



# TRABAJO FIN DE GRADO

## Grado en Arquitectura Técnica

Departamento: Construcción y Agronomía

Área: Construcciones Arquitectónicas



## DESARROLLO CONSTRUCTIVO DE LA BIBLIOTECA MUNICIPAL MANUEL ALTOLAGUIRRE (MÁLAGA)

Alumno

DAVID TURIEL REVILLA

Tutor

LEOCADIO PELÁEZ FRANCO

## MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA



Fecha adjudicación: Noviembre 2014 / Fecha entrega: 10 Febrero 2016



## ÍNDICE

### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Objeto del Trabajo Fin de Grado .....	4
1.2. Agentes .....	4
1.3. Información previa .....	4
1.3.1. Datos de partida .....	4
1.3.2. Datos del emplazamiento del edificio .....	9
1.3.3. Situación y Entorno físico .....	9
1.3.4. Normativa urbanística .....	10
1.3.5. Ficha urbanística .....	11
1.4. Descripción general del edificio .....	12
1.4.1. Descripción geométrica del edificio .....	12
1.4.2. Superficies útiles y construidas .....	12
1.4.3. Accesos y evacuación .....	13

### 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. Actuaciones previas .....	14
2.2. Movimiento de tierras .....	14
2.3. Cimentación y saneamiento .....	15
2.4. Estructura .....	17
2.5. Cubierta .....	19
2.6. Pavimentos .....	19
2.7. Trasdosados y tabiquería .....	20
2.8. Revestimientos, falsos techos y pintura .....	21
2.9. Carpintería exterior y vidriería .....	22
2.10. Carpintería interior .....	24





2.11. Mobiliario y aparatos sanitarios .....	25
2.12. Jardinería .....	25
2.13. Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas .....	26

### 3. ANEJOS A LA MEMORIA

<b>3.1. ANEJO I: Estudio de Gestión de Residuos (R.D. 105/2008) .....</b>	<b>27</b>
3.1.1. Introducción .....	27
3.1.2. Identificación de los residuos a generar .....	28
3.1.3. Estimación de la cantidad de residuos que se generarán .....	31
3.1.4. Medidas para la prevención de residuos en la obra .....	32
3.1.5. Medidas para la separación de residuos en la obra .....	34
3.1.6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos generados en la obra .....	36
3.1.7. Destino previsto para los residuos .....	37
3.1.8. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los rcds dentro de la obra .....	38
3.1.9. Valoración del coste previsto de la gestión de residuos .....	39
<b>3.2. ANEJO II: Legislación y Normativas .....</b>	<b>40</b>





## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1. Objeto del Trabajo Fin de Grado

Este Trabajo Fin de Grado tiene por objeto la realización de un Desarrollo Constructivo del edificio que alberga la Biblioteca Municipal Manuel Altolaguirre en la ciudad de Málaga. Para ello se ha realizado el proyecto básico y de ejecución del edificio, así como las mediciones y presupuesto correspondiente. Además, se redacta esta memoria (descriptiva y constructiva) y un resumen para exponer de forma clara y concisa todas las técnicas y labores (incluidos los materiales de construcción) que el alumno ha considerado necesarias para la correcta ejecución de la construcción de la edificación.

### 1.2. Agentes

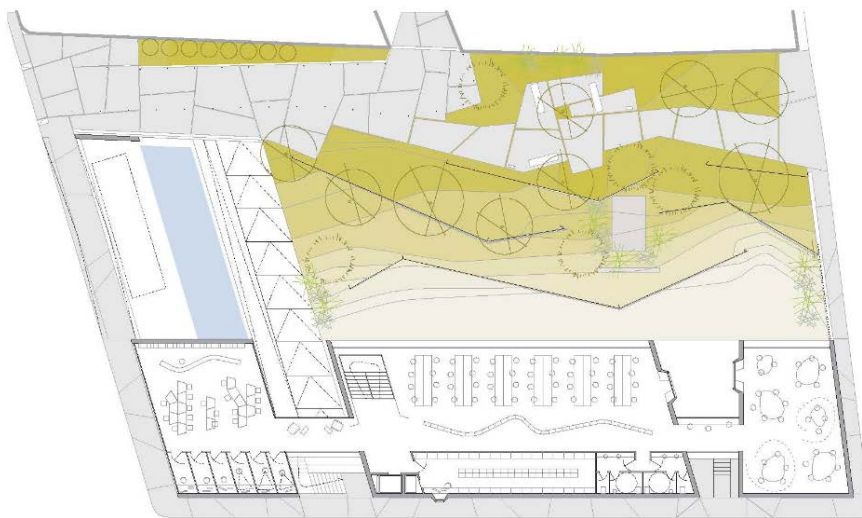
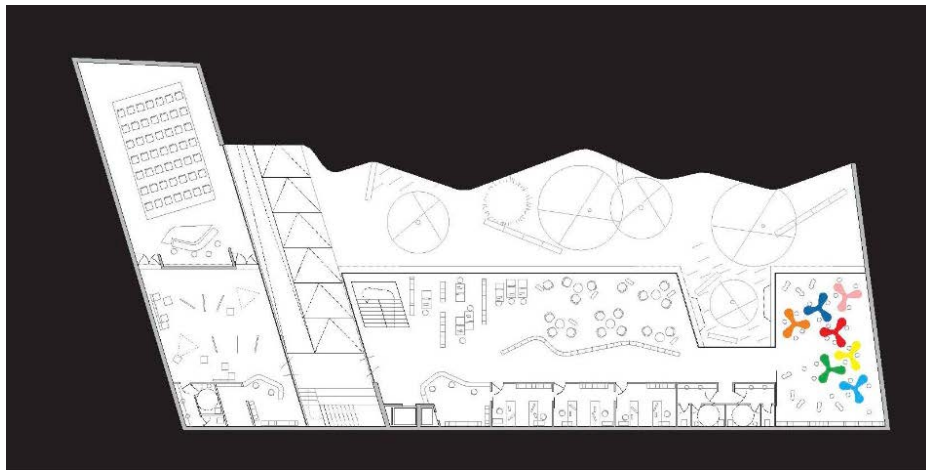
- **Tutor:** Leocadio Peláez Franco
- **Alumno:** David Turiel Revilla

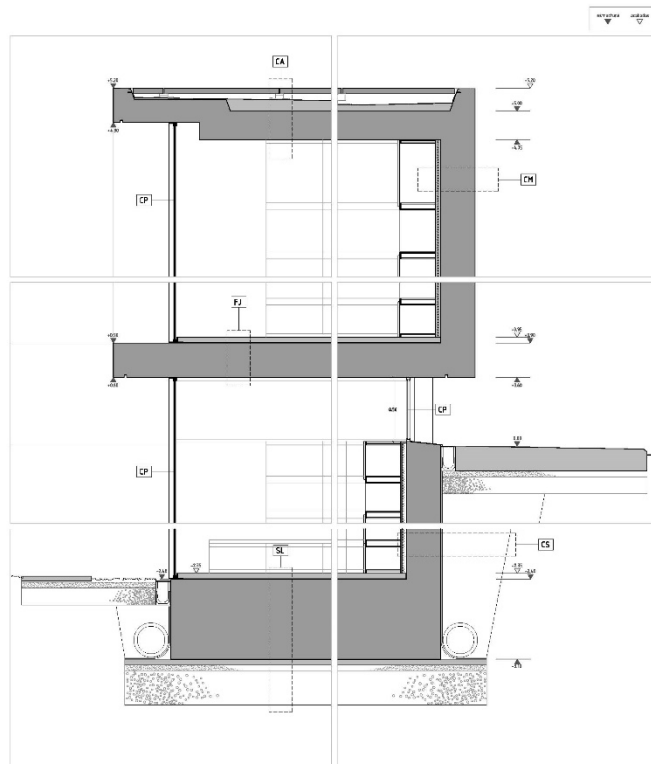
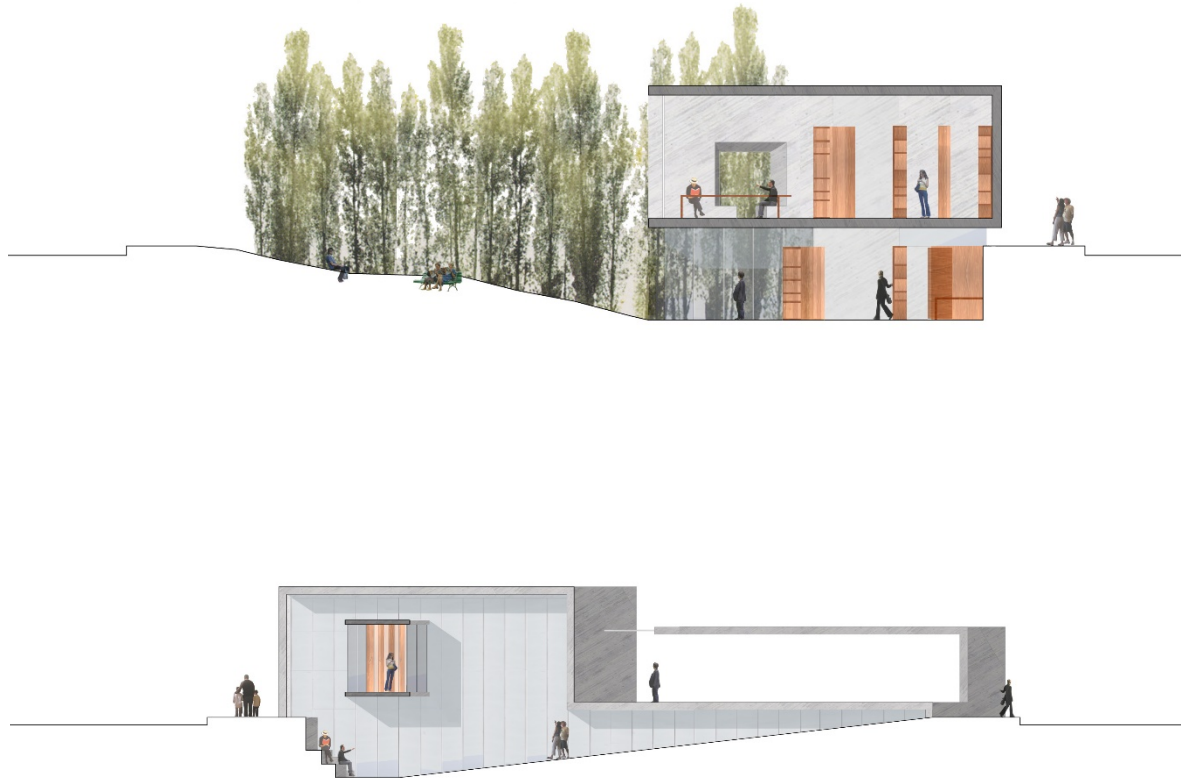
### 1.3. Información previa

#### 1.3.1. Datos de partida

Para el comienzo del presente Trabajo Fin de Grado se ha solicitado a los Arquitectos, encargados de llevar a cabo la redacción original de éste proyecto, cualquier tipo de documentación gráfica de apoyo. A continuación, se exponen varios ejemplos de los únicos archivos de apoyo proporcionados por el estudio de Arquitectura encargado del proyecto, los cuales no aportan dato técnico alguno, salvo la sección constructiva:







sección 54

#### CA. CUBIERTA (de exterior a interior)

- CA1. Isas de hormigón armado prefabricadas e-tón
- CA2. Asorte de polipropileno, separación entre lasas de 0,5 cm para drenaje, resistencia mecánica 1,27, altura regulable.
- CA3. Lámina geotextil a base de polipropileno termosalado (Wegimex)
- CA4. Lámina impermeable a base de butilo polidérmico (lapl) armada con doble estructura de filar de polietileno y filtro de poliestir tipo Teca liberante-plas
- CA5. Hormigón de grava ligera (arist), para formación de pendiente.
- CA6. Chapa plegada de acero galvanizado e-0,75mm sellada con masilla de polietileno, en encuentro con péda.
- CA7. Isas de hormigón visto en cara inferior, con aditivo superplastificante, encastrado con paneles modulares tipo PSE 1100 con tablero 'hondico' y con aislante de lánulas, armadura con deslanchadores tipo Ruser.
- AJ. CUBIERTA AJORNADA (de exterior a interior)
- AJ1. Muro de tierra vegetal e-tón
- AJ2. Capa de arena e-tón
- AJ3. Lámina geotextil a base de polipropileno termosalado para filtrado
- AJ4. Lámina geotextil entrecruzada
- AJ5. Lámina impermeable de caucho sintético tipo tipo Dacotex 102
- AJ6. Lámina geotextil a base de polipropileno termosalado (Wegimex) tipo Teca Borne
- AJ7. Barrera de vapor papel kerat
- AJ8. Hormigón de grava ligera (arist), para formación de pendiente.
- AJ9. Isas de hormigón visto en cara inferior, con aditivo superplastificante, encastrado con paneles modulares tipo PSE 1100 con tablero 'hondico' y con aislante de lánulas, armadura con deslanchadores tipo Ruser.
- AJ10. Chapa plegada de acero galvanizado e-0,75 mm lánulas con masilla de polietileno en encuentro con péda.
- AJ11. Despiece principal con estructura drenante para inspección de caudales y norm.
- AJ12. Chapa plegada de acero galvanizado e-0,75mm sellada con masilla de polietileno, en encuentro con péda.

#### CZ. CUBIERTA ZINC (de exterior a interior)

- CZ1. cubierta en chapa de zinc
- CZ2. pane de aislante de pvc
- CZ3. tablero 20' hormigón
- CZ4. revestido de madera de pino
- CZ5. Isas de hormigón visto en cara inferior, con aditivo superplastificante, encastrado con paneles modulares tipo PSE 1100 con tablero 'hondico' y con aislante de lánulas, armadura con deslanchadores tipo Ruser.
- CZ6. Chapa plegada de zinc sellada con masilla de polietileno, en encuentro con muro.

#### CM. CERRAMIENTO (de exterior a interior)

- CM1. muro de hormigón visto en cara exterior con aditivo superplastificante, encastrado con paneles modulares tipo PSE 1100 con tablero 'hondico' y con aislante de lánulas, armadura con deslanchadores tipo Ruser.
- CM2. cámara de aire
- CM3. aislamiento térmico, lana de roca.
- CM4. Tratamiento de cortina yeso tipo plátan pintado blanco, lán y mate con pintura plástica fungicida.

#### CP. CARPINTERÍA EXTERIOR

- CP1. carpintería de acero con doble vidrio laminar 6-6.

#### FJ. FORJADO (superior a inferior)

- FJ1. capa de hormigón pulido e-tón
- FJ2. lámina amortiguadora ruido impacto
- FJ3. Isas de hormigón visto en cara exterior, con aditivo superplastificante, encastrado con paneles modulares tipo PSE 1100 con tablero 'hondico' y con aislante de lánulas, armadura con deslanchadores tipo Ruser.

#### SL. SOLERA/CONCRECIÓN (de inferior a superior)

- SL1. capa de hormigón pulido e-tón
- SL2. lámina amortiguadora ruido impacto
- SL3. Isas de hormigón pulido e-tón
- SL4. lámina geotextil a base de polipropileno termosalado (Wegimex) tipo Teca Borne
- SL5. lámina impermeable a base de butilo polidérmico (lapl) armada con doble estructura de filar de polietileno y filtro de poliestir tipo Teca liberante-plas
- SL6. capa de hormigón de limpieza HPS-20 de 10 de espesor.
- SL7. capa de grava compactada





Se realizó una visita al edificio y, pese al rechazo del personal de trabajo de la biblioteca, pudo realizarse un pequeño reportaje fotográfico que ha servido de apoyo a la documentación gráfica obtenida de internet.

Éstas son algunas de las fotografías recopiladas:







### 1.3.2. Datos del emplazamiento del edificio

El edificio se emplaza en una parcela de 1950,00m<sup>2</sup> (según consulta catastral, se emplaza en un conjunto de parcelas independientes, con diferentes referencias catastrales) ubicada en el número 6 de la calle Calatrava de Málaga, aunque cuenta con dos accesos a través de la calle Lucientes y otro en la calle Asalto.

La parcela es de forma sensiblemente rectangular, y sus linderos son:

- Norte: calle Rambla y otras edificaciones.
- Sur: calle Lucientes.
- Este: calle Asalto.
- Oeste: calle de su situación, calle Calatrava.

### 1.3.3. Situación y Entorno físico

El edificio se localiza en el barrio de Los Tilos, perteneciente al distrito nº6 de Málaga, La Cruz del Humilladero, al suroeste del centro histórico de la ciudad. Se trata de una zona con predominio de edificaciones de carácter residencial plurifamiliar con antigüedades de entre 25 y 50 años,

por lo que esta biblioteca representa un estilo arquitectónico que “choca” con su entorno, quedando un tanto oculta al público visitante.

Málaga es la capital de la provincia homónima, situada al sur de la región de Andalucía, cuyo núcleo urbano cuenta con 569.130 habitantes (según datos del INE a fecha 1 de Enero del año 2015).

### 1.3.4. Normativa Urbanística

La ordenación de la ciudad de Málaga está regulada por su Plan General (P.G.O.U.) y su aprobación definitiva data del año 2011, posterior a la finalización de las obras de construcción (2006) del edificio objeto de éste Trabajo Fin de Grado.



Captura del plano de ordenación

Según las consultas llevadas a cabo, la parcela (varias parcelas según catastro, se desconoce la situación registral de las mismas) en la que se emplaza, se encuadra dentro de la ordenación como Uso Equipamiento Comunitario con la dotación de Servicio de Interés Público y Social.

#### ORDENACION ESTRUCTURAL

##### USOS GLOBALES

	USO RESIDENCIAL MEDIA DENSIDAD
	USO RESIDENCIAL BAJA DENSIDAD
	USO PRODUCTIVO
	USO EMPRESARIAL
	USO LOGISTICO
	USO COMERCIAL
	USO HOTELERO
	USO ESPACIO LIBRE
	USO EQUIPAMIENTO

##### USOS ESPECIALES EN SNU:

USO ESPECIAL EN SNU

#### ORDENACION PORMENORIZADA

##### CALIFICACIONES

	CIUDAD HISTÓRICA - Centro
	CIUDAD HISTÓRICA - Perchel Norte
	CIUDAD HISTÓRICA - Trinidad Perchel
	MANZANA CERRADA
	ORDENACION ABIERTA
	CIUDAD JARDIN
	COLONIA TRADICIONAL POPULAR
	CTP-1 AFECTADA POR SERVIDUMBRE DE PROTECCION DEL DPM1 SOMETIDA A LA DISPOSICION TRANSITORIA 4ª DE LA LEY DE COSTAS
	CTP-1 EN DPM1 SOMETIDA A LA DISPOSICION TRANSITORIA 4ª DE LA LEY DE COSTAS
	UNIFAMILIAR AISLADA
	UNIFAMILIAR ADOSADA
	HOTELERO
	PRODUCTIVO 1/2/3
	PROD-4 PRODUCTIVO 4
	PROD-5 PRODUCTIVO 5

##### DOTACIONES

	ESPACIO LIBRE
	EQUIPAMIENTO
	EDUCATIVO
	SERVICIO DE INTERÉS PÚBLICO Y SOCIAL
	DEPORTIVO
	ESPACIO LIBRE O EQUIPAMIENTO PRIVADO
	SUPERFICIE LIBRE DE EDIFICACION
	SISTEMA LOCAL TÉCNICO
	VIARIO LOCAL

##### DETERMINACIONES COMPLEMENTARIAS

	PROTECCION INTEGRAL
	PROTECCION ARQUITECTONICA
	PROTECCION ARBOREA
	JARDIN CATALOGADO
	TRAZADO ACUEDUCTO DE SAN TELMO
	DELIMITACION DE CALIFICACIONES
	LINEA LIMITE EDIFICACION
	DESLINDE MARITIMO TERRESTRE VIGENTE
	DESLINDE MARITIMO TERRESTRE PROPUESTO
	DESLINDE MARITIMO TERRESTRE VIGENTE Y

Captura de la leyenda del plano de ordenación



En las Normas Urbanísticas del Plan General de Málaga se especifican las características del uso Equipamiento Comunitario:

- Definición: *“Se define como uso de equipamiento comunitario el que sirve para dotar a los ciudadanos de las instalaciones y construcciones que hagan posible su educación, su enriquecimiento cultural, su salud y, en definitiva, su bienestar, y a proporcionar los servicios propios de la vida en la ciudad tanto los de carácter administrativo como los de abastecimiento.”*
- Clasificación pormenorizada: Son Servicios de Interés Público y Social los que se destinan a proveer alguna prestación social, en este caso de carácter cultural, ya que el conjunto objeto de este Trabajo Fin de Grado tiene como fin *la conservación, transmisión y génesis de los conocimientos.*

### 1.3.5. Ficha Urbanística

- EDIFICIO: Biblioteca Municipal Manuel Altolaguirre
- LOCALIZACIÓN: C/Calatrava, 6. 29006 Málaga (MÁLAGA)
- SUPERFICIE PARCELA: 1.950,00 m<sup>2</sup>
- SUPERFICIE CONSTRUIDA: 1395,96 m<sup>2</sup>

CARACTERÍSTICA	EN PLANEAMIENTO	EN PROYECTO
CLASIFICACIÓN DEL SUELO	Urbano	Urbano
CALIFICACIÓN DEL SUELO	Equip. comunitario público	Equip. comunitario público
USO PORMENORIZADO	Servicios de interés público y social	Servicios de interés público y social (Biblioteca)
EDIFICABILIDAD	1m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,716m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Nº PLANTAS SOBRE RASANTE	-	1
ALTURA MÁXIMA	-	5,50m
BAJO CUBIERTA	-	-
RETRANQUEOS	-	Alineada a vial
FONDO EDIFICABLE	-	-





## 1.4. Descripción general del edificio

### 1.4.1. Descripción geométrica del edificio

El edificio se desarrolla en dos plantas, la planta baja por debajo de la rasante y la planta primera elevada 60 cm del nivel de la calle. Está formado por tres volúmenes independientes, elevados del suelo dejando una estrecha banda perimetral de carpintería de aluminio y vidrio, y unidos entre sí por pasarelas de hormigón blanco y vidrio.

En cada uno de ellos la estructura se ha diseñado como una caja de hormigón armado (losas y muros) sustentada en apoyos metálicos puntuales y cuya cubierta es plana invertida con pavimento flotante.

Toda la estructura de hormigón se ha ejecutado en hormigón blanco visto encofrado con tablillas de madera dispuestas en horizontal para darle un efecto y textura llamativos y diferentes.

Se puede destacar como elemento singular una marquesina de unos 15 metros de luz resuelta con estructura mixta con un canto total de 30 cm.

### 1.4.2. Superficies útiles y construidas

PLANTA BAJA	SUPERFICIE ÚTIL
Sala de conferencias	114,90 m <sup>2</sup>
Exposiciones	74,15 m <sup>2</sup>
Distribuidor 1	3,45 m <sup>2</sup>
Aseo masculino 1	11,04 m <sup>2</sup>
Aseo femenino 1	11,15 m <sup>2</sup>
Préstamos	58,15 m <sup>2</sup>
Hemeroteca	125,60 m <sup>2</sup>
Administración 1	16,40 m <sup>2</sup>
Administración 2	16,40 m <sup>2</sup>
Administración 3	16,40 m <sup>2</sup>
Distribuidor 2	1,31 m <sup>2</sup>
Aseo masculino 2	10,83 m <sup>2</sup>
Aseo femenino 2	10,83 m <sup>2</sup>
Distribuidor 3	12,20 m <sup>2</sup>
Sala infantil	82,50 m <sup>2</sup>
<b>Superficie Útil</b>	<b>625,05 m<sup>2</sup></b>
<b>Superficie Construida</b>	<b>705,47 m<sup>2</sup></b>





PLANTA PRIMERA	SUPERFICIE ÚTIL
Marquesina (Bibliobús)	26,80 m <sup>2</sup>
Audiovisuales	73,72 m <sup>2</sup>
Oficina	12,74 m <sup>2</sup>
Sala de reuniones	20,13 m <sup>2</sup>
Distribuidor 1	15,98 m <sup>2</sup>
Archivo	43,64 m <sup>2</sup>
Sala de lectura	182,98 m <sup>2</sup>
Distribuidor 2	16,05 m <sup>2</sup>
Distribuidor 3	3,95 m <sup>2</sup>
Aseo masculino	11,24 m <sup>2</sup>
Aseo femenino	11,97 m <sup>2</sup>
Sala de estudio	95,11 m <sup>2</sup>
Superficie Útil	514,59 m <sup>2</sup>
Superficie Construida	708,71 m <sup>2</sup>

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	1139,64 m <sup>2</sup>
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	1395,96 m <sup>2</sup>

#### 1.4.3. Accesos y evacuación

El acceso principal a la parcela tiene lugar por el número 6 de la calle Calatrava. Una vez dentro del recinto, una rampa de 22 metros de longitud y un 11% de pendiente conecta con un vestíbulo previo al aire libre donde se encuentran las dos puertas principales de entrada a la planta baja del edificio. Una de ellas da paso al bloque oeste, donde se sitúan las salas de exposiciones y de conferencias, y otra a los otros dos bloques.

Existe un acceso mediante escaleras, situado en la calle Lucientes, que conectan con el mismo vestíbulo mencionado previamente.

Otro acceso en la calle Lucientes se encuentra en planta primera, en la pasarela situada al este hay una puerta (utilizada sólo en caso de emergencia) a través de otras escaleras.

La evacuación se realiza a través de todas las puertas de acceso descritas anteriormente.





## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

En este apartado se procede a realizar una descripción de las soluciones adoptadas para la realización de este Trabajo Fin de Grado. Se han considerado varios cambios con respecto a la edificación original, todos ellos en busca de solventar algunas carencias y/o deficiencias observadas y localizadas durante la inspección visual in situ.

### 2.1. Actuaciones previas

Inicialmente se debe encargar un estudio geotécnico para conocer las características del terreno sobre el que se va a edificar. Obviamente, para la realización del Trabajo Fin de Grado no se ha contado con tal servicio, por lo que se ha procedido a consultar el portal virtual de medioambiente de la Junta de Andalucía para obtener las características de suelo generales en la zona de Málaga donde se ubica la edificación. Como resultado de esta consulta se ha podido conocer que se trata de una zona de suelo en el que abundan rocas sedimentarias: arenas, limos, arcillas, gravas y cantos. Se desconoce la estratificación del terreno.

Se procederá al desbroce y limpieza a máquina del terreno sobre el que se va a realizar posteriormente el movimiento de tierras.

### 2.2. Movimiento de tierras

Una vez que el terreno está limpio y libre, y previo al comienzo de la excavación, se realizará el replanteo.

El volumen de vaciado es de cierta entidad ya que las cotas de excavación para la ejecución de la losa de cimentación se encuentran a  $-4,25\text{m}$  (zona de la sala de conferencias) y a  $-3,20\text{m}$  (el resto de la planta baja).

En la zona ajardinada se realizará una excavación con pendiente, dejando el terreno en forma de talud de suave inclinación (pte: 10-12%).



Concluido el movimiento de tierras se ejecutará un refinado manual del vaciado y una compactación del terreno, tanto en las zonas verticales como en las horizontales.

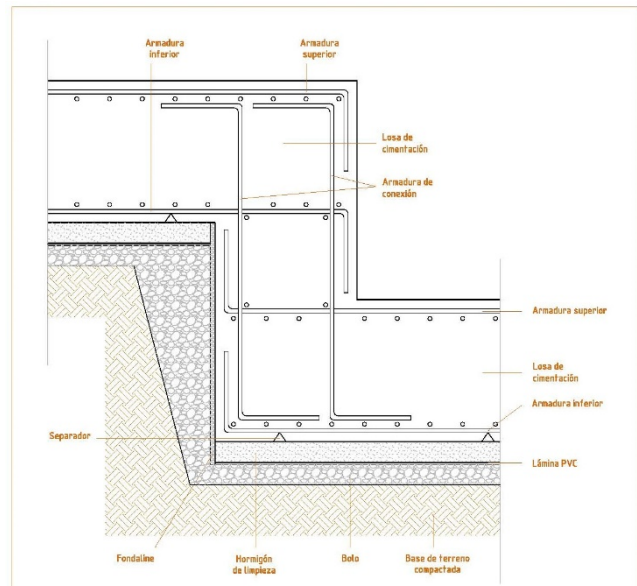
### 2.3. Cimentación y saneamiento

La cimentación será de tipo superficial y en forma de losa de cimentación de 70cm de canto.

Primeramente, y antes de verter el hormigón de limpieza, se ejecutará una capa de unos 10cm de bolo (árido natural de tamaño mayor a 32mm) que servirá de barrera contra el ascenso de humedades por capilaridad.

Sobre esta capa de bolo es necesario colocar una lámina de PVC que proteja la capa de bolo contra el vertido del hormigón de limpieza, que tendrá unas características HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m<sup>3</sup> y un espesor de 10cm.

El desnivel de cotas existente entre la zona de la sala de conferencias y la zona



Desnivel en losa de cimentación

de exposiciones se ejecutará tal y como se observa en este detalle extraído de los planos de detalles constructivos.

La armadura ( $\varnothing 16/20\text{cm}$ ) en toda la cimentación (incluidos los zunchos perimetrales) será de acero corrugado tipo B 500 S cumpliendo la normativa EHE-08. La separación entre la arm. superior y la inferior se realizará mediante caballetes o pies de pato, también de acero corrugado.

Previo al hormigonado, deben colocarse las placas de anclaje de los pilares metálicos y la red de saneamiento.



Las placas de anclaje serán de acero A-42b, de forma cuadrangular y dimensiones 40x40x3 cm y llevarán un orificio circular en el centro para poder introducir el vibro en el momento del hormigonado. Se sustenta a la losa mediante cuatro pernos de redondo liso de Ø16 y de longitud 60cm, soldados a la armadura superior y llegando hasta la armadura inferior de la losa. Las placas se colocarán a una cota ligeramente superior a la de terminación del hormigonado de la losa, rellenando ese espacio posteriormente con mortero de nivelación.



En cuanto a la red de saneamiento, la red municipal no cuenta con sistema separativo por lo que la evacuación en su tramo hasta la acometida será mixta.



Esta red se ejecutará mediante tuberías de PVC de diferentes diámetros (según sean necesarios) y arquetas prefabricadas de PVC. Tanto las arquetas como las tuberías irán

embebidas en la losa. Es por ello que las tuberías se atarán a la armadura superior (dándole una pte. de aprox. Un 2%). Será necesario realizar dos acometidas a la red general, debido a la distancia entre bajantes. Se instalarán dos arquetas de bombeo ya que la acometida se encuentra a cota superior con respecto la red de saneamiento del edificio.

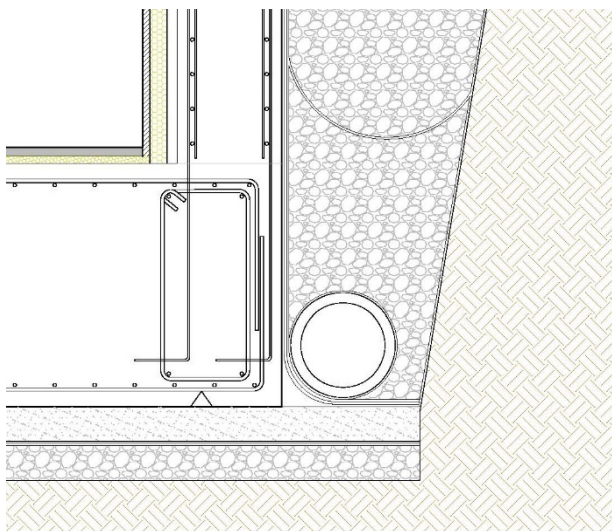




El hormigonado (tipo HA-25/P/40/ Ila elaborado en central) de la losa se vierte mediante pluma-grúa y posterior vibrado.

Ejecutada la losa de cimentación, se procede a realizar el encofrado a dos caras de los muros perimetrales, colocación de las parrillas y posterior homirgonado (tipo HA-25/B/20/ Ila elaborado en cetral) y vibrado. Estos muros alcanzan la cota  $\pm 0,00\text{m}$  de terreno.

En el trasdós del muro se ejecutará la impermeabilización del siguiente modo: imprimación asfáltica (peso medio de  $0,5\text{kg/m}^2$ ) de toda la cara del muro; colocación de lámina asfáltica de betún ( $3\text{kg/m}^2$ ) armada con fieltro de poliéster y acabada con film de polietileno en ambas caras, adherida al muro con solplete; lámina drenante de polietileno de alta densidad y lámina geotextil.



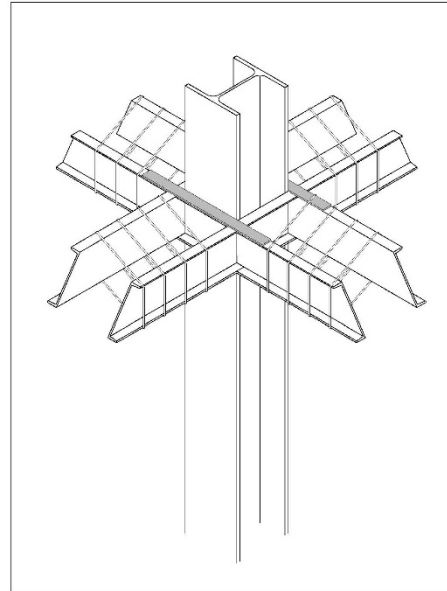
En la base de la cimentación y en todo su perímetro se colocará una tubería de drenaje de PVC ranurada de  $\varnothing 16\text{cm}$  rodeada del geotextil mencionado anteriormente. Se colocará una capa de bolo en contacto con el terreno taluzado.

## 2.4. Estructura

La estructura de todo el edificio está formada por losas macizas de hormigón armado, tanto para el forjado que separa las dos plantas como para el forjado que sirve de base para la formación de la cubierta, sustentadas mediante apoyos metálicos puntuales.



Los pilares metálicos son de sección HEB-200 a excepción de cuatro pilares IPE-500. Se alternan pilares que recorren toda la altura del edificio con pilares que solamente actúan en una planta. Para evitar el punzonamiento en la losa de forjado se dispondrán crucetas metálicas IPN-140 atadas entre sí mediante espirales metálicas ( $\varnothing 8/10\text{cm}$ ). Estas crucetas se disponen antes de montar el encofrado del forjado. La unión de los pilares a las placas de anclaje dispuestas en la cimentación se realiza mediante soldadura.



Las fachadas sur y este están formadas por muros de hormigón armados que nacen de la losa de forjado y llegan hasta la losa de cubierta. Tienen un acabado exterior efecto madera, que se consigue disponiendo tablillas de madera en el encofrado.

La altura libre entre la losa de cimentación y la losa de forjado (de suelo a techo, sin acabados) es de 3,00m mientras que entre la losa de forjado y la losa de cubierta es de 3,85m.

La escalera que conecta la planta baja con la planta primera se resuelve mediante losa de hormigón armado vista y meseta apoyada sobre murete de hormigón armado, también visto.

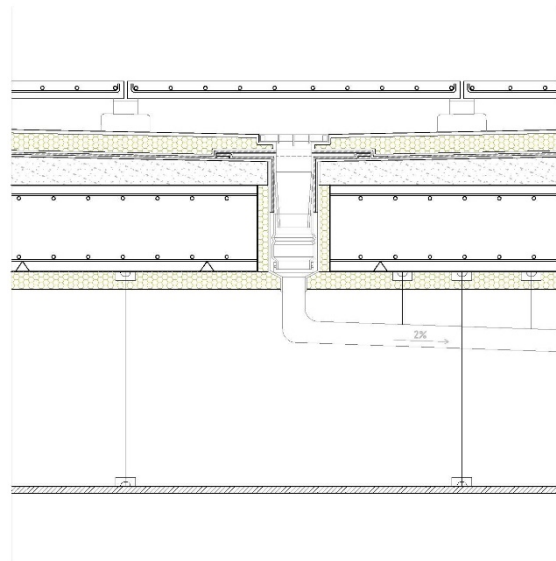
## 2.5. Cubierta

La cubierta es plana de tipo invertida con pavimento flotante. La base de la cubierta es una losa de idénticas características a la losa de forjado, es decir, maciza de hormigón armado. El perímetro está formado por un pequeño peto.

La formación de la cubierta se realiza del siguiente modo: la formación de la pendiente (aprox. 2%) se

ejecuta con un mortero de áridos ligeros de unos 12cm de espesor vertido sobre la losa de cubierta. Sobre esta capa se coloca una lámina impermeable de betún polimérico con armadura de fieltro de poliéster y doble capa de film de polietileno, protegida en sus dos caras

por sendas láminas geotextiles. Encima, para el aislamiento, planchas de poliestireno extruido de 5cm de espesor. El apoyo de los plots regulables se realiza sobre una plancha metálica de poco espesor colocada sobre el aislamiento para no dañarlo ni fisurarlo. Estos plots o soportes regulables sirven de sujeción para las losetas prefabricadas de hormigón armado de 5cm de espesor, separadas entre sí unos milímetros para que filtre el agua y se dirija hacia el sumidero.



## 2.6. Pavimentos

El pavimento en toda la superficie del edificio se resuelve mediante hormigón visto fratasado y pulido de 8cm de espesor (incluidas juntas de retracción).



Directamente sobre las losas, tanto de cimentación como de forjado, se coloca una lámina de polietileno reticulado de 5mm de espesor para rebajar el ruido por impacto. Sobre esta lámina, el aislamiento, que consta de paneles de lana de roca de 2cm de espesor de alta resistencia a compresión.

Para evitar el contacto al verter el hormigón sobre el aislante de lana de roca, se dispone una lámina de PVC entre ambas capas.

Una vez vertido y extendido uniformemente el hormigón, mediante una pulidora tipo helicóptero, se frataso y pule la capa superficial.

Para la ejecución de las rampas de acceso y de la travesía en la zona ajardinada se emplea un hormigón en masa, con juntas, de 10cm de espesor, de tipo HM-15/B/20/I fabricado en central. Se dispone una lámina de PVC antes del vertido. Es necesario un tratado de la superficie con capa de rodadura con un rendimiento aproximado de  $3 \text{ kg/m}^2$ , espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco y posterior fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón.

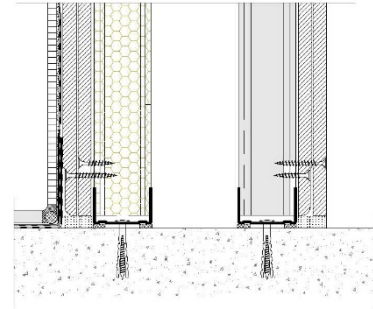
## 2.7. Trasdosados y tabiquería

El paramento interior de los muros de hormigón armado de fachada llevarán un trasdosado autoportante dejando entre medias una cámara de aire de 3cm. Este trasdosado se ejecuta mediante la disposición de perfilera metálica anclada a suelo y techo mediante tornillería especial, con una modulación de 60cm. Las planchas de cartón-yeso de 1,5cm de espesor se atornillan a estos perfiles.

El aislamiento, planchas de lana de roca de 5cm de espesor ( $90 \text{ kg/m}^3$ ), se coloca entre estos perfiles metálicos.



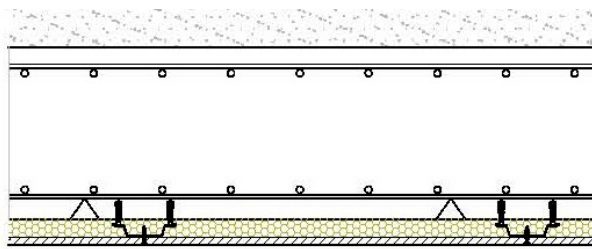
En cuanto a los elementos de separación interiores, se opta por una tabiquería técnica, anclada a suelo y techo del mismo modo que el trasdosado, con idénticos perfiles metálicos y misma modulación. Está formada por dos planchas de cartón-yeso a cada lado de 1,2cm de espesor cada una, dos planchas de aislamiento de lana de roca de 5cm de espesor cada una, dejando una cámara intermedia para el paso de todo tipo de instalaciones.



La tabiquería que separa la sala de exposiciones de la sala de conferencias, y la de los dos cuartos de planta baja y primera, se resuelve mediante tabiquería de cartón-yeso simple, de idénticas características, y de espesor total 10cm.

## 2.8. Revestimientos, falsos techos y pinturas.

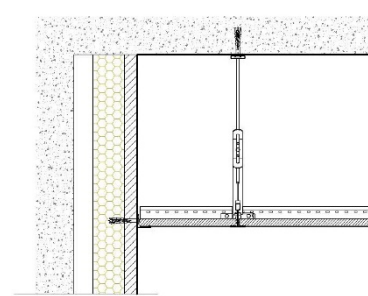
Todos los techos del edificio se cubrirán con un falso techo continuo de placas de cartón-yeso fijadas a unos perfiles omega metálicos con una modulación de 60cm. Estos perfiles van anclados a la losa de forjado mediante tornillería especial. Entre las placas y la losa se coloca el aislamiento de lana de roca de 3cm de espesor. Una vez colocado toda la superficie de techo continuo, se procederá a la aplicación de dos manos de pintura plástica de color blanco.





Las únicas zonas del edificio que cuentan con falso techo registrable se encuentran en la sala de administración 3 y en los aseos 2 de la planta baja. Aunque sólo se localizan en parte de estas salas, no en toda su superficie.

Este tipo de techo se ejecuta mediante perfilería vista colgada del techo mediante varillas ancladas al mismo. Las placas son de cartón-yeso y de espesor de 2cm. El remate en el perímetro se realiza mediante perfilería angular fijada a las placas de cartón-yeso de la tabiquería.



La superficie de tabiquería y trasdosado correspondiente a los aseos irá alicatada mediante azulejo de gres de 20x20 cm recibido con mortero cola y posterior rejuntado y limpiado.

Los tabiques simples de la zona de conferencias y de los dos cuartos pequeños de planta baja y primera, tendrán un acabado mediante doble capa de pintura plástica de color blanco.

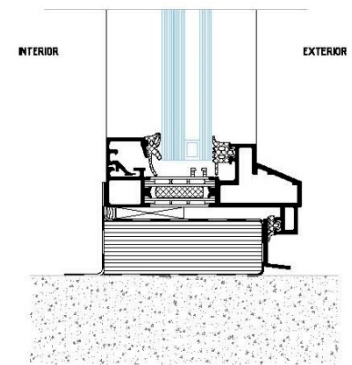
El resto de superficies verticales de la tabiquería irá revestida mediante tableros de madera DM de 7mm de espesor. Estos tableros recibirán varias manos (2-3 manos) de barniz para su acabado.

## 2.9. Carpintería exterior y vidriería

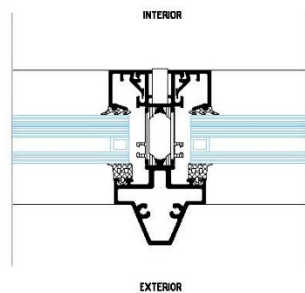
A excepción de las fachadas orientadas al sur y al este, el resto se resuelven mediante ventanales de aluminio con rotura de puente térmico. Esta perfilería será de la serie AWS 65 WF de la casa Shüco.



Estos ventanales cubrirán toda la altura libre de fachada, comprendida entre losas, tanto entre la losa de cimentación y la de forjado como entre la de forjado y la de cubierta. Del mismo modo, existe una franja con la misma carpintería y vidriería a nivel de rasante y que alcanza los 60cm, sirviendo de unión entre la cota  $\pm 0,00$ m y el arranque de la losa de fachada y proporcionando luz natural a la planta baja.



*Sección vertical*



*Sección horizontal*

El acristalamiento (6+6/8/6) de estos ventanales estará compuesto por un vidrio laminado (6+6), con butiral interpuesto, una cámara de aire de 8mm y un vidrio templado de 6mm de espesor en la parte de contacto con el exterior.

Las puertas de acceso al edificio serán también de aluminio de idénticas características y con el mismo acristalamiento.

Las rampas exteriores y las escaleras exteriores irán equipadas con barandilla de 1,00m de altura formada por una pletina de 50x10mm con montantes cada 70/80cm.



## 2.10. Carpintería interior

Las puertas de paso interiores serán de madera DM con acabado barnizado idéntico al de los paneles de revestimiento de tabiques. Irán colocadas con sistema de marco metálico oculto, sin jambas ni galces, es decir, a paño con el revestimiento de la tabiquería, tanto en la tabiquería técnica como en la tabiquería simple.



Para la división interior de los distintos inodoros en los aseos, se colocarán cabinas formadas por tableros fenólicos de color naranja, ancladas al suelo tanto las puertas como los laterales mediante perfilera tubular de aluminio.

Se colocarán en total 8 hojas abatibles de DM de 72,5cm, 2 hojas correderas de DM de 72,5cm.

Las cabinas fenólicas albergarán un total de 8 hojas abatibles de 85cm y 9 hojas abatibles de 60cm. Estarán separadas del suelo 15cm y tendrán un altura de 185cm.



Tanto la escalera principal como la de acceso a la zona de la sala de conferencias, irán equipadas con barandilla de 1,00m de altura formada por una pletina de 50x10mm con montantes cada 70/80cm.





## 2.11. Mobiliario y aparatos sanitarios

Los aseos estarán dotados de lavabos para encastrar en encimera de granito, así como inodoros independiendizados mediante cabinas fenólicas y equipados con fluxómetro.

El aseo masculino 2 de planta baja estará dotado a su vez con urinarios murales también equipados con fluxómetro.

Se completa el equipamiento de los aseos con dosificadores para el jabón, dispensadores de papel de rollo y secadores de manos automáticos.

## 2.12. Jardinería

En la zona ajardinada se instalará un sistema de riego por aspersores formado por tuberías de polietileno, 7 aspersores emergentes y 1 programador de riego.



Para esta red de riego se instalarán las arquetas necesarias así como la acometida a la red general.

Se cubrirá la superficie ajardinada con una malla (140gr/m<sup>2</sup>) para evitar el crecimiento de malas hierbas y favorecer el correcto

semillado del césped. Se abrirán hoyos y se plantarán varios árboles y arbustos de diferentes características.





### 2.13. Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

En las zonas de aseos (aseos 1 de planta baja y aseos de planta primera) cuyas dependencias estén destinadas a personas de movilidad reducida, se instalarán barras de apoyo murales abatibles a ambos lados de cada inodoro.

Por otro lado, se instalará una plataforma salvaescaleras en la zona que divide la sala de exposiciones y la sala de conferencias. Igualmente, se dotará a la escalera de acceso en la calle Lucientes con una silla salvaescaleras.



Por último, en la zona principal del edificio se instalará un ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas que comunicará ambas plantas.





### 3. ANEJOS A LA MEMORIA

#### 3.1. Anejo I: Estudio de Gestión de Residuos (RD 105/2008)

##### 3.1.1. Introducción y relación de normativa

El presente Estudio de Gestión de Residuos realiza un análisis de los materiales que se van a emplear en los trabajos, y los residuos que pueden generarse tras los mismos. El objetivo de este análisis es doble. En primer lugar eliminar, o al menos, reducir hasta unos niveles tolerables los efectos negativos ocasionados por las actuaciones en lo relativo a la generación de residuos, indicando cuales son los tratamientos más adecuados a los que deben someterse los mismos en función de su naturaleza y procedencia. En segundo lugar, lograr un uso racional de los materiales empleados en las obras optimizando el consumo de las materias primas y los recursos puestos a disposición de los equipos de trabajo.

Se pretende con ello dar cumplimiento a las normas vigentes en materia medioambiental, por lo que son de obligado cumplimiento todas las disposiciones que siguen:

- **Ley 22/11 de 28 de julio de Residuos y Suelos contaminados**
- Ley 11/97 de 24 de abril de envases y residuos de envases
- Ley 7/2.007 de 9 de julio de Gestión integrada de la Calidad Ambiental.
- **Decreto 73/2012 de 20 de marzo por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.**
- Decreto 99/2.004 de 9 de marzo por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de residuos peligrosos de Andalucía.
- Decreto 397/2.010 de 2 de noviembre por el que se aprueba el Plan director territorial de residuos no peligrosos de Andalucía 2.010-2.019.
- **Real Decreto 105/2.008 de 1 de febrero pro el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición**
- Resolución de 20 de enero de 2.009 de la secretaria de estado de cambio climático por la que se aprueba el Plan nacional integrado de





residuos 2.008-2.015

- Orden MAM/304/2.002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Y corrección de errores (pag 10.044 BOE núm 61 de 12 de marzo de 2.002).

De acuerdo con el RD 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición para el Trabajo Fin de Grado "Desarrollo Constructivo de la Biblioteca Municipal Manuel Altolaguirre", conforme a lo dispuesto en el art. 4 del citado Real Decreto.

### 3.1.2. Identificación de los residuos a generar

El Real Decreto 105/2008 define como Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el art. 3ª) de la Ley 10/1998, se genere en una obra de construcción o demolición. Es decir cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anexo de la Ley 10/1998, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en la Lista Europea de Residuos, aprobada por las Instituciones Comunitarias.

#### A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
X	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07





## A.2.: RCDs Nivel II

### RCD: Naturaleza no pétreo

#### 1. Asfalto

17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
----------	---

#### 2. Madera

X 17 02 01	Madera
------------	--------

#### 3. Metales

17 04 01	Cobre, bronce, latón
----------	----------------------

X 17 04 02	Aluminio
------------	----------

17 04 03	Plomo
----------	-------

17 04 04	Zinc
----------	------

X 17 04 05	Hierro y Acero
------------	----------------

17 04 06	Estaño
----------	--------

X 17 04 06	Metales mezclados
------------	-------------------

17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
----------	---

#### 4. Papel

X 20 01 01	Papel
------------	-------

#### 5. Plástico

X 17 02 03	Plástico
------------	----------

#### 6. Vidrio

X 17 02 02	Vidrio
------------	--------

#### 7. Yeso

X 17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código
------------	--

### RCD: Naturaleza pétreo

#### 1. Arena Grava y otros áridos

01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
----------	---

X 01 04 09	Residuos de arena y arcilla
------------	-----------------------------

#### 2. Hormigón

X 17 01 01	Hormigón
------------	----------

#### 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

17 01 02	Ladrillos
----------	-----------

17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
----------	------------------------------

17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
----------	---

#### 4. Piedra

17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
----------	---





**RCD: Potencialmente peligrosos y otros**

**1. Basuras**

X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

**2. Potencialmente peligrosos y otros**

	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
X	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
X	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03





### 3.1.3. Estimación de la cantidad de residuos que se generarán

En función de las características de la obra y las mediciones realizadas se estiman las siguientes cantidades de residuos generados:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)				
Estimación de residuos en OBRA NUEVA				
Superficie Construida total		1396,00 m <sup>2</sup>		
Volumen de residuos (S x 0,10)		139,60 m <sup>3</sup>		
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )		1,50 Tn/m <sup>3</sup>		
Toneladas de residuos		209,40 Tn		
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación		3430,00 m <sup>3</sup>		
Presupuesto estimado de la obra		796.000,00 €		
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto		16.900,00 €		
A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		5145,00	1,50	3430,00
A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	10,47	1,30	8,05
2. Madera	0,040	8,38	0,60	13,96
3. Metales	0,025	5,24	1,50	3,49
4. Papel	0,003	0,63	0,90	0,70
5. Plástico	0,015	3,14	0,90	3,49
6. Vidrio	0,005	1,05	1,50	0,70
7. Yeso	0,002	0,42	1,20	0,35
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,140</b>	<b>29,32</b>		<b>30,74</b>
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	8,38	1,50	5,58
2. Hormigón	0,120	25,13	1,50	16,75
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	113,08	1,50	75,38
4. Piedra	0,050	10,47	1,50	6,98
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,750</b>	<b>157,05</b>		<b>104,70</b>
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	14,66	0,90	16,29
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	8,38	0,50	16,75
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,110</b>	<b>23,03</b>		<b>33,04</b>





### 3.1.4. Medidas para la prevención de residuos en la obra

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos.

- **Prevención en tareas de demolición:** 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 los que se depositarán en vertedero.
- **Prevención en la adquisición de materiales:** La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra; se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos; se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado; se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras; se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos; se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra; aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor; se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión; se intentará adquirir los





productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

- **Prevención en la puesta en obra:** La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación; el hormigón suministrado será preferentemente de central; en caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc; para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo; los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil; las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios; todos los elementos de la carpintería de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución; en cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados; se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada; el material se pedirá para su utilización más o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.
- **Prevención en el almacenamiento en obra:** En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad; se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc; se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo; los responsables del acopio de





materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra; en los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado; se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones; se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y palets retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

### 3.1.5. Medidas para la separación en obra

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

<b>Hormigón</b>	<b>80,00 T</b>
<b>Ladrillos, tejas, cerámicos</b>	<b>40,00 T</b>
<b>Metales</b>	<b>2,00 T</b>
<b>Madera</b>	<b>1,00 T</b>
<b>Vidrio</b>	<b>1,00 T</b>
<b>Plásticos</b>	<b>0,50 T</b>
<b>Papel y cartón</b>	<b>0,50 T</b>





Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- 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.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

Teniendo en cuenta las cantidades estimadas en el apartado anterior de cada clase de residuo, no será necesaria la separación por fracciones para





ninguno de los residuos generados. No obstante, en nuestro caso, y dado que se dispone de espacio físico en las proximidades de la obra, la separación de las distintas fracciones se producirá mediante la ubicación de contenedores separados para:

- 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06
- 17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.
- 17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 15 05 03. excedentes de la excavación.
- 17 02 02 Vidrio.
- 17 04 05 Hierro y acero
- 15 01 01 Envases de papel y cartón.
- 15 01 02 Envases de plástico.
- 17 02 01 Madera

### **3.1.6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos generados en la obra.**

- No se prevee operaciones de reutilización en la propia obra.
- Se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, incluyendo los palletes.
- No se prevé operación alguna de valorización dentro de la obra, dada la escasa magnitud de la misma.
- El RD 105/08 prohíbe el Depósito de RCDs que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable. En nuestro caso se entregarán los residuos a Gestor autorizado para que él realice las operaciones previas al depósito de los residuos que no puedan ser valorizados.





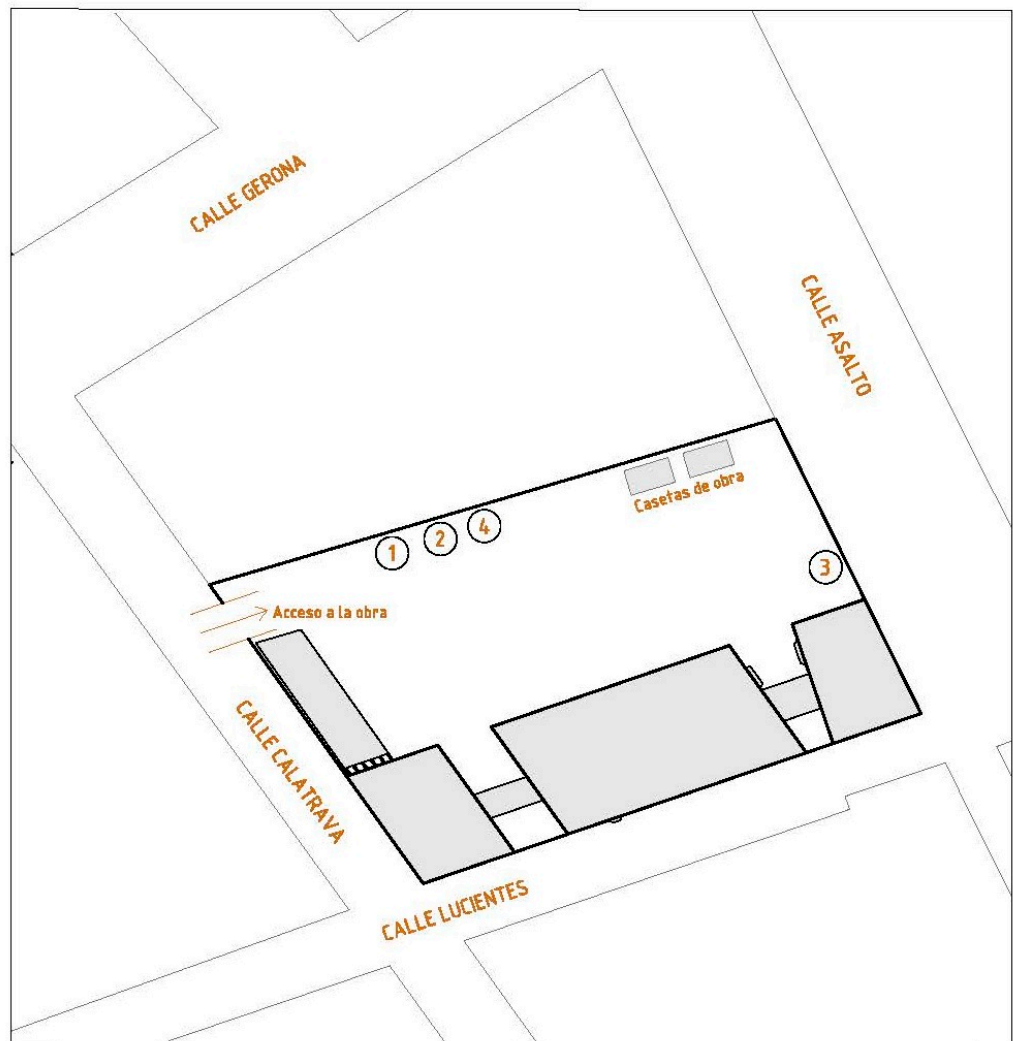
### 3.1.7. Destino previsto para los residuos.

A.1.: RCDs Nivel I				Porcentajes estimados			
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				Tratamiento	Destino	Cantidad	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	4373,25	Diferencia tipo RCD	
X	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	771,75	0,15	
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05	
A.2.: RCDs Nivel II							
RCD: Naturaleza no pétreo				Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Asfalto							
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	10,47	Total tipo RCD	
2. Madera							
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	8,38	Total tipo RCD	
3. Metales							
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00	0,10	
X	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,04	0,07	
	17 04 03	Plomo			0,00	0,05	
	17 04 04	Zinc			0,00	0,15	
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		8,33	Diferencia tipo RCD	
	17 04 06	Estaño			0,00	0,10	
X	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25	
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10	
4. Papel							
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,63	Total tipo RCD	
5. Plástico							
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	3,14	Total tipo RCD	
6. Vidrio							
X	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	1,05	Total tipo RCD	
7. Yeso							
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,42	Total tipo RCD	
RCD: Naturaleza pétreo				Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Arena Grava y otros áridos							
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25	
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	8,38	Diferencia tipo RCD	
2. Hormigón							
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	25,13	Total tipo RCD	
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos							
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,35	
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD	
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25	
4. Piedra							
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		10,47	Total tipo RCD	
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Basuras							
X	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	5,13	0,35	
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	9,53	Diferencia tipo RCD	
2. Potencialmente peligrosos y otros							
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materlaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP's	0,00	0,01	
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01	
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00	0,04	
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02	
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01	
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20	
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP's	0,00	0,01	
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01	
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01	
X	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado		Gestor autorizado RNP's	0,08	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		Gestor autorizado RP's	0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco			0,00	0,01
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento			0,00	0,01
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento			0,00	0,01
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento			0,17	0,02
X	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento			0,08	0,01
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento			0,00	0,02
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento			0,00	0,01
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento			0,00	0,01
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento			0,00	Diferencia tipo RCD
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	1,68		0,20	
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	0,00		0,02	
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	0,63		0,08	
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	0,00		0,05	
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	0,00		0,01	
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	0,00		0,05	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero		0,00	0,02





3.1.8. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los rcds dentro de la obra.



1. Zona de contenedores para los distintos RCD's
2. Zona de lavado de cubetas de hormigón
3. Zona de almacenaje de residuos tóxicos
4. Zona de contenedores para residuos urbanos





### 3.1.9. Valoración del coste previsto de la gestión de los rcds

<b>A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)</b>				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>A1 RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	3430,00	4,00	13.720,00	1,7236%
				<b>1,7236%</b>
<b>A2 RCDs Nivel II</b>				
RCDs Naturaleza Pétreo	104,70	10,00	1.047,00	0,1315%
RCDs Naturaleza no Pétreo	30,74	10,00	307,39	0,0386%
RCDs Potencialmente peligrosos	33,04	10,00	330,39	0,0415%
<b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTION</b>				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			1.592,00	0,2000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			796,00	0,1000%
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>			<b>16.108,00</b>	<b>2,0236%</b>

En Málaga, a 10 de febrero de 2016

El alumno, DAVID TURIEL REVILLA





### 3.2. ANEJO II: Legislación y Normativas

- Ley 38/1999: Ordenación de la Edificación (LOE) (*Modificada por Ley 24/2001 y por la Ley 53/2002*)
- RDL 462/1971: Normas para la redacción de Proyectos y Dirección de obras en la edificación (*Modificado por RD 129/1985*)
- RD 314/2006 : Código Técnico de la Edificación (CTE).
- RD 1247/2008: Instrucción del Hormigón Estructural (EHE-08).
- RD 505/2007: Condiciones Básicas de Accesibilidad.
- D 293/2009: Reglamento de Accesibilidad de Andalucía.
- Ley 7/2002: Ordenación Urbanística de Andalucía (L.O.U.A.).
- Orden 21 Enero 2011: Plan General de Ordenación Urbana de Málaga (P.G.O.U.).
- Ley 22/11 de 28 de julio de Residuos y Suelos contaminados.
- D 73/2012: Reglamento de Residuos de Andalucía.
- RD 105/2008: Regulación de la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002: Publicación de las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

