W/m}^{20}\text{K}$

Fch	Fachada de chapa de acero sobre bloque de termoarcilla (fachada aulario)
Descripción constructiva	Composición desde cara exterior 5,4 cm Chapa de acero prelacada 4 cm. Rastrel 2 cm. Enfoscado + tolerancias 14 cm Bloque de termoarcilla 7 cm Aislante lana mineral 0,035 W/(m·K) 7 cm Entramado 70 mm. + Aislante lana mineral 0,035 W/(m·K) 2,6 cm Doble placa de yeso laminado (2PYL 13) Espesor total 42 cm
parámetros	
HE Ahorro de energía	Z. climática D3, Transm. Térmica: $U: =0,21 \text{ W/m}^{20}\text{K}$

Fch1	Fachada de chapa de acero (gimnasio) sándwich in situ
Descripción constructiva	Composición desde cara exterior 5,5 cm Cerramiento sándwich in situ chapa de acero Trapeza 7.96.54 /HB 0,75 mm. 16 cm Aislante lana mineral 0,035 W/(m·K) 6 cm Hacierco 4.238.57 c 0,70 mm Espesor total 27,5 cm
parámetros	
HE Ahorro de energía	Z. climática D3, Transm. Térmica: $U: =0,21 \text{ W/m}^{20}\text{K}$

Huecos

Los huecos tienen las siguientes características:

Lucernarios:

No se proyectan.

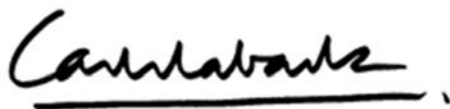
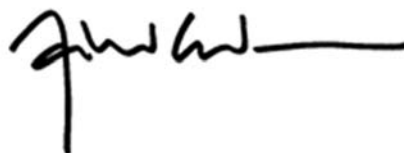
Protección solar:

Celosía de lamas orientables tipo UMBELCO UPO-150, lacadas en colores varios, formada por, bastidor de aluminio, lamas pivotantes doble pared del mismo material de 154x30 mm, ensamblables por machihembrado, accionamiento manual. Resistencia clasificación PV4 según norma UNE 85-227-87. Testero de material sintético reforzado con fibra de vidrio, estructura metálica en aluminio lacado

Suelos

Descripción del sistema

S1	Solera elevada Cáviti 40
Descripción constructiva	Capa superior e inferior de hormigón de 10 cm de espesor con lámina de bentonita intermedia. Sistema de encofrado perdido tipo Cáviti para la ejecución de una estructura de hormigón de cúpulas y pilares, con módulos tipo Cáviti h40 de 40 cm de altura de polipropileno reciclado (100%) / Capa de compresión de 5 cm de hormigón armado / Aislamiento térmico en placas de suelo radiante formado por paneles tipo ALB DIFUTEC® liso, base en EPS autoextinguible (M-1) espesor 40 mm, densidad 30 kg/m3 cubierto con lámina superficial de aluminio 0,25mm difusora del calor. Provisto de solapas autoadhesivas y cuadrícula guía serigrafiada. Formato 1000x500, recrecido de mortero armado y pavimento según zona.
HE Ahorro de energía	Z. climática D3, Transm. Térmica: $U: =0.27 \text{ W/m}^2\text{K}$

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'G. Juan', is written over a rectangular stamp. The stamp contains three vertical bars of varying heights.A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Carrabante', is written below the first signature.A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. L. L.', is written to the right of the second signature.