

**PROYECTO DE REHABILITACION DEL PABELLON ORIENTAL DE
LA ENTRADA AL CEMENTERIO DE TORRERO DE ZARAGOZA
(AVDA.AMERICA-RONDA HISPANIDAD)**

**FASE 1: DEMOLICION (VACIADO INTERIOR Y CUBIERTA) Y
NUEVA ESTRUCTURA**

- **MEMORIA ESTRUCTURA**

PROYECTO DE REHABILITACION DEL PABELLON ORIENTAL DE LA ENTRADA AL CEMENTERIO DE TORRERO DE ZARAGOZA (AVDA.AMERICA-RONDA HISPANIDAD)

MEMORIA ESTRUCTURA

1.- ESTADO ACTUAL DEL EDIFICIO. ESTRUCTURA

El edificio a rehabilitar es de planta rectangular, aproximadamente de 25 x 8 m, con un pequeño resalte en la zona central de la fachada principal. Consta de planta sótano, baja y primera, estando el suelo de planta baja entre 1,00 y 1,20 m por encima respecto del nivel de la acera.

El edificio, de finales del siglo XIX, está construido a doble crujía con muros de carga de ladrillo macizo en fachada y caja de escalera y con pilares centrales también de ladrillo macizo. En los sótanos muros de cal y canto con pilares de ladrillo embebidos en él. Vigas y forjados con puentes de madera y rollizos con revoltón de yeso en techo de sótano y planta baja. En el techo de planta primera, cielo raso de cuarterones y cañizo con falsa no habitable en cubierta y con los pilares centrales de ladrillo que suben hasta la cumbrera para el apoyo de los puentes centrales y los rollizos de madera que forman los faldones. Escalera de bóveda de rasilla.

El estado de conservación de la estructura interior es precario, existiendo algunas zonas colapsadas. Las fachadas, que actúan de muros de carga, parecen estar en buen estado, sin grietas estructurales aparentes. Encambio los forjados y la cubierta están en malas condiciones por falta de mantenimiento desde hace ya varios años. Por todo ello, para la rehabilitación integral del edificio que se pretende, será necesario su vaciado total manteniendo las fachadas como muros de carga.

2.- DESCRIPCION GENERAL DE LA NUEVA ESTRUCTURA

Para la nueva estructura interior, se reemplazará la existente por otra nueva de hormigón armado, reproduciendo el esquema estructural.

La estructura proyectada está compuesta de un pórtico central con pilares y vigas planas de hormigón armado, forjados de nervios "in situ" de hormigón armado y bovedillas de hormigón. Se conservan los muros de carga de las fachadas y los sentidos de carga de los forjados.

La estructura tiene tres niveles de forjado: techo sótano, baja y 1ª. La cimentación, de acuerdo a las características geotécnicas del terreno del Pabellón Occidental, similar y cercano al actual, se resuelve con zapatas aisladas de HA en los pilares.

La estructura así proyectada se ajusta a la geometría de la existente, así como a la tipología de construcción en la zona.

2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para el cálculo de la presente estructura, se ha tenido en cuenta :

CTE	Código Técnico de la Edificación en sus Documentos Básicos SE
EHE	Instrucción de Hormigón Estructural
NCSE-02	Norma de Construcción Sismoresistente

También se han tenido en cuenta las recomendaciones generales para la utilización de los cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos.

3.- SISMICIDAD

El edificio, de acuerdo a la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), está clasificado como de Normal importancia. Está proyectado con pórticos bien arriostrados, hallándose ubicado en una zona con aceleración sísmica básica $a_b < 0,04$ g, por lo que la acción sísmica no se ha tenido en cuenta en el cálculo.

4.- METODO DE CALCULO

Para la obtención de solicitaciones, se han considerado los principios de la Mecánica Clásica y las teorías de la Resistencia de Materiales y la Elasticidad.

El método de cálculo aplicado para la estructura de hormigón es el de los Estados Límites: para la rotura, adherencia y anclaje estados límite últimos y para las deformaciones los estados límites de utilización.

Una vez definidos los estados de carga permanentes (G), y variables (Q), y establecidos los coeficientes de mayoración $\gamma_G=1,50$ para las cargas permanentes y $\gamma_Q=1,60$ para las cargas variables, se realizan las diferentes combinaciones de acuerdo a las hipótesis definidas en el CTE con dos acciones variables.

La obtención de esfuerzos, se realiza de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones y el comportamiento lineal y geométrico de los materiales y estructura.

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de ordenador con programa informático Porto Plus de Fhecor, con redistribución limitada y retoque manual en el armado para su perfecta adecuación a las particularidades de la obra.

El programa Porto Plus realiza el cálculo por el método de la matriz de rigidez, realizando un cálculo elástico, lineal y de primer orden. Los pórticos se suponen planos, formados por elementos lineales, idealizados por su eje, y sometidos a cargas contenidas en el plano de la estructura y momentos cuyo vector sea perpendicular al plano de la estructura. Los nudos se suponen rígidos. Se desprecia la deformación por esfuerzo cortante. Dimensionado por el método de la parábola rectángulo.

5.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES

5.1- CIMENTACIÓN

La cimentación, de acuerdo a las características de la zona y del estudio geotécnico realizado para el Pabellón Occidental, gravas consolidadas tipo mallacán, se proyecta con zapatas aisladas de HA para los pilares centrales y para una tensión admisible de $2,50 \text{ kg/cm}^2$. El terreno no es agresivo al hormigón por lo que no habrá de tomarse medidas especiales para los cementos empleados para el hormigón.

El acero utilizado es del tipo B-500/S y el hormigón HA-25.

5.2.- ESTRUCTURA

La estructura proyectada es de hormigón armado "in situ" tradicional. Está compuesta de pilares, vigas planas con forjado unidireccional de hormigón armado con nervios "in situ", bovedillas de poliestireno expandido y mallazo. Escalera de losa maciza.

El acero utilizado es del tipo B-500S en barras, B-500/T en mallazos y el hormigón HA-25.

Cálculo de los forjados como viga continua y redistribución plástica hasta como máximo, igualar momentos de apoyo y vano.

Ver acciones en ficha anexa del DB-SE-AE.

Siendo preciso un vaciado total del edificio, si por las condiciones de los muros fuera preciso el apeo de los muros de fachada, se tiene previsto una estructura de acero S 275JR con perfiles en caliente IPE arriostrando las fachadas Norte y Sur a nivel de cubierta, hasta la ejecución del forjado techo planta 1ª.

5.2.1.-FORJADO TECHO SOTANO Y BAJA

Forjado unidireccional 25+5 con nervios "in situ" de hormigón armado cada 70 cm interejes, bovedillas de porex y mallazo 20x30/Ø5. Carga total de $9,00 \text{ kN/m}^2$ con sobrecarga de uso de $5,0 \text{ kN/m}^2$.

Para la escalera, losa maciza de HA de 15 cm de espesor con una sobrecarga de uso de $5,0 \text{ kN/m}^2$ y carga total de $10,0 \text{ kN/m}^2$.

5.2.2.-FORJADO TECHO PLANTA 1ª (CUBIERTA)

Forjado unidireccional 25+5 con nervios "in situ" de hormigón armado cada 70 cm interejes, bovedillas de porex y mallazo 20x30/Ø5. Carga total de $6,5 \text{ kN/m}^2$ con sobrecarga de uso y nieve de $1,0 \text{ kN/m}^2$ para la cubierta de teja y carga total de $7,5 \text{ kN/m}^2$ con sobrecarga de uso de $2,0 \text{ kN/m}^2$ para la terraza plana de instalaciones.

6.- MATERIALES Y CONTROLES

Todos los materiales empleados en la estructura deberán estar en posesión de las certificaciones y/o homologaciones de acuerdo a la normativa vigente, en particular:

Hormigón: Será de Central homologada.

Acero en barra: Deberá estar en posesión de Sello de Calidad.

Bovedilla de poliestireno expandido: Cumplirán lo estipulado en la EFHE en cuanto a geometría y resistencia mecánica. El poliestireno será autoextinguible y con densidad de 15 kg/m^3 .

Niveles de control para la estructura según la EHE:

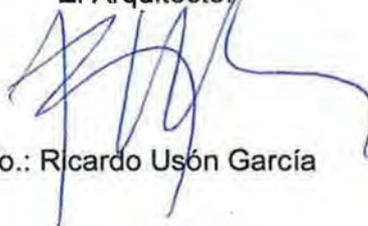
Para el hormigón control ESTADÍSTICO, (ver lotes de obra, según los diferentes elementos estructurales en ficha anexa).

Para el acero en barra, control NORMAL

Para el acero laminado en caliente, control según el CTE

Zaragoza, diciembre de 2.013

El Arquitecto:



Fdo.: Ricardo Usón García

**PROYECTO DE REHABILITACION DEL PABELLON ORIENTAL DE
LA ENTRADA AL CEMENTERIO DE TORRERO DE ZARAGOZA
(AVDA.AMERICA-RONDA HISPANIDAD)**

**FASE 1: DEMOLICION (VACIADO INTERIOR Y CUBIERTA) Y
NUEVA ESTRUCTURA**

- **ESTUDIO GEOTECNICO**

**ESTUDIO GEOTÉCNICO
REHABILITACIÓN PABELLÓN OCCIDENTAL
DE LA ENTRADA AL CEMENTERIO DE
TORRERO**

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Cuarte de Huerva (Zaragoza), Febrero de 2008

1.- INTRODUCCIÓN

El peticionario nos encarga la realización del estudio geotécnico del terreno en el emplazamiento del Pabellón Occidental de la entrada al cementerio de Torrero de Zaragoza, el cual se prevé rehabilitar.

El edificio existente consta de un semisótano (con la cota de solera a -0,90 m aproximadamente respecto a la cota de la acera), PB+1. En la rehabilitación prevista, el fondo de las zapatas centrales se tiene previsto que quede a cota -2,20 m.

Se ha detectado la presencia de dos pequeñas bodegas en el suelo de la planta sótano, en las que se aprecian las gravas cementadas existentes en la zona.

El estudio geotécnico se realiza atendiendo a las especificaciones definidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), en concreto el Documento Básico SE-C “Seguridad Estructural Cimientos”.

El objetivo del presente estudio geotécnico es determinar las características geológicas y geotécnicas del terreno así como su comportamiento frente a las actuaciones proyectadas.

2.- TRABAJOS REALIZADOS

2.1.- En campo

La campaña de investigación se plantea en función del tipo de construcción (C) y el tipo de terreno (T) definido en el CTE. Según el artículo 3.2. (Tabla 3.1 y 3.2) nos encontramos en la siguiente situación:

- C-1: Construcciones de menos de 4 plantas y más de 300 m² construidos.
- T-2: Terrenos intermedios

Atendiendo a la tabla 3.3 del CTE, donde se reflejan las distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas, resulta que se plantea un reconocimiento de 3 puntos de investigación; 2 sondeos mecánicos de 9 metros de profundidad y una penetración dinámica (tabla 3.4. del CTE).

Todos los trabajos se sitúan a la cota de aceras de la Ronda Hispanidad.

El croquis de situación de los trabajos realizados, junto con los perfiles geotécnicos del terreno, se incluyen en el Apéndice I al final del informe.

2.1.1.- Sondeos mecánicos

Entre los días 21 y 23 de Enero de 2008 se efectuaron 2 sondeos mecánicos a rotación con obtención continua de testigo de 9,00 m de profundidad.

Los sondeos se perforaron con una sonda rotativa TECOINSA modelo TP-50 montada sobre camión. La máquina perforó en seco mediante batería provista de coronas de widia de 113 y 98 mm de diámetro. Ambos sondeos se entubaron parcialmente con tubería de revestimiento de 113 mm de diámetro.

Para obtener un orden de magnitud acerca de la capacidad portante del terreno se realizaron diversos ensayos estándar de penetración (S.P.T.) a distintas profundidades. El ensayo S.P.T. consiste en contar el número de golpes necesario para hincar 30 cm (15+15) un tomamuestras de 2" x 1 3/8" de diámetro con tubo bipartido o ciego, normalizado, mediante golpeo de una maza de 63,5 Kg de peso desde una altura de 75 cm.

Para realizar el ensayo se marcan en el varillaje 60 cm en tramos de 15 cm, contándose los golpes para los 30 cm centrales. Se considera que se obtiene rechazo y se suspende el ensayo cuando después de dar una serie de 100 golpes no se introducen los 30 cm en su totalidad o cuando tras dar 50 golpes el tomamuestras no se ha introducido 5 cm.

Los ensayos se realizaron con un penetrómetro automático TECOINSA que cumple las siguientes Normas: N.I. de la SIMSFE, S.P.T. y D.P.S.H. y que está provisto de cuenta golpes electrónico digital. Los resultados obtenidos han sido:

<i>Sondeo n°</i>	<i>Profundidad (m)</i>	<i>Golpeo</i>	<i>N</i>
S-1	1,80-2,40	30-14-14-30	28
	4,80-5,40	17-17-20-17	37
	7,80-8,40	19-15-16-21	31
S-2	1,80-2,25	42-55-Rechazo	Rechazo
	4,80-5,40	35-35-38-47	73
	7,80-8,20	31-48-Rechazo	Rechazo

Los perfiles litológicos, así como la descripción y las fotografías de los testigos extraídos, se adjuntan en el Apéndice II.

Adicionalmente, se han tomado dos muestras alteradas de testigo (M.A.) entre 0,60 y 0,90 m en el sondeo S-1 y 0,30 y 0,60 m en el sondeo S-2, correspondientes a los rellenos.

2.1.2.- Penetración dinámica

El día 23 de Enero de 2008 se efectuó un ensayo de penetración dinámica (P-1) según la norma D.P.S.H, con un penetrómetro automático TECOINSA con las características siguientes:

Masa de la maza	63,5 Kg (0,5 Kg)
Altura de caída	75,0 cm. (\pm 2,0 cm)
Relación longitud/diámetro de la maza	≥ 1 y ≤ 2
Masa máxima del yunque.....	30,0 Kg
Longitud de la varilla	1,0-2,0 m
Diámetro exterior de la varilla	32,0 mm.

Masa máxima varilla + niple	8,0 Kg/m.
Desviación máxima en primeros 5 m..	1 %
Desviación máxima a partir de 5 m	2 %
Sección de la puntaza	Circular.
Area de la puntaza	20,0 cm ²
Ángulo de la punta	90°
Conteo de golpes cada N	20,0 cm.

Se considera “rechazo” cuando no se obtiene una penetración de 20 cm para 100 golpes o cuando se obtienen golpes mayores que 75 en tres tramos de 20 cm consecutivos.

En el ensayo realizado se obtiene rechazo a una profundidad de 1,80 m.

El gráfico de la penetración dinámica con la secuencia de golpes cada 20 cm de avance, se adjunta en el Apéndice III.

2.2.- En laboratorio

Con algunas de las muestras extraídas en los sondeos de reconocimiento, se han efectuado diversos ensayos de laboratorio de acuerdo a normas UNE, NLT o procedimientos de buena práctica.

Los boletines de los ensayos con los resultados obtenidos se adjuntan en el Apéndice IV.

3.- NIVEL FREÁTICO

Durante la ejecución de los trabajos de campo no se ha detectado la existencia de nivel freático en toda la profundidad reconocida, aunque en el sondeo S-2, de 1,20 a 1,80 m los materiales se encuentran muy húmedos, posiblemente por efecto de fugas en alguna conducción próxima.

A efectos de caracterizar hidrogeológicamente los materiales atravesados, puede contarse con una permeabilidad comprendida entre 10^{-2} y 10^{-5} m/sg, para el conjunto de los materiales atravesados, aunque en los niveles limosos y cementados la permeabilidad será menor.

La permeabilidad es estimada ya que no se han realizado ensayos específicos y se ha determinado según los parámetros litológicos indicados en el CTE y en función de la granulometría de las muestras ensayadas.

4.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Bajo una capa de rellenos de aproximadamente 1,40 m de espesor, se observan materiales correspondientes al recubrimiento Cuaternario, constituidos predominantemente por gravas con algún nivel de limos arenosos.

Los **rellenos** están constituidos por el pavimento y por gravas con cantos y bolos en matriz arenosa y limoarenosa marrón y ocre con restos de ladrillos, cascotes y precipitados blancos.

Según una muestra analizada del sondeo S-1, estos rellenos presentan un contenido en sulfatos del 2,28 %.

En función de los golpes obtenidos en el ensayo de penetración dinámica, estos rellenos tienen una compacidad FLOJA - MEDIA.

Los materiales del **recubrimiento Cuaternario** que aparecen bajo de los rellenos están constituidos por gravas con cantos subredondeados de naturaleza poligénica en matriz arenosa y limoarenosa marrón y ocre. A techo estas gravas se encuentran cementadas en matriz limosa ocre en el sondeo S-1, de 1,40 a 1,80 m de profundidad.

En el sondeo S-2 se observan dos niveles lenticulares limo-arenosos marrones de 3,60 a 4,20 y de 7,20 a 7,90 m de profundidad.

Según Casagrande las gravas se clasifican como GP, GP-GM y GW-GM, con un contenido en finos que pasa por el tamiz 0,08 mm entre el 4,7 y el 11,9 %, siendo sus finos no plásticos. El contenido en sulfatos de dos muestras ensayadas es del 0,02 y el 0,31 %.

En función de los ensayos S.P.T. y de penetración dinámica realizados, estos materiales presentan una compacidad que básicamente es ALTA, a tramos MUY ALTA, obteniendo golpes del ensayo SPT, N_{SPT} entre 28 y rechazo.

En función de los datos obtenidos en campo y laboratorio, incluimos a continuación un perfil geotécnico del terreno, contando como cota 0,00 la cota de aceras.

De cota 0,00 a cota - 1,40	Rellenos granulares No aptos como apoyo de cimentación
Por debajo cota -1,40	Gravas de compacidad ALTA – MUY ALTA Cementadas a techo $\gamma_{ap} = 2,1 \text{ t/m}^3$ $c' = 0$ $\phi' = 37^\circ$ $E \geq 450 \text{ Kg/cm}^2$

5.- SISMICIDAD

Para la consideración de la acción sísmica en el Término Municipal donde se construirá el edificio (Zaragoza), es de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02), publicada en el BOE el 11 de Octubre de 2002. Dicho Término Municipal no figura en la relación del anejo I de la citada Norma, de modo que la aceleración sísmica básica (a_b) se considera inferior a 0,04 g.

En el artículo "1.2.3. Criterios de aplicación de la Norma" se especifica que no es obligatoria la aplicación de esta Norma cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad. Por lo tanto en el Término Municipal de Zaragoza no es necesario aplicar la Norma sismorresistente en las obras y viviendas.

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

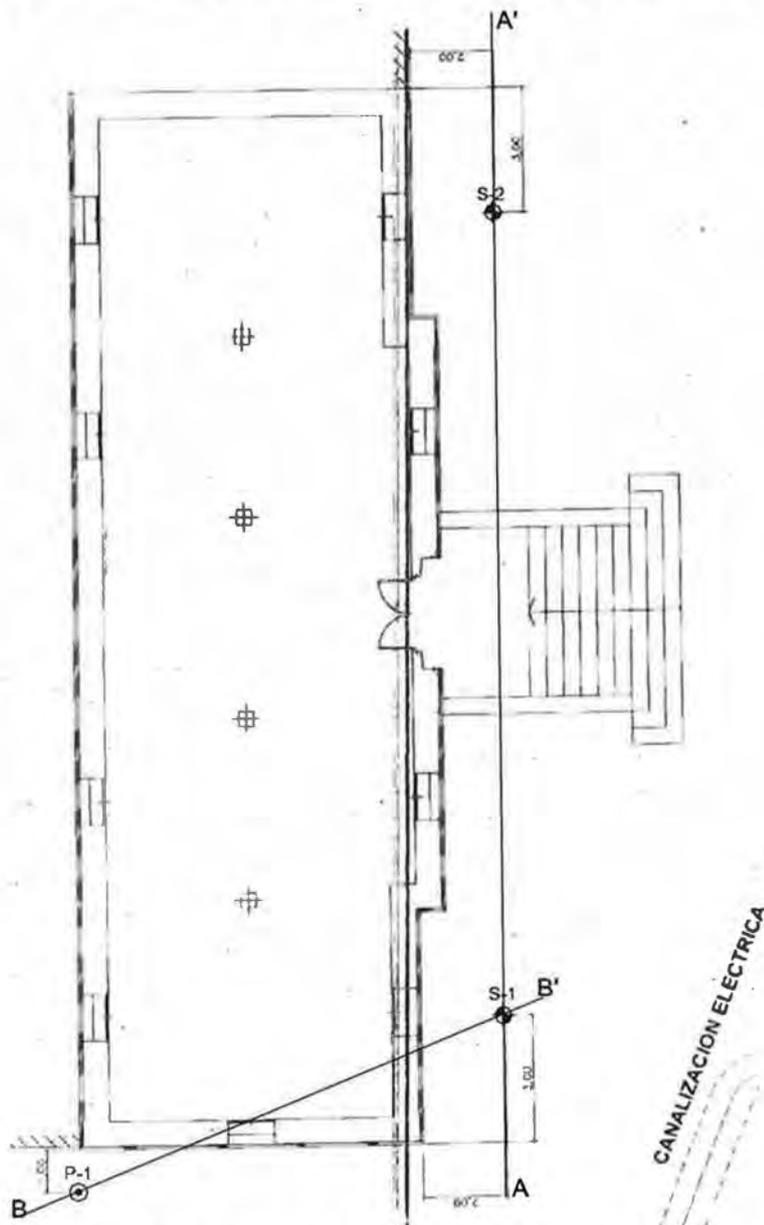
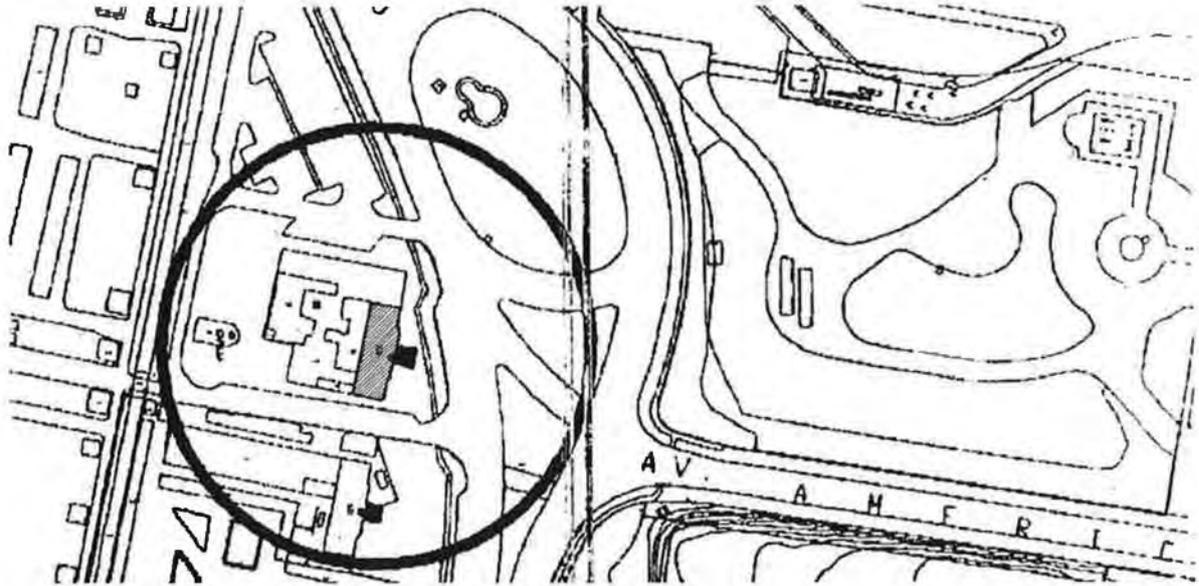
Teniendo en cuenta que la cota de solera de sótano está situada a la cota -0,90 respecto la cota de aceras y según lo observado en obra, todo indica que la cimentación actual apoya sobre las gravas, cementadas a techo según zonas, del recubrimiento Cuaternario.

Es posible que en parte de la superficie ocupada por el pabellón, el espesor de gravas cementadas situadas debajo de los rellenos, sea superior al encontrado en los sondeos, según lo observado en los huecos de las bodegas existentes.

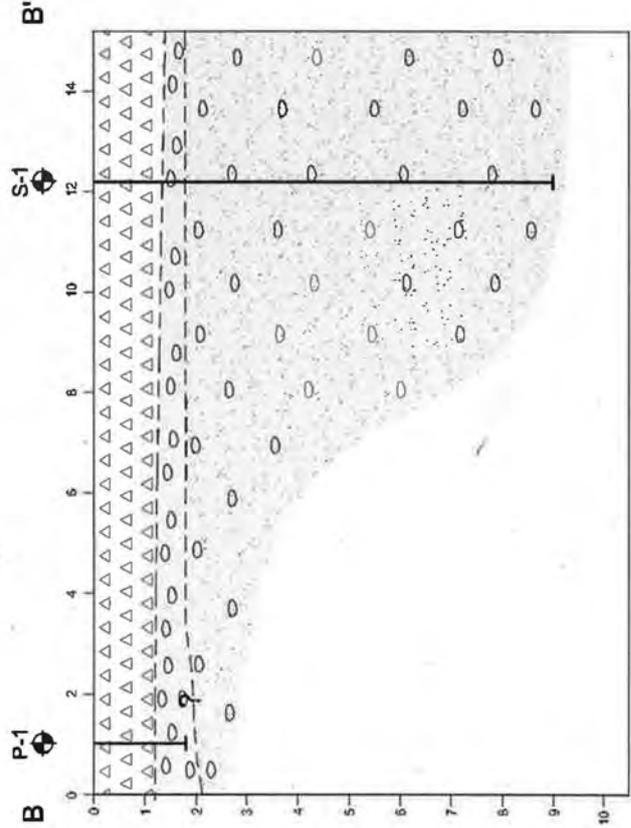
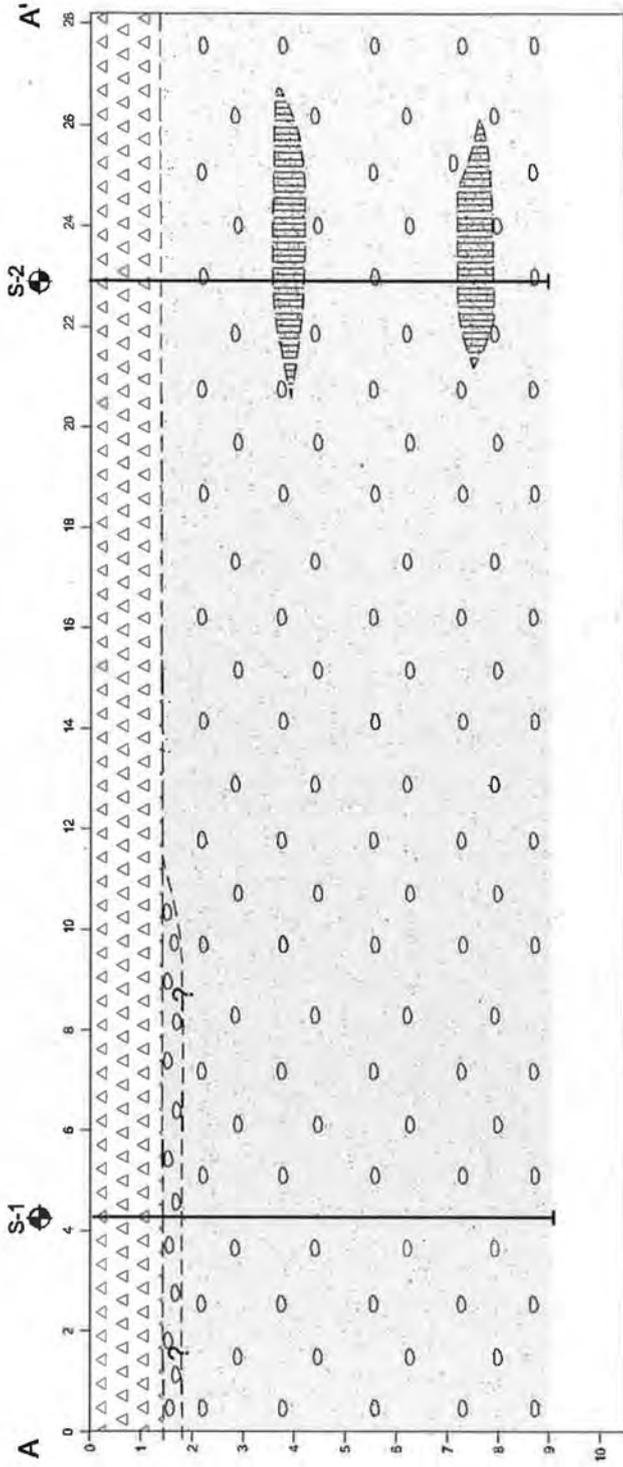
Dadas las características del terreno reconocido, para la cimentación existente y previendo que el fondo de las zapatas centrales queden a cota - 2,20, apoyando en cualquier caso sobre las gravas Cuaternarias, se puede considerar una presión admisible de 3,0 Kg/cm² (300 KN/m²). Si a la cota prevista de apoyo se encuentran limos se excavará hasta alcanzar las gravas y se rellenará con hormigón pobre hasta cota de cara baja de zapata.

Los asientos previstos son inferiores a 1,5 cm y por lo tanto admisibles.

APÉNDICE I
CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRABAJOS Y
PERFILES GEOTÉCNICOS DEL TERRENO



CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRABAJOS



Leyenda

- Rellenos antrópicos.
- RECUBRIMIENTO CUATERNARIO**
- Gravas cementadas.
- Gravas en matriz arenosa - limoarenosa.
- Limos arenosos.
- S-1° - Sondaje mecánico.
- P-1° - Penetración dinámica.

APÉNDICE II
PERFILES LITOLÓGICOS DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS



Nº Obra: 07AG1109
 Obra: REHAB. PABELLÓN OCCIDENTAL
ENTRADA CEMENTERIO DE TORRERO
 Localidad: ZARAGOZA
 Peticionario: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
 Fecha Inicio: 21-01-2008 Fecha Final: 22-01-2008

COORDENADAS
 X =
 Y =
 Z =
 Tipo de máquina: TP-50
 Sondista: BELGHAZI BENAÏSSA
 Supervisor/a: ALMUDENA MARTÍNEZ

SONDEO
S - 1

Tipo Perforación	Ø Perforación	Revestimiento	Escala 1:50	Cota	Estratigrafía	Descripción	S.P.T.	Muestra	Soil Test Kg/cm2	Vane Test	Nivel freático		
WS	B-113	113	1	-1.40		RELLENOS ANTRÓPICOS. Solera + gravas con cantos y bolos en matriz arenosa fina marrón con restos de ladrillos, cascotes y precipitados blancos.	10 20 30 40	0.60 MA-1 0.90					
				-1.80		RECUBRIMIENTO CUATERNARIO. Gravas cementadas en matriz limosa ocre.	1.80						
						Gravas con cantos subredondeados poligénicos en matriz arenosa y arenosa fina marrón con algún nivel más ocre.	14 2.40						
					3								
					4								
					5					4.80 5.40			
					6								
					7								
					8					7.80 8.40			
	9			-9.00									

TIPO PERFORACIÓN
 WS...Corona de widia sin agua
 WH...Corona de widia con agua
 D....Diamante



Sondeo S-1. De 0,00 a 6,00 m.



Sondeo S-1. De 6,00 a 9,00 m.



Nº Obra: 07AG1109
 Obra: REHAB. PABELLÓN OCCIDENTAL
 ENTRADA CEMENTERIO DE TORRERO
 Localidad: ZARAGOZA
 Peticionario: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
 Fecha Inicio: 22-01-2008 Fecha Final: 23-01-2008

COORDENADAS
 X =
 Y =
 Z =
 Tipo de máquina: TP-50
 Sondista: BELGHAZI BENAÏSSA
 Supervisor/a: ALMUDENA MARTÍNEZ

SONDEO
S - 2

Tipo Perforación	Ø Perforación	Revestimiento	Escala 1:50	Cota	Estratigrafía	Descripción	S.P.T.	Muestra	Soil Test Kg/cm ²	Vane Test	Nivel freático
WS	B-113	113	1	-1.40		RELLENOS ANTRÓPICOS. Solera + gravas con cantos y bolos en matriz arenosa-limoarenosa marrón y ocre con restos de ladrillos y cascotes.	10 20 30 40	MA-1 0.30 0.60			
				-1.80		RECUBRIMIENTO CUATERNARIO. Gravas con cantos subredondeados poligénicos en matriz limosa poco arenosa marrón. Gravas con cantos subredondeados poligénicos en matriz limoarenosa ocre-marrón.	1.80 2.25				
				-3.60		Limos arenosos marrones con algún canto muy disperso.					
				-4.20		Gravas con cantos subredondeados poligénicos de hasta 8 cm de diámetro en matriz arenosa y arenosa fina marrón.	4.80 5.40				
				-7.20		Limos arenosos marrones.					
				-7.90		Gravas con cantos subredondeados poligénicos de hasta 9 cm de diámetro en matriz arenosa fina marrón.	7.80 8.20				
				-9.00							

TIPO PERFORACIÓN
 WS...Corona de widia sin agua
 WH...Corona de widia con agua
 D....Diamante

OBSERVACIONES:
 - De 1,20 a 1,80 m los materiales se encuentran muy húmedos.



Sondeo S-2. De 0,00 a 6,00 m.



Sondeo S-2. De 6,00 a 9,00 m.

APÉNDICE III
GRÁFICO DE PENETRACIÓN DINÁMICA



ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A

PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

REHABILITACIÓN PABELLÓN OCCIDENTAL

PENETRACION

Peticionario AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

P-1

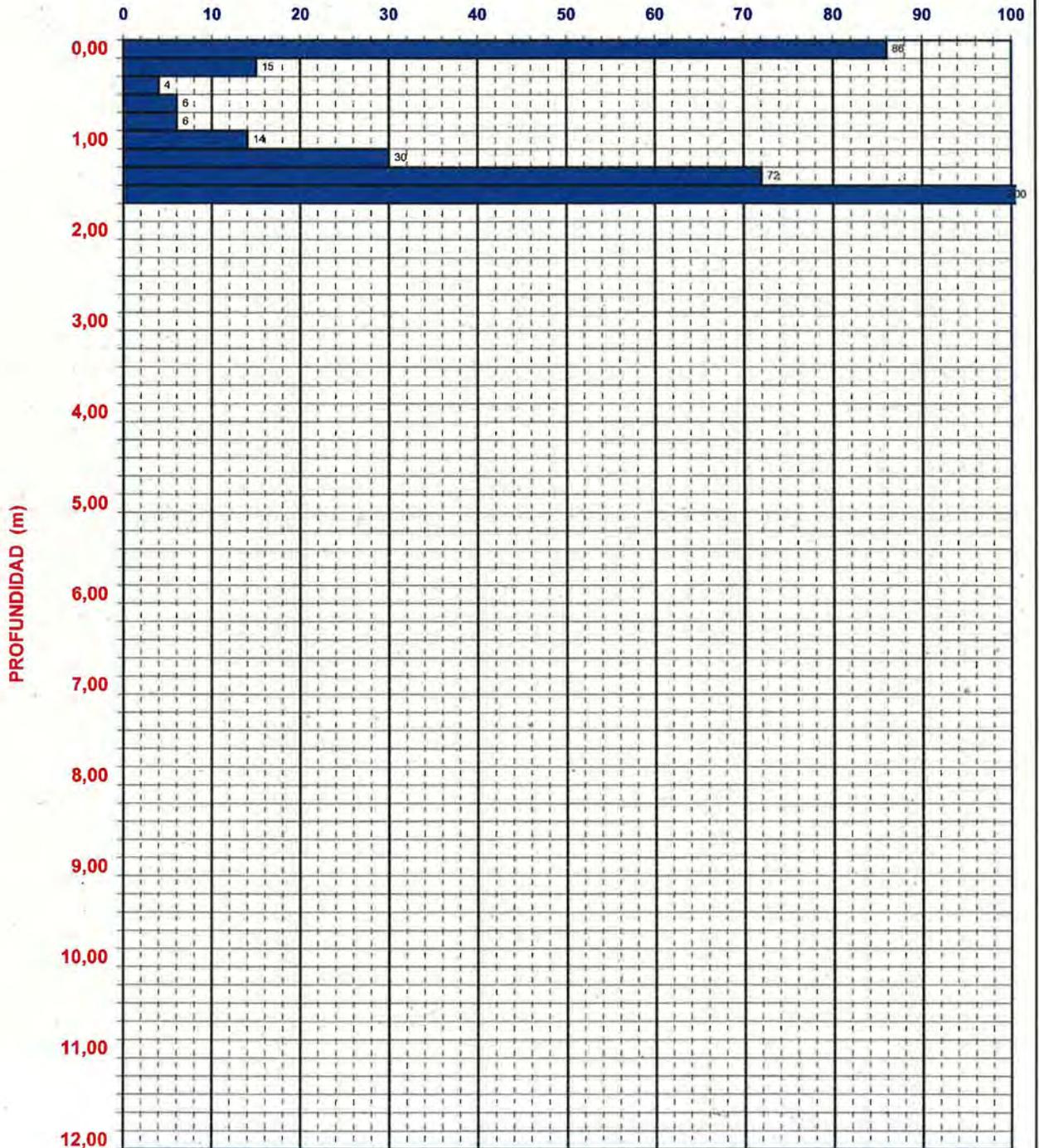
Fecha 23.01.2008 Situación ZARAGOZA

Coordenadas

nº Obra

X: 0 Y: 0 Z: 0,0 07AG1109

GOLPEO 20cm



OBSERVACIONES: Se obtiene "rechazo" a 1,80 m de profundidad.

APÉNDICE IV
BOLETINES DE ENSAYO

TRABAJO: REHABILITACIÓN DEL PABELLÓN OCCIDENTAL DE LA ENTRADA AL CEMENTERIO DE TORRERO.

MUESTRA: S-1. De 0,60 a 0,90 m. MA-1.

Nº OBRA: 07AG1109

Nº REF: 08AG04856

ENSAYO DE SUELOS

- Contenido en Finos (UNE 103101).

Cernido 0,08 UNE (%) _____

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104).

Límite Líquido _____

Límite Plástico _____

Índice de Plasticidad _____

- Proctor Modificado (UNE-103501)

Densidad máx. (gr/cm^3) _____

Humedad óptima (%) _____

- Humedad (UNE-103300).

w (%) _____

- Densidad (UNE-103301).

Dens. húmeda (gr/cm^3) _____

Dens. seca (gr/cm^3) _____

- Ensayos Químicos

Mat Orgánica (UNE 103204) (%) _____

Sulfatos (UNE 103201) (%) _____ 2,28

Carbonatos (NLT 116) (%) _____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502).

Índice al 95% PM _____

Índice al 98% PM _____

Hinchamiento (%) _____

- Clasificación

Casagrande _____

PG-3 _____

H.R.B. _____

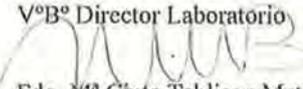
- Observaciones _____

El Jefe del Area


Fdo. Sagrario García Monforte
Lcda. CC Geológicas

Zaragoza a 22 - febrero - 2008

VºBº Director Laboratorio


Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

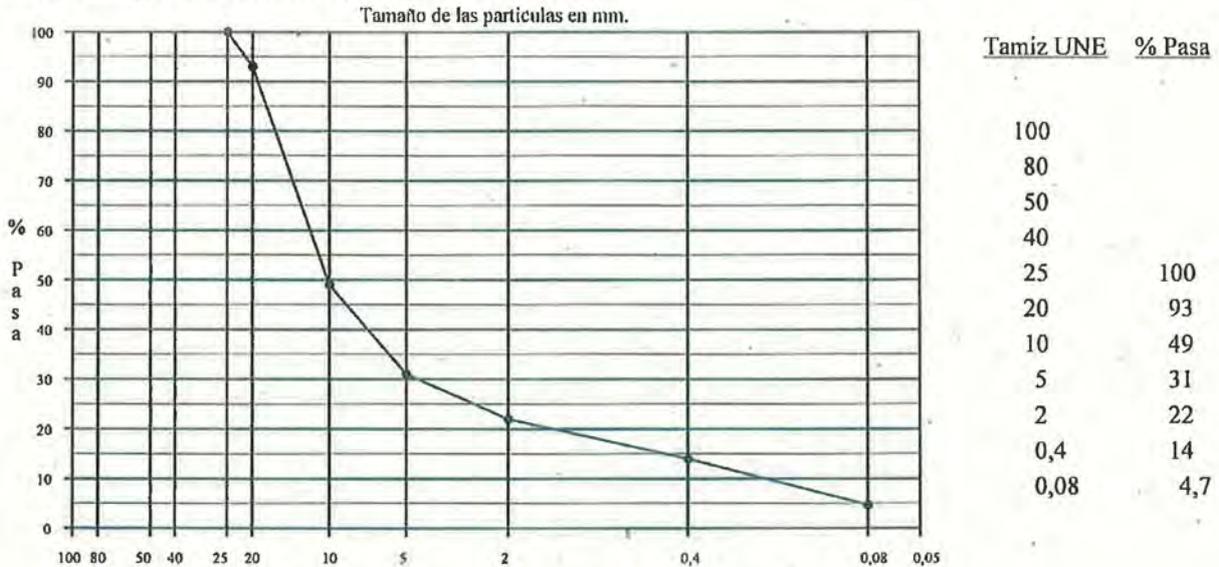
TRABAJO: REHABILITACIÓN DEL PABELLÓN OCCIDENTAL DE LA ENTRADA AL CEMENTERIO DE TORRERO.
MUESTRA: S-1. De 1,80 a 2,40 m. S.P.T.

Nº OBRA: 07AG1109

Nº REF: 08AG04858

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

Límite Líquido _____ NP
Límite Plástico _____ NP
Índice de Plasticidad _____ NP

- Ensayos Químicos

Mat Orgánica (UNE 103204) (%) _____
Sulfatos (UNE 103201) (%) _____ 0,31
Carbonatos (NLT 116) (%) _____

- Proctor Modificado (UNE-103501)

Densidad máx. (gr/cm^3) _____
Humedad óptima (%) _____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

Índice al 95% PM _____
Índice al 98% PM _____
Hinchamiento (%) _____

- Humedad (UNE-103300).

w (%) _____

- Clasificación

Casagrande _____ GP
PG-3 _____
H.R.B. _____

- Densidad (UNE-103301).

Dens. húmeda (gr/cm^3) _____
Dens. seca (gr/cm^3) _____

- Observaciones _____

El Jefe del Area

Fdo. Sagrario García Monforte
Lcda. CC Geológicas

Zaragoza a 22 - febrero - 2008

VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

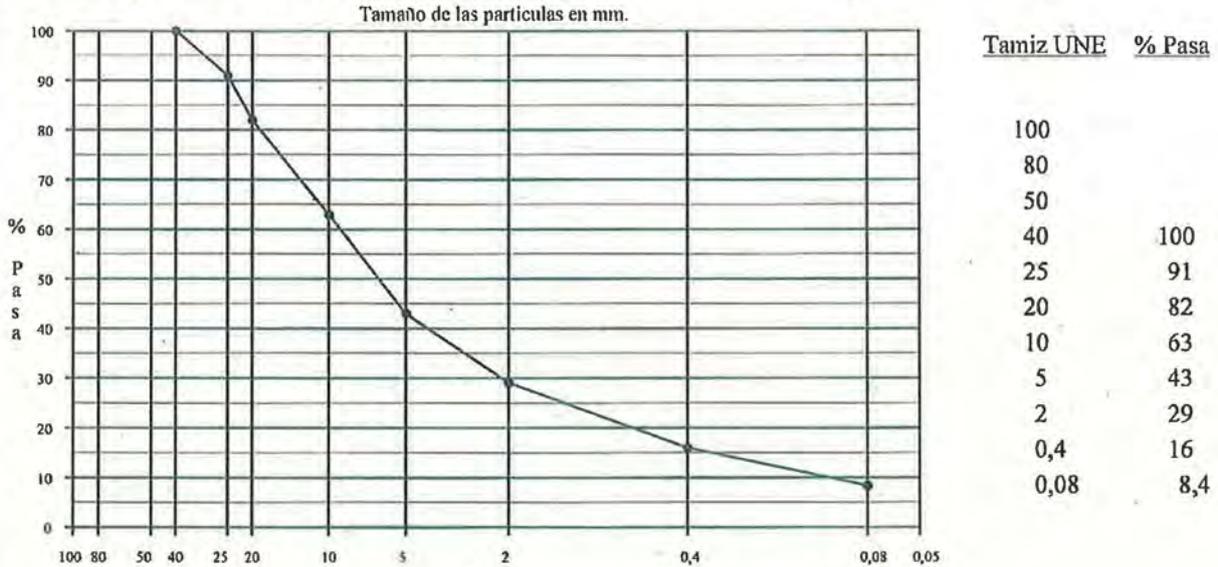
TRABAJO: REHABILITACIÓN DEL PABELLÓN OCCIDENTAL DE LA ENTRADA AL CEMENTERIO DE TORRERO.
MUESTRA: S-1. De 4,80 a 5,40 m. S.P.T.

Nº OBRA: 07AG1109

Nº REF: 08AG04860

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

Límite Líquido _____ NP
Límite Plástico _____ NP
Índice de Plasticidad _____ NP

- Ensayos Químicos

Mat Orgánica (UNE 103204) (%) _____
Yesos (NLT 115) (%) _____
Sales solubles (NLT 114) (%) _____

- Proctor Modificado (UNE-103501)

Densidad máx. (gr/cm³) _____
Humedad óptima (%) _____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

Índice al 95% PM _____
Índice al 98% PM _____
Hinchamiento (%) _____

- Humedad (UNE-103300).

w (%) _____

- Clasificación

Casagrande _____ GP-GM
PG-3 _____
H.R.B. _____

- Densidad (UNE-103301).

Dens. húmeda (gr/cm³) _____
Dens. seca (gr/cm³) _____

- Observaciones _____

El Jefe del Area

Fdo. Sagrario García Monforte
Lcda. CC Geológicas



Zaragoza a 22 - febrero - 2008

VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabllega Matute
Lcda. CC. Químicas

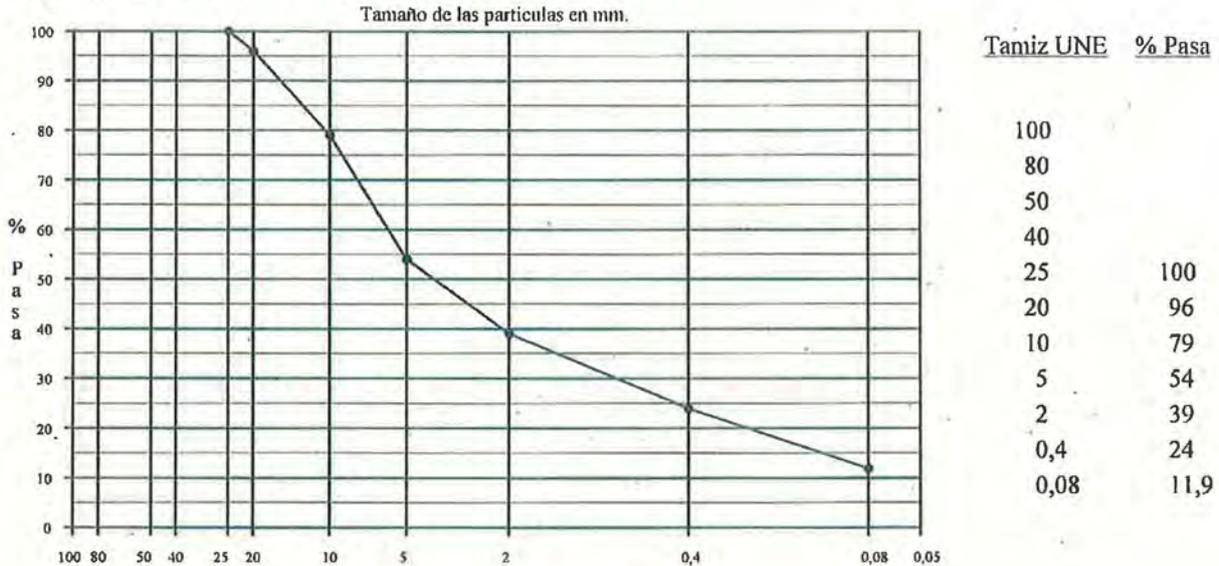
TRABAJO: REHABILITACIÓN DEL PABELLÓN OCCIDENTAL DE LA ENTRADA AL CEMENTERIO DE TORRERO.
MUESTRA: S-2. De 1,80 a 2,25 m. S.P.T.

Nº OBRA: 07AG1109

Nº REF: 08AG04861

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

Límite Líquido _____ NP
Límite Plástico _____ NP
Índice de Plasticidad _____ NP

- Ensayos Químicos

Mat Orgánica (UNE 103204) (%) _____
Sulfatos (UNE 103201) (%) _____ 0,02
Carbonatos (NLT 116) (%) _____

- Proctor Modificado (UNE-103501)

Densidad máx. (gr/cm³) _____
Humedad óptima (%) _____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

Índice al 95% PM _____
Índice al 98% PM _____
Hinchamiento (%) _____

- Humedad (UNE-103300).

w (%) _____

- Clasificación

Casagrande _____ GW-GM
PG-3 _____
H.R.B. _____

- Densidad (UNE-103301).

Dens. húmeda (gr/cm³) _____
Dens. seca (gr/cm³) _____

- Observaciones _____

El Jefe del Area

Fdo. Sagrario García Monforte
Leda. CC Geológicas

Zaragoza a 22 - febrero - 2008

VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Leda. CC. Químicas

**PROYECTO DE REHABILITACION DEL PABELLON ORIENTAL DE
LA ENTRADA AL CEMENTERIO DE TORRERO DE ZARAGOZA
(AVDA.AMERICA-RONDA HISPANIDAD)**

**FASE 1: DEMOLICION (VACIADO INTERIOR Y CUBIERTA) Y
NUEVA ESTRUCTURA**

- **FICHAS CTE DB-SE**

**ANEJOS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN
CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA
EDIFICACIÓN (R.D. 314/2006 DEL MINISTERIO DE LA
VIVIENDA)**

**INFORMACIÓN GEOTÉCNICA
ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES ESTRUCTURALES
MÉTODO DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA**

INFORMACIÓN GEOTÉCNICA (CTE- DB-SE-C)

PROYECTO: REHABILITACIÓN PABELLON ORIENTAL ENTRADA CEMENTERIO TORRERO
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
EMPLAZAMIENTO: .. AVDA. AMERICA – TERCER CINTURON
ARQUITECTO: RICARDO USON GARCIA

C-1.- TERRENO Y CIMENTACIÓN

RECONOCIMIENTOS EFECTUADOS EN EL TERRENO

Experiencias próximas Bibliografía Catas Sondeos

Hay estudio geotécnico: SI Observaciones: Del pabellón occidental contiguo

Calidad del terreno o clasificación del mismo..... GRAVAS CONSOLIDADAS (mallacán)
 Profundidad y condiciones del agua freática.....

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS TOMADOS EN CUENTA EN LA CIMENTACIÓN

Peso específico TN/m^3	2,00	Presión admisible kg/cm^2	2,50
Rozamiento interno:		Módulo de elasticidad	
K_{30} : Kp/cm^3			

CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN.

Sistema de cimentación adoptado: Zapatas aisladas en pilares centrales. En muros, zapatas corridas existentes

Coefficiente de trabajo		Asiento máximo admisible	2 cm
-------------------------	--	--------------------------	------

Método de obtención de reacciones en el terreno:...

Método de cálculo estructural del cimienento:.....ESTADOS LIMITES

C-2.- CONTENCIÓN DE TIERRAS.

Sistema de contención de tierras adoptado... Muros de sótano existentes

Sobrecarga en la superficie del terreno

Angulos de rozamiento interno: Del relleno Del terreno En trasdós
 Empuje considerado en cálculo: Activo Pasivo En reposo

NORMATIVA TENIDA EN CUENTA:

CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

OBSERVACIONES:

Zaragoza, diciembre de 2013

EL ARQUITECTO

Fdo.: Ricardo Usón García

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

PROYECTO: REHABILITACIÓN PABELLON ORIENTAL ENTRADA CEMENTERIO TORRERO
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
EMPLAZAMIENTO: .. AVDA. AMERICA – TERCER CINTURON
ARQUITECTO: RICARDO USON GARCIA

AE-1.- ACCIÓN GRAVITATORIA.

1.1.- PISOS

	ZONA ↓	ZONA ↓
PLANTA BAJO RASANTE		
Permanente: peso propio forjado	kN/m ²	kN/m ²
Permanente: peso propio solado	kN/m ²	kN/m ²
Permanente: tabiquería	kN/m ²	kN/m ²
Variable: sobrecarga de uso	kN/m ²	kN/m ²
TOTAL	kN/m²	kN/m²

PLANTA BAJA (TECHO SOTANO)

	ZONA ↓	ZONA ↓
Permanente: p.p. forjado 25+5 (bov. porex)	2,50 kN/m ²	kN/m ²
Permanente: peso propio solado	1,50 kN/m ²	kN/m ²
Permanente: tabiquería	kN/m ²	kN/m ²
Variable: sobrecarga de uso	5,00 kN/m ²	kN/m ²
TOTAL	9,00 kN/m²	kN/m²

PLANTA SOBRE RASANTE (TECHO BAJA)

	ZONA ↓	ZONA ↓
Permanente: p.p. Forjado 25+5 (bov. porex)	2,50 kN/m ²	kN/m ²
Permanente: peso propio solado	1,50 kN/m ²	kN/m ²
Permanente: tabiquería	kN/m ²	kN/m ²
Variable: sobrecarga de uso	5,00 kN/m ²	kN/m ²
TOTAL	9,00 kNm²	kNm²

1.2.- CUBIERTAS PLANAS (TECHO 1ª)

	ZONA ↓	ZONA ↓
Permanente: peso propio forjado (losa de 15)	2,50 kN/m ²	kN/m ²
Permanente: peso propio pendientes+solado	2,50 kN/m ²	kN/m ²
Variable: sobrecarga de uso	2,00 kN/m ²	kN/m ²
Sobrecarga de nieve	0,50 kN/m ²	kN/m ²
TOTAL	7,50 kN/m²	kN/m²

1.3.- CUBIERTAS INCLINADAS (TECHO 1ª)

	ZONA ↓	ZONA ↓
Permanente: p.p. Forjado 25+5 (bov. porex)	2,50 kN/m ²	kN/m ²
Peso propio elementos cobertura y tabiquillos	3,00 kN/m ²	kN/m ²
Sobrecarga de uso y nieve	1,00 kN/m ²	kN/m ²
	kN/m ²	kN/m ²
	6,50	

1.4.- CERRAMIENTOS

	ZONA ↓	ZONA ↓
Peso propio muros exteriores (existentes)	7,00 kN/ml	kN/ml
Peso propio muros medianeros	7,00 kN/ml	kN/ml
Peso propio muros divisorios	kN/ml	kN/ml
S.c. lineal en extremo balcones	kN/ml	kN/ml
S.c. lineal horizontal antepechos	1,00 kN/ml	kN/ml
	kN/ml	kN/ml

	ZONA ↓	ZONA ↓
AE-2.- ACCIÓN DEL VIENTO art. 3.3 y anejo D		
Presión dinámica de la zona q_b	0,50 kN/m ²	m
Coefficiente de exposición c_e (tabla 3.3)	2,2÷2,9	
Coefficiente eólico o de presión c_p	0,70	km/h
Presión estática equivalente $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$	0,77÷ 1,01 kN/m ²	kN/m ²
.....		

AE-3.-ACCIONES TÉRMICA Y REOLÓGICA	En estructura	En cerramientos
Máxima distancia entre juntas de dilatación	m	m
OBSERVACIONES:Sin juntas		

ACCIONES ACCIDENTALES

AE-4.- ACCIÓN SÍSMICA

Aceleración básica del lugar: a_b/g	<0,04	Coefficiente de contribución: K	1,00
Factor de importancia del edificio: ρ	1,00	Coefficiente del suelo: C	1,60
Aceleración de cálculo: a_c/g	0,05	Coefficiente de respuesta del edificio: β	0,50
OBSERVACIONES:No se considera			

AE-5.- SOBRECARGAS ESPECIALES DURANTE EL INCENDIO

Sobrecarga repartida en pasillos de circulación de vehículos de bomberos.....
Sobrecarga puntual en pasillos de circulación de vehículos de bomberos.....
.....

AE-6.- IMPACTOS

Impacto de vehículos en zonas de circulación: art. 4.3.....	
en dirección paralela a la vía...	en dirección perpendicular a la vía...
.....	

NORMATIVA TENIDA EN CUENTA CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

OBSERVACIONES:

Zaragoza, diciembre de 2013

EL ARQUITECTO:

Fdo.: Ricardo Usón García

CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DE LOS MATERIALES ESTRUCTURALES

PROYECTO: REHABILITACIÓN PABELLON ORIENTAL ENTRADA CEMENTERIO TORRERO
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
EMPLAZAMIENTO: .. AVDA. AMERICA – TERCER CINTURON
ARQUITECTO: RICARDO USON GARCIA .

EHE-1.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (INSTRUCCIONES EHE y EFHE-02)

EHE.1.1-ACERO

LOCALIZACIÓN ⇒		BARRAS	MALLAZOS	
designación (art 31 EHE)		B-500/S	B-500/T	
límite elástico (N/mm ²)		500	500	
nivel de control (art 90 EHE)		NORMAL	NORMAL	
coeficiente parcial de seguridad (γ _s)	estado límite último	1,15	1,15	
	estado límite de servicio	1,00	1,00	

EHE.1.2-HORMIGÓN

LOCALIZACIÓN ⇒		CIMENTOS	RESTO	
clase de exposición ambiental		II a	I	
tipificación		HA-25/B/20/IIa	HA-25/B/20/I	
resistencia a compresión N/mm ²		25	25	
diagrama tensión - deformación		Parábola-rectáng.	Parábola-rectáng.	
nivel de control		ESTADISTICO	ESTADISTICO	
coef. parcial de seguridad estado límite último (γ _c)	situación persistente	1,50	1,50	
	situación accidental	1,30	1,30	
coef. parcial de seguridad: E.L. de servicio (γ _c)		1,00	1,00	

Ensayos y controles.....Ver ficha EHE

A-2.- ESTRUCTURAS DE ACERO (CTE-DB-SE-A)

A.2.1- ACEROS DE CHAPAS Y PERFILES

LOCALIZACIÓN ⇒		APEO		
Designación		S 275 JR		
Tensión de Límite Elástico f _y (N/mm ²) (art. 4.2)		275		
Tensión de Rotura f _u (N/mm ²) (art. 4.2)		410		

Ensayos y controles.....Según el CTE

A.2.2- TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS

LOCALIZACIÓN ⇒				
Clase				
Tensión de Límite Elástico f _y (N/mm ²) (art. 4.2)				
Tensión de Rotura f _u (N/mm ²) (art. 4.2)				

Ensayos y controles.....

A.2.3- COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (art. 2.3.3.)

LOCALIZACIÓN ⇒				
Coeficiente γ _M		1,25		

A.2.4- CLASES DE SECCIÓN (art. 2.3.3.)

LOCALIZACIÓN ⇒				
Clase de sección (art. 5.2.4)		Compacta		

M.3.- ESTRUCTURAS DE MADERA (CTE-DB-SE-M)

LOCALIZACIÓN ⇒			
Tipo de madera (art. 4.1 a 4.4)			
Clase resistente (anexo E)			
Factor k_{mod} por humedad y duración de carga (tabla 2.4)			
Coeficiente parcial de seguridad del material γ_M			
resistencia de cálculo	a flexión (N/mm^2)		
	a tracción paralela a la fibra (N/mm^2)		
	a compresión paralela a la fibra (N/mm^2)		
	a cortante (N/mm^2)		
Modulo de elasticidad paralelo a la fibra (N/mm^2)			
Otras propiedades			

Ensayos y controles.....

F.4.- ESTRUCTURAS DE FÁBRICA (CTE-DB-SE-F)

LOCALIZACIÓN ⇒	Fachadas existentes-muros de carga
Tipo de piezas (tabla 4.1)	Ladrillo macizo
Tipo de mortero (art. 4.2)	M5
Tipo de armaduras (en fábrica armada)	
Juntas (cm)	2
Categoría de ejecución de la fábrica (art. 8.2.1)	
Resistencia característica de la fábrica	
a compresión: f_k N/mm^2 (tabla4.4)	4
a cortante puro: f_{vk0} N/mm^2 (tabla4.5)	
a flexión: f_{vk1} y f_{vk2} N/mm^2 (tabla4.6)	
Coeficiente parcial de seguridad γ_M	2
Clase de exposición (tablas 3.1 y 3.2)	

Ensayos y controles.....

NORMATIVA TENIDA EN CUENTA
 CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

OBSERVACIONES:

Zaragoza, diciembre de 2013

EL ARQUITECTO:



Fdo.: Ricardo Usón García

METODO DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA (CTE-DB-SE)

PROYECTO: REHABILITACIÓN PABELLON ORIENTAL ENTRADA CEMENTERIO TORRERO
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
EMPLAZAMIENTO: .. AVDA. AMERICA – TERCER CINTURON
ARQUITECTO: RICARDO USON GARCIA

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

Elementos verticales	Nuevos pilares de HA en pórtico central interior. Fachadas existentes como muros de carga de ladrillo macizo
Elementos horizontales	Vigas planas de HA con forjado de nervios "in situ" de HA
Fachadas	
Cubierta	

SE.2.- CÁLCULO

DESCOMPOSICIÓN EN ELEMENTOS PARA SU ANÁLISIS.....

TIPO DE ANÁLISIS EFECTUADO

Estático Dinámico Lineal No lineal
 Simplificado

SE.3.- JUSTIFICACIÓN DE CAPACIDAD PORTANTE

Acciones de cálculo e hipótesis de carga:

ACCIONES ↓	HIPÓTESIS DE CARGA ⇒	I	II	III	Coeficientes de seguridad en simultaneidad de combinación
Peso propio y cargas permanentes		1,35	1,35		
Sobrecarga de uso		1,50	0,7 x1,6		
Sobrecarga de nieve			0,5 x1,6		
Acción del viento			0,6 x1,6		
Acción sísmica					
Otras.....					

SE.4.- JUSTIFICACIÓN DE APTITUD AL SERVICIO

Acciones de cálculo e hipótesis de carga:

ACCIONES ↓	HIPÓTESIS DE CARGA ⇒	I	II	III	Coeficientes de seguridad en simultaneidad de combinación
Peso propio y cargas permanentes		1	1		
Sobrecarga de uso		1	0,5		
Sobrecarga de nieve		1	0,2		
Acción del viento		0,6	0,5		
Otras.....					

SE.5.- DIMENSIONADO DE SECCIONES

Modelo de dimensionado utilizado: Tensiones admisibles Estados límite

Modelo de sección adoptado o Diagrama Tensión-Deformación adoptado:

Hormigón	Acero	Madera	Fábrica
Parábola-rectángulo			Rígido-plástico	

SE.6.- CÁLCULOS CON ORDENADOR:

FASE DE CÁLCULO	PROGRAMA UTILIZADO	AUTOR DEL PROGRAMA
	Matricial	Fhecor

NORMATIVA TENIDA EN CUENTA

CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN y EHE

OBSERVACIONES:

Zaragoza, diciembre de 2013

EL ARQUITECTO:



Fdo.: Ricardo Usón García

**PROYECTO DE REHABILITACION DEL PABELLON ORIENTAL DE
LA ENTRADA AL CEMENTERIO DE TORRERO DE ZARAGOZA
(AVDA.AMERICA-RONDA HISPANIDAD)**

**FASE 1: DEMOLICION (VACIADO INTERIOR Y CUBIERTA) Y
NUEVA ESTRUCTURA**

- **CARACTERISTICAS DEL HORMIGÓN EHE**

CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGON (SEGUN INSTRUCCION EHE)

CONDICIONES DEL HORMIGÓN		LOCALIZACIÓN EN LA OBRA			
		GENERAL	Cimientos/Muros	Pilares	Vigas/ forjados
COMPONENTES					
Cemento	tipo, clase, características	I-42,5			
Agua	cumplirá el artículo 27				
Arido	tamaño máximo (mm)	20			
Armaduras	barras	B-500S			
	designación	alambres de mallas	B-500T		
Otros					
HORMIGÓN					
Tipificación		HA-25			
Agresividad	Exposición ambiental		Ila	I	I
Dosificación	Cemento mínimo: kg/m ³	300			
	Relación máxima a/c	0,6			
Consistencia		BLANDA			
Compactación		VIBRADO			
Resistencia	característica N / mm ²	25			
Otros					
PUESTA EN OBRA					
Recubrimiento de armaduras			50/35	30	30
Otros					
CONTROL DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN					
Nivel		NORMAL			
Lotes de subdivisión de la obra			1/100 m ³	1/ planta	1/planta
Nº de amasadas por lote		2			
Edad de rotura		7 y 28 días			
Otros					
CONTROL DE ACERO					
Nivel		NORMAL			
Otros					
OBSERVACIONES					
EL HORMIGON SERA DE CENTRAL HOMOLOGADA EL ACERO TENDRA SELLO DE CALIDAD AENOR					

Zaragoza, diciembre de 2013

EL ARQUITECTO:



Ricardo Usón García

ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPIFICACION Y DENOMINACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	igual para toda la obra cimientos y muros pilares vigas losas y forjados		ESTADISTICO	yc= 1,50
		HA-25/B20/IIa		yc=
		HA-25/B20/I		yc=
		HA-25/B20/I		yc=
ACERO EN ARMADURAS	barras mallazos	B-500S	NORMAL	ys= 1,15
		B-500T	NORMAL	ys= 1,15
EJECUCION	igual para toda la obra		NORMAL	yG= 1,50 yQ= 1,60 yG= yQ= yG= yQ= yG= yQ= yG= yQ=
NOTAS : Proyecto: Rehabilitación Pabellón Oriental entrada al Cementerio de Torrero Promotor: Ayuntamiento de Zaragoza				

**PROYECTO DE REHABILITACION DEL PABELLON ORIENTAL DE
LA ENTRADA AL CEMENTERIO DE TORRERO DE ZARAGOZA
(AVDA.AMERICA-RONDA HISPANIDAD)**

**FASE 1: DEMOLICION (VACIADO INTERIOR Y CUBIERTA) Y
NUEVA ESTRUCTURA**

- **GESTION DE RESIDUOS**

PROYECTO DE EJECUCION REHABILITACION DEL PABELLON ORIENTAL DE ENTRADA AL CEMENTERIO DE TORRERO.

FASE 1: DEMOLICION (VACIADO INTERIOR Y CUBIERTA) Y NUEVA ESTRUCTURA

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE PUEDEN GENERAR EN OBRA, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS – L.E.R.-, PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/ 2002 DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, DE 8 DE FEBRERO, O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES

RCD: Tierras y pétreos de la excavación		CODIGO LER	
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04		X
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06		
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08		
RCD: Naturaleza no pétreo			
1. Asfalto			
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02		
2. Madera			
Madera	17 02 01		X
3. Metales (incluidas sus aleaciones)			
Cobre, bronce, latón	17 04 01		X
Aluminio	17 04 02		
Plomo	17 04 03		
Zinc	17 04 04		
Hierro y Acero	17 04 05		X
Estaño	17 04 06		
Metales Mezclados	17 04 07		
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11		X
4. Papel			
Papel	20 01 01		X
5. Plástico			
Plástico	17 02 03		
6. Vidrio			
Vidrio	17 02 02		X
7. Yeso			
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02		X
RCD: Naturaleza pétreo			
1. Arena, grava y otros áridos			
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08		
Residuos de arena y arcilla	01 04 09		
2. Hormigón			
Hormigón	17 01 01		X
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07		X
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			
Ladrillos	17 01 02		X
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07		
4. Piedra			
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04		X

RCD: Potencialmente peligrosos y otros	CODIGO LER	
1. Basuras		
Residuos biodegradables	20 02 01	
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	
2. Potencialmente peligrosos y otros		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	17 01 06	
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04	
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	17 04 10	
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01	
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05	
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	17 08 01	
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01	
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	17 09 02	
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	17 09 03	
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05	
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07	
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	
Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	13 02 05	
Filtros de aceite	16 01 07	
Tubos fluorescentes	20 01 21	
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	
Pilas botón	16 06 03	
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	
Sobrantes de pintura	08 01 11	
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	
Sobrantes de barnices	08 01 11	
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	
Aerosoles vacíos	15 01 11	
Baterías de plomo	16 06 01	
Hidrocarburos con agua	13 07 03	
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

CUANTIFICACIÓN DEL VOLUMEN DE RDC QUE SE ESTIMA SE PUEDE GENERAR EN OBRA, SEGÚN LA CARACTERIZACIÓN ANTERIOR DEL PROYECTO (ART. 4.1.A 1º)

Tipo de RCD	DEMOLICION		OBRA NUEVA		TOTAL	
	Va	Tn	Va	Tn	Va	Tn
RCD: Naturaleza pétreo	225,00	281,00	55,00	75,00	280,00	356,00
RCD: Naturaleza no pétreo	25,00	20,00	3,00	4,00	28,00	24,00
RCD: Potencialmente peligrosos	-----	-----	-----	-----	-----	-----
TOTAL	250,00	301,00	58,00	79,00	308,00	380,00

MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO (ART. 4.1.A 2º)

Medidas consideradas para la reducción de los residuos generados como consecuencia de la construcción de la edificación.

	No se prevé operación de prevención alguna.
X	Realización de demolición selectiva.
X	El acopio de los materiales se realiza de forma ordenada, controlando en todo momento la disponibilidad de los distintos materiales de construcción y evitando posibles desperfectos por golpes, derribos...
X	Las piezas prefabricadas se almacenarán en su embalaje original, en zonas delimitadas para las que esté prohibida la circulación de vehículos.
	Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
X	Los productos líquidos en uso se dispondrán en zonas con poco tránsito para evitar el derrame por vuelco de los envases.
	Otros (indicar)

Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados (Art. 4.1.a 3º)

Operación prevista	Destino previsto
No se prevé operación de reutilización alguna	
Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
X Reutilización de residuos minerales / pétreos en áridos reciclados o en urbanización	En la misma posición
X Reutilización de materiales cerámicos	En la misma posición
Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	En la misma posición
X Reutilización de materiales metálicos	En la misma posición
Otros (indicar)	

Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

X	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anejo III.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"

RCD: Tierras y pétreos de la excavación	TRATAMIENTO	DESTINO
X Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Restauración / Verted.
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05		Restauración / Verted.
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Restauración / Verted.
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
2. Madera		
X Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
3. Metales (incluidas sus aleaciones)		
X Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado de Residuos No Peligrosos (RNPs)
Aluminio	Reciclado	
Plomo		
Zinc		
X Hierro y Acero	Reciclado	

Estaño		
Metales Mezclados	Reciclado	
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
4. Papel		
X Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
5. Plástico		
Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
6. Vidrio		
X Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
7. Yeso		
X Yeso		Gestor autorizado RNPs
RCD: Naturaleza pétrea		
1. Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07		Planta de Reciclaje RCD
Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
2. Hormigón		
Hormigón	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
Ladrillos	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
Tejas y Materiales Cerámicos	Reciclado	
X Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	
4. Piedra		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"

RCD: Potencialmente peligrosos y otros	TRATAMIENTO	DESTINO
Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta RSU
Mezclas de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta RSU
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RP)
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Tratamiento / Depósito	
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Tratamiento / Depósito	
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas		
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's		
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	
Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's		
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNP
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas		Gestor autorizado RP
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		
Absorbentes contaminados (trapos...)	Tratamiento / Depósito	
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento / Depósito	
Filtros de aceite	Tratamiento / Depósito	
Tubos fluorescentes	Tratamiento / Depósito	
Pilas alcalinas y salinas y pilas botón		
Pilas botón	Tratamiento / Depósito	
Envases vacíos de metal contaminados	Tratamiento / Depósito	
Envases vacíos de plástico contaminados	Tratamiento / Depósito	
Sobrantes de pintura	Tratamiento / Depósito	
Sobrantes de disolventes no halogenados	Tratamiento / Depósito	
Sobrantes de barnices	Tratamiento / Depósito	
Sobrantes de desencofrantes	Tratamiento / Depósito	
Aerosoles vacíos	Tratamiento / Depósito	
Baterías de plomo	Tratamiento / Depósito	
Hidrocarburos con agua	Tratamiento / Depósito	
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03		Gestor autorizado RNP

Medidas para la separación de residuos en obra (Art. 4.1.a 4º)

Medidas previstas	
X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plástico + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...)
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado" y posterior tratamiento en planta.
X	Separación in situ de los RCD marcados en el art. 5.5 que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	idem punto anterior, aunque no se superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Separación por agente externo de los RCD marcados en el art. 5.5 que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	idem punto anterior, aunque no se superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Se separarán in situ o por agente externo otras fracciones de RCD no marcadas en el artículo 5.5
	Otros (indicar)

Planos de las instalaciones previstas (Art. 4.1.a 5º)

Planos elaborados	
	Bajantes de escombros.
X	Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD (pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios,...)
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetos de hormigón.
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
X	Contenedores para residuos urbanos.
	Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".
	Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
	Otros (indicar)

Prescripciones in situ técnicas para la realización de las operaciones de gestión de RDC en la propia obra (Art. 4.1.a 6º)

X	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y / o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
X	El depósito temporal de los escombros, 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.
X	El depósito temporal para RCD's valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
X	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.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	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 autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD's deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

<p>X La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se registrará conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.</p>
<p>Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea 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 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, así como la legislación laboral de aplicación.</p>
<p>X Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".</p>
<p>X Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.</p>
<p>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.</p>

Presupuesto estimado del coste de la gestión de los residuos (Art. 4.1.a 7º)

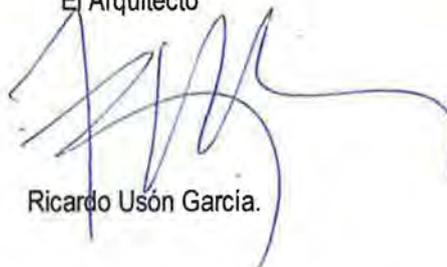
FASE 1: DEMOLICION (VACIADO INTERIOR Y CUBIERTA) Y NUEVA ESTRUCTURA

Tipo de RCD	Estimación RCD en Tn	Coste gestión en €/Tn <i>planta, vertedero, gestor autorizado...</i>	Importe €
Presupuesto de ejecución material	380,00	4,78	1.816,40

Gastos generales:	6%
Beneficio industrial:	13%
Presupuesto total:	2.161,51
I.V.A.: 21%	453,92
Presupuesto de contrata:	2.615,43

Nota: Este presupuesto forma parte de la 1ª fase del proyecto, en capítulo independiente.

Zaragoza, febrero de 2014
EJ Arquitecto



Ricardo Usón García.