

COMPLEJO CIENTIFICO TECNOLOGICO IV FASE

de la UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

Proyecto de Ejecución

7 Estudio de Gestión de Residuos



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	2
2.1 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
2.2 RESIDUOS GENERADOS EN OBRA NUEVA	4
2.2.1 Metodología	4
2.2.2 Cuantificación de la generación de residuos durante el movimiento de tierras ..	7
2.2.3 Cuantificación de la generación de residuos durante la ejecución de la obra	7
3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	9
3.1 PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES.....	9
3.2 PREVENCIÓN EN EL COMIENZO DE LA OBRA	10
3.3 PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA.....	10
3.4 PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA	11
4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A LAS QUE SE DESTINAN LOS RCDS GENERADOS.	12
5 MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	13
6 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	14
7 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	15
7.1 OBLIGACIONES DE LOS ACTORES	15
7.2 GESTIÓN DE RESIDUOS	15
7.3 SEPARACIÓN	16
7.4 DOCUMENTACIÓN.....	16
8 NORMATIVA APLICABLE	17
8.1 NORMATIVA ESTATAL	17
8.2 NORMATIVA ESPECÍFICA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA	18
9 INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERARÁN	18
10 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.....	19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ratios de producción de residuos por superficie construida	6
Tabla 2: Generación de residuos durante la fase de demolición	7
Tabla 3: Generación de residuos de construcción en las distintas fases de construcción	8
Tabla 4: Generación de residuos de construcción en el total de la obra	9
Tabla 5. Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.....	12
Tabla 6: Destino previsto para los residuos no peligrosos.....	13
Tabla 7: Destino previsto para los residuos peligrosos.....	13
Tabla 8: Necesidad de separar las fracciones de residuos	14
Tabla 9: Estimación del coste derivado de la gestión de residuos	19

1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este informe es dar cumplimiento con lo establecido en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero del Ministerio de la Presidencia por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

1.1 ANTECEDENTES

El RD 105/2008 establece en su Artículo 4. “*Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición*”, apartado 1, que además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos de construcción y demolición, se deberá incluir en el proyecto de ejecución de obra un “*Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición*” (EGR) que contenga como mínimo:

- **Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra**, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por 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, o norma que la sustituya.
- **Las medidas para la prevención de residuos en la obra** objeto del proyecto.
- **Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- **Las medidas para la separación de los residuos en obra**, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008.
- **Planos de las instalaciones previstas**, para el almacenamiento, manejo separación y, en su caso otras operaciones de gestión de los RCD dentro de la obra.
- **Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares**. En relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de RCD dentro de la obra.
- **Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición** que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

2.1 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente Proyecto de Ejecución tiene por objeto servir de base para la ejecución del edificio a situar en el Campus Universitario que la Universidad de la Rioja tiene en la ciudad de Logroño.

Tras la ejecución de las 3 fases previas del Complejo Científico Tecnológico (I Fase: Servicios Comunes y Departamentos de Física y Química; II Fase: Departamentos de Agricultura y Alimentación; y III Fase: Aulario) es la IV Fase el objeto de este proyecto, que completaría la totalidad del Complejo Científico Tecnológico.

La parcela del Complejo Científico Tecnológico tiene forma sensiblemente rectangular y una superficie total de 28.230 m². Está ubicada al Norte del actual Campus Universitario y tiene como límites al Sur de la misma, la C/ Camino de Madre de Dios, al Norte una zona próxima al río Ebro, al Este un aparcamiento y al Oeste una zona deportiva.

Gran parte de esta parcela está ocupada por la construcción de las Fases I, II y III antes mencionadas, situándose esta IV Fase al suroeste de aquellas.

De acuerdo con las directrices seguidas en las fases anteriores, se plantea: un semisótano para instalaciones y disponibles, una planta baja destinada a aulas y seminarios, una planta primera destinada a Laboratorio de Computación, espacios de CIEMUR y aulas informáticas, y una planta segunda destinada a gestión y administración con despachos y zona de dirección y administrativa. El aulario está orientado E-W, orientándose todas las aulas al Este. El cuerpo de servicios está orientado sobre el río Ebro, buscando la orientación Norte para la biblioteca. Esta cuarta fase se conecta como las demás con el atrio y se orienta en el sentido SE-NO. Junto con el cuerpo del aulario, esta fase acompaña a la dirección de entrada principal de los alumnos hacia el atrio. En la planta segunda tiene dos grandes voladizos que corresponden a los despachos de investigación que singularizan aún más el acceso al Complejo Científico Tecnológico. Se proyecta también en esta fase un semisótano que quedará comunicado con los semisótanos de las fases I y II.

Para obtener una mayor inercia térmica posible y continuando con los criterios de las fases ya construidas, se proyectan muros de carga de hormigón armada en las fachadas rasgados por huecos horizontales donde se colocarán las ventanas. Las fachadas son del tipo ventiladas, con el aislamiento térmico por el exterior del muro de hormigón y aplacado de terrazo abujardado y madera fenólica de alta densidad sobre grapas de acero inoxidable, para obtener una

optimización del comportamiento térmico del inmueble y para seguir las características de lo ya construido.

La estructura estará compuesta por muros de carga de hormigón en fachadas y pilares de hormigón en el interior. Los forjados serán de losa aligerada prefabricada con capa de compresión excepto en los voladizos que serán de losa maciza.

Se proyectan pavimentos continuos de solado de terrazo en todo el inmueble.

Las particiones interiores se realizarán con tabiquería de cartón-yeso, llevando en los pasos y zonas comunes un zócalo protector.

La carpintería interior será de madera maciza de DM en puertas chapeadas y de madera maciza en marcos y jambas. Además se colocarán puertas RF metálicas donde se precise.

La carpintería exterior será de aluminio anodinado en su color con perfilaría de aluminio extruado, contando las aulas y despachos con persianas de aluminio enrollables al exterior.

El vidrio será doble tipo Climalit o similar. En la zona de planta baja se proyectará vidrio antivandálico laminar.

El presente proyecto recoge la IV Fase con una superficie total construida de 5.874 m² de los cuales son computables para la edificabilidad los 4.374 m² correspondientes a las plantas baja, primera y segunda, quedando para el sótano los 1.500 m² restantes. La distribución de las superficies de las plantas aéreas es la siguiente:

PLANTA BAJA			
ESTANCIAS	SUPERFICIE UTIL		SUPERFICIE CONSTRUIDA
	CERRADA	EXTERIOR	
VERTEDEROS/INSTALACIONES	27,44		1.501,57
ESCALERAS	81,43		
AULAS	433,84		
SALA DE GRADOS	109,05		
VESTÍBULO	162,85		
ACCESO	139,08		
VESTÍBULO CONEXIÓN	59,13		
HUECO INSTALACIONES	2,70		
SEMINARIOS	221,64		
SALA DE LECTURA	82,39		
ASEOS	50,02		
TOTAL	1.369,57		

PLANTA PRIMERA			
ESTANCIAS	SUPERFICIE ÚTIL		SUPERFICIE CONSTRUIDA
	CERRADA	EXTERIOR	
VERTEDERO/INSTALACIONES	27,44		1.502,22
ESCALERAS	82,73		
CONTROL	14,83		
LABORATORIO COMPUTACIÓN	70,10		
BECARIOS	34,08		
TÉCNICOS INFORMÁTICOS	17,77		
CIEMUR	35,49		
DIRECTOR	32,22		
AULAS INFORMATICAS	582,29		
HUECO INSTALACIONES	2,70		
PASILLO	341,11		
VESTÍBULO CONEXIÓN	59,13		
SEMINARIO Y CONFERENCIAS	52,35		
ASEOS	31,89		
TOTAL	1.384,13		

PLANTA SEGUNDA			
ESTANCIAS	SUPERFICIE ÚTIL		SUPERFICIE CONSTRUIDA
	CERRADA	EXTERIOR	
VERTEDEROS/INSTALACIONES	27,44		1.370,32
ESCALERAS	83,44		
DESPACHOS	599,55		
ASEOS	31,84		
INSTALACIONES	5,03		
SALA DE PROFESORES	37,50		
OFICINA TÉCNICA	23,22		
SALA ADMINISTRACION	48,76		
SECRETARIO	16,91		
DIRECTOR	27,74		
SALA DE REUNIONES	30,85		
PASILLO	218,11		
VESTÍBULO CONEXIÓN	59,13		
CUBIERTAS TRANSITABLE 1		310,27	
TOTAL	1.209,52	310,27	

PLANTA CUBIERTA			
ESTANCIAS	SUPERFICIE ÚTIL		SUPERFICIE CONSTRUIDA
	CERRADA	EXTERIOR	
CUBIERTA TRANSITABLE		978,15	5.324,64
INSTALACIONES		231,69	
PASILLO		54,70	
TOTAL	0,00	1.264,54	

2.2 RESIDUOS GENERADOS EN OBRA NUEVA

2.2.1 Metodología

La metodología utilizada en el proceso de estimación de la cantidad de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) generados en este proyecto consiste en la utilización de ratios de generación expresados en m³ de residuo por m² construido. Estos ratios, que están clasificados por tipologías de residuos y fases de ejecución, están tomados de la "Guía per la

redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc. Versió 1.0" de la Agencia Catalana de Residuos, en la que han colaborado las siguientes entidades:

- Colegio de Arquitectos de Cataluña COAC.
- Consejo de Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Cataluña representado por el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona, CAATB.
- Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña, Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Barcelona CETIB;
- Gestora de Runes de Catalunya, S.A.
- Gestió d'Infraestructures, S.A. GISA.
- iMat–Centro Tecnológico de Construcción.
- Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos CECCP
- Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Obras Publicas de Cataluña
- Instituto de tecnología de la construcción de Cataluña–ITeC.

Los ratios, expresados en peso y volumen, diferencian tres fases de ejecución:

- cimentación y estructuras,
- cerramientos
- acabados.

El procedimiento de cálculo será el siguiente: en cada fase se multiplicará ejecución la superficie total construida por el ratio correspondiente a cada tipo de residuo generado, obteniéndose así el peso y volumen de cada residuo en cada fase de ejecución.

Código LER	Descripción	Tipología	Volumen (m ³ residuo/m ² construido)	Peso (t residuo/m ² construido)
Fase de Cimentación y estructuras				
170101	Hormigón	Inerte	0,00381	0,005333
170103	Tejas y materiales cerámicos	Inerte	0,000432	0,000381
170407	Metales mezclados	No Especial	0,001264	0,000455
170201	Madera	No Especial	0,00948	0,00237
170203	Plásticos	No Especial	0,001896	0,00029
150101	Envases de papel y cartón	No Especial	0,000793	0,000056
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	Especial	0,000437	0,000022
Fase de cerramientos				
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 170106	Inerte	0,01091	0,015274
170103	Tejas y materiales cerámicos	No Especial	0,03273	0,029457
170407	Metales mezclados	No Especial	0,000535	0,000193
170201	Madera	No Especial	0,001605	0,000401
170203	Plásticos	No Especial	0,00214	0,000327
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901 170902 170903	No Especial	0,000413	0,000167
150101	Envases de papel y cartón	No Especial	0,003761	0,000263
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	Especial	0,000437	0,00022
Fase de Acabados				
170101	Hormigón	Inerte	0,011327	0,015857
170103	Tejas y materiales cerámicos	No Especial	0,007551	0,006796
170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 170801	No Especial	0,00972	0,003927
170201	Madera	No Especial	0,003402	0,000851
170203	Plásticos	No Especial	0,006318	0,000966
170202	Vidrio	Inerte	0,0002	0,0004
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901 170902 170903	No Especial	0,000365	0,000147
150101	Envases de papel y cartón	No Especial	0,007321	0,000512
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	Especial	0,001312	0,000066

Tabla 1: Ratios de producción de residuos por superficie construida

Además se contabilizarán aparte el movimiento de tierras y las demoliciones previas, que se sumarán al total calculado aplicando los ratios.

Como información complementaria se utilizarán las siguientes fuentes:

- Mediciones del propio Proyecto de Ejecución (por ejemplo para el movimiento de tierras).
- Datos estadísticos de estudios del ITEC (Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña).

- Estudios realizados por la Comunidad de Madrid sobre la composición en peso de los Residuos de Construcción (RC) que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006).
- Datos de la Guía metodológica para la elaboración de proyectos de demolición selectiva en la CAPV (IHOBE, 2004).

2.2.2 Cuantificación de la generación de residuos durante el movimiento de tierras

Durante el vaciado del vaso se estima la generación de 6.120 m³ de tierras (LER 17 05 04), mientras que durante la excavación de pozos y zapatas se estima la generación de 2.866 m³. Está previsto reutilizar 3.358 m³ de dichas tierras en la adecuación del propio emplazamiento, lo que resta un residuo de 5.628 m³ de tierras para su gestión.

2.2.3 Cuantificación de la generación de residuos durante la ejecución de la obra

Previamente a la construcción habrá que realizar la demolición de un camino de acceso de hormigón con una superficie total de 500 m² y una pequeña piscina de hormigón con una superficie de 280 m². Esto generará los residuos que se detallan en la

Código LER	Descripción	Tipología	Densidad (t/m ³)	Volumen (m ³)	Peso (t)
Fase de Demolición					
170101	Hormigón	Inerte	1,40	267,48	374,40
170407	Metales mezclados	No Especial	0,36	3,90	1,40

Tabla 2: Generación de residuos durante la fase de demolición

De acuerdo con las superficies definidas en la descripción del proyecto, y aplicando los citados ratios de la Tabla 1, se obtiene la siguiente distribución de residuos en las distintas fases:

Código LER	Descripción	Tipología	Densidad (t/m ³)	Volumen (m ³)	Peso (t)
Fase de Cimentación y estructuras					
170101	Hormigón	Inerte	1,40	22,38	31,33
170103	Tejas y materiales cerámicos	Inerte	0,88	2,54	2,24
170407	Metales mezclados	No Especial	0,36	7,42	2,67
170201	Madera	No Especial	0,25	55,69	13,92
170203	Plásticos	No Especial	0,15	11,14	1,70
150101	Envases de papel y cartón	No Especial	0,07	4,66	0,33
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	Especial	0,05	2,57	0,13
Fase de cerramientos					
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 170106	Inerte	1,40	64,09	89,72
170103	Tejas y materiales cerámicos	No Especial	0,90	192,26	173,03
170407	Metales mezclados	No Especial	0,36	3,14	1,13
170201	Madera	No Especial	0,25	9,43	2,36
170203	Plásticos	No Especial	0,15	12,57	1,92
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901 170902 170903	No Especial	0,40	2,43	0,98
150101	Envases de papel y cartón	No Especial	0,07	22,09	1,54
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	Especial	0,50	2,57	1,29
Fase de Acabados					
170101	Hormigón	Inerte	1,40	66,53	93,14
170103	Tejas y materiales cerámicos	No Especial	0,90	44,35	39,92
170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 170801	No Especial	0,40	57,10	23,07
170201	Madera	No Especial	0,25	19,98	5,00
170203	Plásticos	No Especial	0,15	37,11	5,67
170202	Vidrio	Inerte	2,00	1,17	2,35
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901 170902 170903	No Especial	0,40	2,14	0,86
150101	Envases de papel y cartón	No Especial	0,07	43,00	3,01
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	Especial	0,05	7,71	0,39

Tabla 3: Generación de residuos de construcción en las distintas fases de construcción

En la siguiente tabla se pueden observar las cantidades generadas de cada residuo en el total de la obra.

Total tipologías				
Código LER	Tipología	Densidad	Volumen	Peso
		(t/m^3)	(m^3)	(t)
170504	Inerte-Tierras	1,41	5.628,00	7.935,48
170101	Inerte-Hormigón	1,40	420,48	588,59
170103	Inerte-Cerámicas	0,90	239,15	215,19
170202	Inerte-Vidrio	2,00	1,17	2,35
170904	No Esp-Mezcla	0,40	4,57	1,84
170802	No Esp-Yeso	0,40	57,10	23,07
170407	No Esp- Metal	0,36	14,47	5,21
170201	No Esp-Madera	0,25	85,10	21,28
170203	No Esp-Plástico	0,15	60,82	9,30
150101	No Esp-Cartón	0,07	69,75	4,88
150110*	Especial	0,14	12,84	1,81

Tabla 4: Generación de residuos de construcción en el total de la obra

3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Las medidas de prevención de residuos en obra están basadas en las tres erres: reducir, reutilizar y reciclar, por ese orden. Podemos distinguir medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- Adquisición de materiales
- Comienzo de obra
- Puesta en obra
- Almacenamiento en obra

3.1 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 que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes, priorizando los suministradores que minimizan los mismos.
- Dar preferencia a los proveedores que elaboran sus recipientes/productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización (palets, madera, etc).
- 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.
- Aprovechar materiales de protección y los recortes de material, así como favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización (metales, madera, etc.)
- Reutilizar los elementos de madera el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- 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.
- Se evitará el deterioro y se devolverán al proveedor aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados, como por ejemplo los palets.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos, siempre y cuando 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.

3.2 PREVENCIÓN EN EL COMIENZO DE LA OBRA

- Realizar una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
- Destinar unas zonas determinadas al almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- Proteger la primera capa de suelo edáfico (capa de suelo vegetal de 20cm), apartándola, y no realizar grandes acopios para evitar la excesiva compactación y deterioro de la tierra.

3.3 PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.

- Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc)
- Se favorecerá el empleo de materiales prefabricados, que, por lo general, minimizan la generación de residuos.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.
- En caso de no disponer de espacio suficiente, planificar la llegada de materiales según las necesidades de ejecución de la obra y reservar espacio para el almacenamiento de los residuos que se vayan generando.
- Disponer de sistemas adecuados para cargar los carretones o palets de la manera correcta, para garantizar el buen mantenimiento de las piezas en su traslado y evitar roturas o daños que puedan hacer que esas piezas no se puedan utilizar.

3.4 PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.
- Se almacenarán los materiales correctamente para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Centralizar, siempre que sea posible y exista suficiente espacio en la obra, el montaje de los elementos de armado. De este modo posibilitaremos la recuperación de los recortes metálicos y evitaremos la presencia incontrolada de alambre, etc.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión de metales.
- Disponer de una central de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.

4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A LAS QUE SE DESTINAN LOS RCDS GENERADOS.

A continuación están enumeradas las diferentes fracciones de residuos generados, con las operaciones de valorización/tratamiento previstas para las mismas y su destino.

VALORIZACIÓN "IN SITU" DE INERTES	
Operación prevista	Destino previsto
Tierras procedentes de la excavación	Rellenos de tajos y zanjas

Tabla 5. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

RESIDUOS NO PELIGROSOS								
MATERIAL	DA	DI	V	R	RI	RE	AC	GA
Bombonas de gases / extintores	x		x					x
Fracción pétreo (Hormigón y cerámicos)		x			x		x	x
Elementos metálicos			x	x		x		x
Madera		x	x			x		x
Plástico		x		x				x
Papel, cartón y vidrio		x		x				x
OTROS								
Mezclas		x					x	x
Residuos voluminosos y RAEEs que no contienen CFCs	x	x	x	x		x		x
Residuos asimilables a urbanos	x		x	x				x
Leyenda: - DA: Depósito Autorizado - DI: Depósito de Inertes, Vertedero de RCD's o escombreras								

-	V: Valorización
-	R: Reciclaje
-	RI: Reutilización como relleno en obras de construcción
-	RE: Venta o Recuperación off – site
-	AC: Acondicionamiento in – situ
-	GA: Retirada por gestor autorizado

Tabla 6: Destino previsto para los residuos no peligrosos

RESIDUOS PELIGROSOS								
MATERIAL	DA	DI	V	R	RI	RE	AC	GA
Envases que han contenido sustancias peligrosas	x		x	x				x
Baterías	x		x	x				x
Residuos de equipos eléctricos y electrónicos que contienen CFCs	x		x	x		x		x
Mezcla de residuos peligrosos	x							x
Leyenda: - DA: Depósito Autorizado - DI: Depósito de Inertes, Vertedero de RCD's o escombreras - V: Valorización - R: Reciclaje - RI: Reutilización como relleno u obras de construcción. - RE: Venta o Recuperación off – site - AC: Acondicionamiento in – situ - GA: Retirada por gestor autorizado								

Tabla 7: Destino previsto para los residuos peligrosos

5 MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

De acuerdo con el artículo 5.5, del RD 105/2008, es necesario separar los residuos de construcción y demolición en fracciones de hormigón, ladrillos-tejas-cerámicos, metal, madera, vidrio, plástico y papel-cartón, cuando la cantidad prevista de generación de dicha fracción supere ciertos límites. Estos límites han sido reproducidos en la segunda columna de la Tabla 8 .

Tipología	Limites de generación de acuerdo la artículo 5.5 (t)	Estimación de cantidades generadas en Obra (t)	Debe separarse la fracción (SÍ/NO)
Hormigón	80	214,2	Sí
Ladrillos, tejas, cerámicos	40	215,2	Sí
Metal	2	3,81	Sí
Madera	1	21,3	Sí
Vidrio	1	2,35	Sí
Plástico	0,5	9,3	Sí
Papel y cartón	0,5	4,88	Sí

Tabla 8: Necesidad de separar las fracciones de residuos

Será necesario por tanto separar:

- hormigón
- materiales cerámicos, ladrillos y tejas
- metal
- madera
- vidrio
- plástico
- papel y cartón

por lo que se almacenarán en diferentes contenedores que serán retirados periódicamente por el gestor autorizado.

Además se separarán todos los residuos peligrosos, que serán retirados por un gestor autorizado.

6 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Se anexa plano con la zona donde se ubicarán los contenedores para la gestión de residuos (15396_EGR_001).

La Dirección de Obra podrá considerar medidas específicas a implantar en obra en consonancia con las directrices dadas en este Estudio para mejorar la gestión de los residuos.

7 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.1 OBLIGACIONES DE LOS ACTORES

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

7.2 GESTIÓN DE RESIDUOS

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control

documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

7.3 SEPARACIÓN

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de la obra.

7.4 DOCUMENTACIÓN

- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

8 NORMATIVA APLICABLE

8.1 NORMATIVA ESTATAL

- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- REAL DECRETO 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

8.2 NORMATIVA ESPECÍFICA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA

- Orden 32/2001, de 27 de diciembre, del Consejero de Turismo y Medio Ambiente, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento para la recogida y gestión de residuos no peligrosos
- Decreto 62/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Director de Residuos de La Rioja 2007-2015
- Decreto 4/2006, de 13 de enero, regulador de las actividades de producción y gestión de residuos

9 INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERARÁN

Los residuos peligrosos más habituales que se generan en las actividades de construcción (aparte de los ya identificados en el punto 2.2.3) son:

- Aceites lubricantes usados.
- Filtros de aceite y de gasoil usados.
- Anticongelantes, desencofrantes y líquidos de curado de hormigón identificados como peligrosos.
- Absorbentes contaminados con aceite, gasoil o disolvente (trapos de limpieza, guantes, cartón y papel contaminado).
- Baterías usadas (con plomo y ácido sulfúrico).
- Pilas usadas (con contenido en Pb/Ni/Cd/Hg).
- Residuos con contenido en policlorobifenilos (PCB).
- Envases vacíos contaminados (pinturas, disolventes, aceite, pegamento, decapante, desencofrante y silicona).
- Disolventes sucios utilizados en operaciones de limpieza/decapado de piezas y limpieza de depósitos.
- Material abrasivo contaminado con pintura en reparación de superficies y decapados.
- Residuos de tubos fluorescentes y lámparas de mercurio.
- Restos de productos químicos de laboratorio fuera de uso (tricloroetileno y formaldehído).
- Residuos de gasoil, pinturas, barnices y líquidos de freno.

Estos residuos deben ser almacenados de forma selectiva en contenedores separados con sistemas de contención adecuados y debidamente identificados según el tipo de residuo, siendo

retirados periódicamente de forma selectiva por un transportista autorizado que los entregará a un gestor autorizado para su tratamiento.

La gestión de un residuo peligroso da lugar a los siguientes registros oficiales que deberán archivarse formando parte del archivo de registros de la obra:

- Notificación previa al traslado.
- Documento de aceptación del gestor.
- Documento de control y seguimiento.
- Registro de los residuos producidos y gestionados, incluyendo su origen, cantidad, naturaleza y código de identificación, fechas de almacenamiento y de traslado al gestor.

10 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

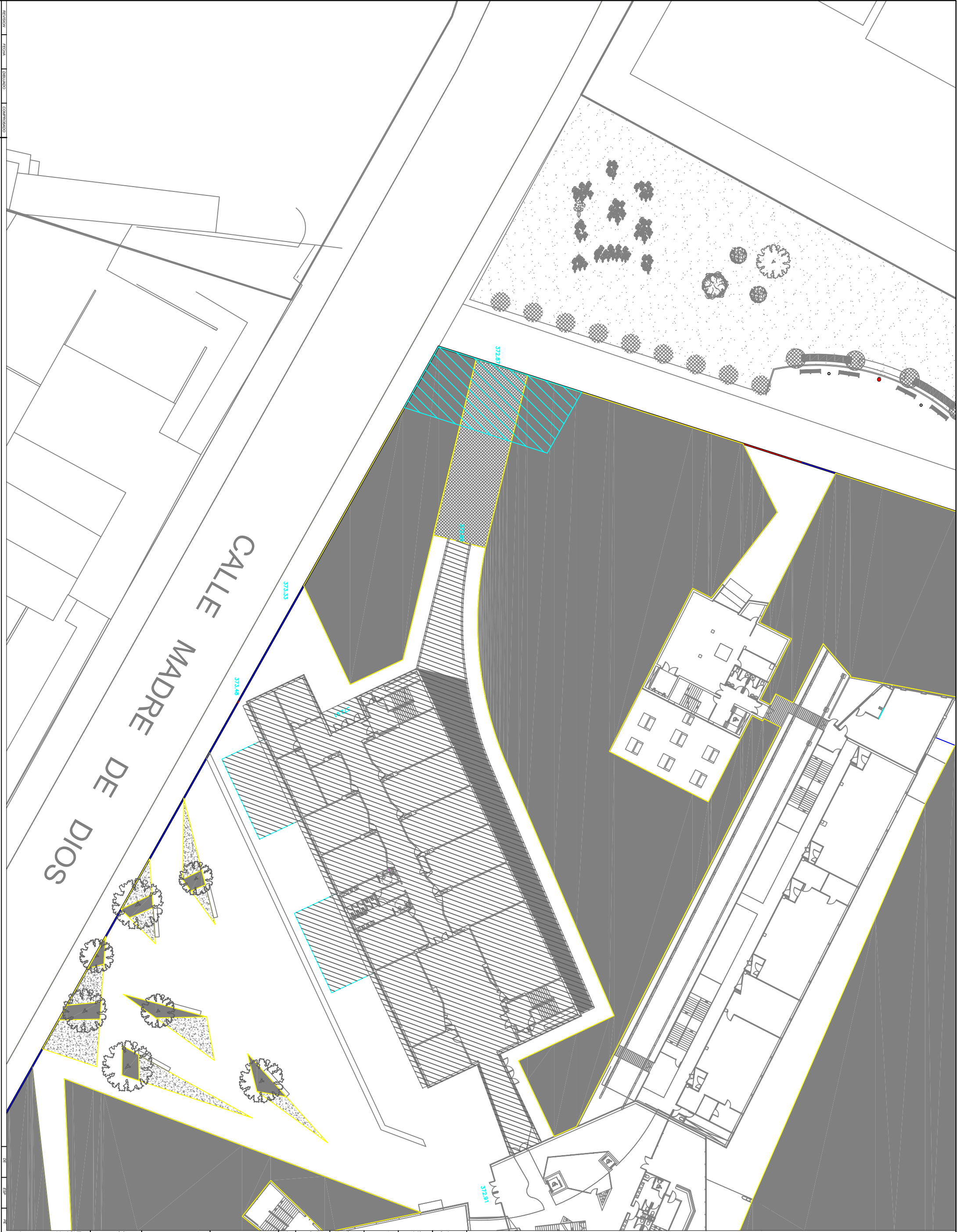
De acuerdo con el presupuesto desglosado de la memoria del proyecto, el coste previsto de la gestión de residuos de construcción y demolición es de 69.911,6 €, lo que supone un 1,29 % de la estimación presupuestaria de la obra.

Los metales se han considerado con un precio de gestión 0 ya que, por lo general, el gestor obtiene beneficios económicos por su revalorización

Código LER	Tipología	Densidad	Volumen	Peso	Costo unitario	Costo	Porcentaje del total de obra
		(t/m ³)	(m ³)	(t)	(€/t)	(€)	(%)
170504	Inerte-Tierras	1,41	5.628,00	7.935,48	6,5	51.739,33	1,010%
170101	Inerte-Hormigón	1,40	420,48	588,59	12,2	7.180,79	0,140%
170103	Inerte-Cerámicas	0,90	239,15	215,19	19,0	4.088,57	0,080%
170202	Inerte-Vidrio	2,00	1,17	2,35	8,5	20,07	0,0004%
170904	No Esp-Mezcla	0,40	4,57	1,84	57,8	106,52	0,0021%
170802	No Esp-Yeso	0,40	57,10	23,07	70,0	1.614,70	0,032%
170407	No Esp- Metal	0,36	14,47	5,21	0,0	0,00	0,000%
170201	No Esp-Madera	0,25	85,10	21,28	14,1	299,99	0,006%
170203	No Esp-Plástico	0,15	60,82	9,30	56,5	525,37	0,010%
150101	No Esp-Cartón	0,07	69,75	4,88	17,0	82,98	0,002%
150110*	Especial	0,14	12,84	1,81	140,0	253,29	0,005%
TOTAL						65.911,60	1,286%

Tabla 9: Estimación del coste derivado de la gestión de residuos

ANEXO I : PLANOS



Aqto responsable ACXT :	colabora:	promotor:	encargo:	nº:	fecha:	plano:	escala:	revisión:	nº plano:
-------------------------	-----------	-----------	----------	-----	--------	--------	---------	-----------	-----------

Estudio de gestión de
residuos
15396 EGR 001

A3_1:500
A1_1:250
ALMACENAMIENTO DE
RESIDUOS

Febrero 2010

15396

Universidad de La Rioja
C.C.T. FASE IV

Íñigo Atzpuru de Llanos

César Altor Azcárate Gómez
César Calcoya Gómez-Mora

ACXT