

**MEMORIA Y ANEJOS DEL PROYECTO DE ABASTECIMIENTO  
DE AGUA A HUESCA. CONDUCCIÓN DESDE EMBALSE DE  
MONTEARAGÓN Y NUEVA ETAP**

Nº EXP: 09.322-0380/2111

**ANEJO Nº26. ESTUDIO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y  
DEMOLICIÓN**



## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....	5
2.	TITULAR Y EMPLAZAMIENTO .....	5
3.	REGLAMENTOS Y NORMAS QUE AFECTAN AL ESTUDIO .....	5
4.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ EN OBRA .....	6
4.1	ESTIMACIÓN DE RCD NIVEL I.....	6
4.2	ESTIMACIÓN DE RCD DE NIVEL II .....	6
4.2.1	RCD DE NIVEL II GENERADOS EN LA FASE DE DEMOLICIÓN;Error! Marcador no definido.	
4.2.2	RCD DE NIVEL II GENERADOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	6
5.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA .....	9
5.1	TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN .....	9
5.2	RCD DE NATURALEZA PÉTREA.....	9
5.3	RESIDUOS DE GRAVA, ROCAS TRITURADAS, ARENA Y ARCILLA .....	9
5.4	HORMIGÓN.....	9
5.5	MADERA .....	9
5.6	ELEMENTOS METÁLICOS .....	9
5.7	RESIDUOS PLÁSTICOS .....	9
6.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN.....	10
7.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA .....	10
8.	DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS .....	11
9.	PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	11
10.	DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS .....	12
11.	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
12.	CONCLUSIÓN .....	15



## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y por la imposición dada en el artículo 4.1, sobre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de RCD's.

### El Productor

El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

### El Poseedor

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD's, en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD's 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 gestionar los residuos 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.

La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 42 de la Ley 22/2011, de 28 de julio.

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.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### El Gestor

El gestor, según el artículo 7 del Real decreto, cumplirá con las siguientes obligaciones:

- a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro, en el que, como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del

- poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el Real Decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

El objeto del presente anejo, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, es fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

## 2. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO

- 1) **Titular:** Aguas de las Cuencas de España, ACUAES.
- 2) **Proyecto:** "Proyecto de Abastecimiento de Agua a Huesca. Conducción desde Embalse de Montearagón y Nueva ETAP".
- 3) **Emplazamiento:** Términos Municipales de Loporzano, Quicena y Huesca (Huesca).

## 3. REGLAMENTOS Y NORMAS QUE AFECTAN AL ESTUDIO

Orden de 14 de junio de 1991, del Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes, por la que se crea en la Comunidad Autónoma de Aragón el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre de envases y residuos de envases.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Directiva 2008/98 CE del Parlamento y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y derogación de varias Directivas.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
- Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Plan de Gestión Integral de los Residuos de Aragón G.I.R.A. (2018/2022).
- Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- RCD de Nivel I (No peligrosos)
  - Residuos procedentes de la excavación
- RCD de Nivel II (No peligrosos, peligrosos y residuos urbanos)
  - Residuos generados por las demoliciones
  - Residuos procedentes de las obras

No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y que requieran, por tanto, un tratamiento especial.

En los apartados siguientes se especifican los tipos de residuos estimados según su procedencia y se cuantifican en peso y volumen.

#### 4.1 ESTIMACIÓN DE RCD NIVEL I

El volumen de tierras generado en la obra y que será llevado a vertedero se extrae según las mediciones del proyecto:

	TN	D (TN/M <sup>3</sup> )	V (M <sup>3</sup> )
EVALUACIÓN TEÓRICA DEL PESO POR TIPOLOGÍA DE RDC	TONELADAS DE CADA TIPO DE RDC		M <sup>3</sup> VOLUMEN DE RESIDUOS
<b>4.1. TIERRAS</b>			
TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN ESTIMADOS DIRECTAMENTE DESDE LOS DATOS DEL PROYECTO	139.762,39	2	69.881,20
ÁREA DE DESPEJE Y DESBROCE			
10 % ADICIONAL DE TIERRAS (IMPREVISTOS)			

#### 4.2 ESTIMACIÓN DE RCD DE NIVEL II

##### 4.2.1 RCD DE NIVEL II GENERADOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Para estimar el volumen de los residuos generados por las obras, se ha tomado como referencia el “Plan de Gestión de Residuos en las obras de construcción y demolición”, obra editada por ITeC (Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya).

Relación m <sup>3</sup> residuo / m <sup>2</sup> construido	
Fase de estructuras	0,01500 m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> construido (encontrado de madera) 0,00825 m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> construido (encontrado metálico)
Fase de cerramientos	0,05500 m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> construido
Fase de acabados	0,05000 m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> construido
<b>Total</b>	<b>0,1200 m<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup> construido</b>

## 4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ EN OBRA

Los Residuos de Construcción y Demolición generados son los señalados a continuación de la Lista Europea de Residuos (LER), de aplicación desde el 1 de enero de 2002, transpuesta al derecho español en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y posteriormente adoptada por el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

En las obras objeto del presente Proyecto se estima que se generarán por su origen los siguientes tipos de residuos:

Tipo de construcción	Superficie (m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup>	Volumen aparente (m <sup>3</sup> )	Densidad tipo (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)
Encofrados de madera	1.59,23	0,02	17,39	0,75	13,04
Encofrados metálicos	23.027,62	0.01	189,98	1,5	284,97
Fase de cerramiento	0,00	0,06	0,00	1,5	0,00
Fase de acabados	9.798,46	0,05	489,92	1,40	685,89
<b>TOTAL</b>	33.985,31	-	697,29	-	983,90

Para la estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos, se han tenido en cuenta los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición media en peso de los RCD que van a sus vertederos (Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006) en ausencia de datos más contrastados.

Según el citado Plan Nacional, los porcentajes en peso son los siguientes:

RESIDUO	PORCENTAJE EN PESO
<b>Escombros</b>	75%
<b>Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>	54%
<b>Hormigón</b>	12%
<b>Piedra</b>	5%
<b>Arena, grava y otros áridos</b>	4%
<b>Madera</b>	4%
<b>Vidrio</b>	0,5%
<b>Plástico</b>	1,5%
<b>Metales</b>	2,5%
<b>Asfalto</b>	5%
<b>Yeso</b>	0,2%
<b>Papel</b>	0,3%
<b>Basura</b>	7%
<b>Otros</b>	4%

Así, para la estimación del resto de residuos generados durante la obra, se aplican los porcentajes al peso resultante obtenido durante la fase de construcción (983,90 tn)

Código LER	Descripción	% peso	Volumen (m <sup>3</sup> )	Densidad tipo (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)
<b>A.2 RCD NIVEL II</b>					
<b>2.1 RCD NATURALEZA PÉTREA</b>					
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	-	-	-	-
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	4%	26,24	1,5	39,36
<b>2. Hormigón</b>					
17 01 01	Hormigón	12 %	47,23	2,5	118,07
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 17 01 06	54 %	354,20	1,5	531,31
<b>4. Piedra</b>					
17 09 04	RCD mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	5%	32,80	1,5	49,20
<b>2.2 RCD NATURALEZA NO PÉTREA</b>					
1. Asfalto					
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	5%	37,84	1,30	49,20
2. Madera					
17 02 01	Madera	4%	65,59	0,60	39,36
3. Metales					
17 04 01	Cobre, bronce, latón	-	-	-	-
17 04 02	Aluminio	-	-	-	-
17 04 03	Plomo	-	-	-	-
17 04 04	Zinc	-	-	-	-
17 04 05	Hierro y Acero	-	-	-	-
17 04 06	Estaño	-	-	-	-
17 04 07	Metales mezclados	2,5%	3,11	7,9	24,60
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	-	-	-	-
4. Papel					
20 01 01	Papel	0,3%	1,97	1,50	2,95
5. Plástico					
17 02 03	Plástico	1,5%	16,40	0,90	14,76
6. Vidrio					

Código LER	Descripción	% peso	Volumen (m³)	Densidad tipo (t/m³)	Peso (t)
17 02 02	Vidrio	0,5%	32,80	1,5	49,20
<b>7. Yeso</b>					
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	0,2%	1,64	1,20	1,97
<b>8. Envases</b>					
15 01 01	Envases de papel y cartón	-	-	-	-
15 01 02	Envases de plástico	-	-	-	-
15 01 03	Envases de madera	-	-	-	-
15 01 04	Envases metálicos	-	-	-	-
<b>2.3 RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS</b>					
<b>1. Basuras</b>					
20 02 01	Residuos biodegradables	-	-	-	-
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	7%	76,53	0,90	68,87
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>					
01 04 07	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos				
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes				
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas				
13 02 05	Aceites usados (minerales no clonados de motor...)				
13 07 03	Hidrocarburos con agua				
14 06 03	Otros disolventes y mezclas de disolventes				
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas				
15 01 11	Aerosoles vacíos				
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas				
16 01 07	Filtros de aceite				
16 06 01	Baterías de plomo				
16 06 03	Pilas que contienen mercurio				
17 01 06	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que				

Código LER	Descripción	% peso	Volumen (m³)	Densidad tipo (t/m³)	Peso (t)
	contienen sustancias peligrosas (SP's)				
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas				
17 03 01	Mezclas bituminosas que contiene alquitrán de hulla				
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados				
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas				
17 04 10	Cables que contiene hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's				
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas				
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas				
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas				
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto				
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen sustancias peligrosas				
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03				
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				
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03				
20 01 21	Tubos fluorescentes				
	Otros	4%	78,71	0,50	39,36

Código LER	Descripción	% peso	Volumen (m <sup>3</sup> )	Densidad tipo (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)
	TOTAL		745,54		983,90

## 5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

A continuación se plantean las medidas recomendadas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además se describe la manera más conveniente de almacenar las materias primas de obra. Su aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos por desperdicio o deterioro innecesario de materiales.

### 5.1 TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

#### Medidas

Se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto, en cuanto a los Planos de Cimentación y/o vaciado siguiendo las pautas del Estudio Geotécnico (si lo hubiere) del suelo donde se va a proceder a excavar.

#### Almacenamiento

Sobre una base dura para reducir desperdicios. Separar de contaminantes potenciales.

### 5.2 RCD DE NATURALEZA PÉTREA

#### Medidas

Se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrador las partes del material que no se fuesen a colocar.

#### Almacenamiento

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6 m<sup>3</sup> para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

### 5.3 RESIDUOS DE GRAVA, ROCAS TRITURADAS, ARENA Y ARCILLA

#### Medidas

Se interna en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Se reutiliza la mayor parte posible dentro de la propia obra.

#### Almacenamiento

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m<sup>3</sup> para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

### 5.4 HORMIGÓN

#### Medidas

Se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en plantas de la empresa suministradora. Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres.

#### Almacenamiento

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m<sup>3</sup> para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

### 5.5 MADERA

#### Medidas

Se replanteará junto con el oficial encofrador a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar en la manera de lo posible su consumo.

#### Almacenamiento

Sin recomendaciones específicas.

En lugar cubierto, protegiendo todo tipo de madera de la lluvia. Se utilizarán contenedores con carteles identificativos para así evitar la mezcla.

### 5.6 ELEMENTOS METÁLICOS

#### Medidas

Se aportará a la obra con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

#### Almacenamiento

En lugar cubierto, usando cuando proceda los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán de contenedores para su separación.

### 5.7 RESIDUOS PLÁSTICOS

#### Medidas

En cuanto a las tuberías de material plástico (PE, PVC, PP, etc.) se pedirán para su suministro la cantidad lo más justa posible.

Se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

#### Almacenamiento

Para tuberías usar separadores para prevenir que rueden.

Para otras materias primas de plástico almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

## 6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

Las operaciones las podemos dividir en los siguientes tipos:

### Operaciones in situ

Son operaciones de construcción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento

### Separación y recogida selectiva

Son acciones que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza -hormigones, obra de fábrica, metales, etc.-, de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial.

El objetivo común de estas acciones es facilitar la valorización de los residuos. Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobre todo exentos de materiales potencialmente peligrosos. Por esta razón deben ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización que hayamos escogido.

Es asimismo objetivo de estas acciones recuperar en el mejor estado posible los elementos de construcción que sean reutilizables.

### Valorización

La valorización es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

### Deposición de los Residuos

Los residuos que no son valorizables son, en general, depositados en vertederos. Los residuos en algunos casos son de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por esta razón los

residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daño a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

Si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

### Reutilización

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones -o mejor, sin ellas-, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

### Reciclaje

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos -hormigones y obra de fábrica, principalmente- pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

### Tratamiento Especial

Consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas a fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

También forman parte de los residuos de construcción algunos materiales que pueden contener sustancias contaminantes, e incluso tóxicas, que los llegan a convertir en irrecuperables. Además, la deposición no controlada de estos materiales en el suelo constituye un riesgo potencial importante para el medio natural.

Los materiales potencialmente peligrosos deben ser separados del resto de los residuos para facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada a que deben ser sometidos. Siempre es necesario prever las operaciones de desmontaje selectivo de los elementos que contienen estos materiales, la separación previa en la misma obra y su recogida selectiva.

## 7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Según el artículo 5.5 del Real Decreto 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:

Residuo	Peso según Artículo 5.5 (t)	Estimación en peso (t)	Segregación en obra
Hormigón	80,00	118,07	Obligatoria
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00	531,31	Obligatoria
Metales	2,00	24,60	Obligatoria
Madera	1,00	39,36	Obligatoria
Vidrio	1,00	4,92	Obligatoria
Plásticos	0,50	14,76	Obligatoria
Papel y cartón	0,50	2,95	Obligatoria

Durante los trabajos de la ejecución de la obra, se utilizarán las dos zonas de acopio (entre otras cosas) para emplazar allí, las instalaciones necesarias para gestión y separación de residuos.

Dependiendo de la procedencia de los residuos, las medidas empleadas son diferentes:

#### Tierras

Las tierras sobrantes, no se almacenarán en la obra, directamente se cargarán en camiones para sacarlas fuera de la obra.

#### Residuos Inertes durante el Desarrollo de las Obras

Los residuos que vamos a obtener van a ser variados y en cantidades muy pequeñas. Para evitar la presencia de un camión de forma continua en la obra, se colocarán varios contenedores que permitan el almacenamiento de los residuos que se generen mientras duren las obras. Cuando los contenedores estén llenos se trasladará a una planta autorizada de gestión de residuos.

#### Residuos Peligrosos

Serán retirados por un gestor adecuado. La cantidad y el tiempo del acopio será de dos días, manteniéndose en este tiempo en adecuadas condiciones de higiene y seguridad.

## 8. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS

Los vertederos de residuos no peligrosos y peligrosos, así como las plantas de gestión y tratamiento de residuos, estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Aragón.

Los gestores autorizados próximos a la zona de ámbito del proyecto para los residuos generados en la obra son los siguientes:

GESTOR AUTORIZADO	CÓDIGO DE GESTOR	SITUACIÓN
PLASTICOS ESCANERO SL	AR/GNP-148	HUESCA
RECICLADOS Y DERRIBOS DEL PIRINEO SLU		HUESCA
SISTEMAS INTEGRALES DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO, S.L.	AR/GNP-18	HUESCA
CHATARRAS HNOS. MARQUINA SL	AR/GNP-28	HUESCA
ECO-RECICLADOS PIRINEOS, S.L.	AR/GRP-39	HUESCA
AJAMAIS, S.L.	AR/GNP-48	HUESCA
ALQUILERES Y REPARACIONES OSCA S.L	AR/GNP-239	HUESCA
AQUALIA GESTION INTEGRAL DEL AGUA, S.A.	AR/GNPV-3	HUESCA
ALQUILERES Y SERVICIOS PIRENAICOS, S.A.	AR/GNP-105	HUESCA
ECOLÓGICA DE DESTRUCCIÓN, S.L.	AR/GNP-75	HUESCA
EDELWEIS LIMPIEZAS ESPECIALES, S.L.U	AR/GNP-131	HUESCA
GECA S.C.	AR/GRP-122	HUESCA
GESTION DE RESIDUOS HUESCA S.A.	AR/GNP-120	HUESCA
LASAOSA PRODUCTOS QUÍMICOS, S.L.	AR/GNP-119	HUESCA
GARAJE VILLACAMPA, S.A.	AR/GNP-76º	HUESCA
GESTION DE RESIDUOS HUESCA S.A.	AR/GNP-120	HUESCA

## 9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los

mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar, por parte del contratista, realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, además de considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo (que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados). La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera, etc....) son centros con la autorización autonómica de la Consejería responsable de medio ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

## 10. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS

Para la eliminación de la zona de obras de los residuos generados durante las actuaciones se contratarán los servicios de una empresa autorizada para la gestión de residuos.

Se pedirá al gestor autorizado un resguardo que justifique la transmisión de dichos residuos.

En la siguiente tabla se indica el destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables generados:

A.1 RCD NIVEL I				
1.1 TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Código LER	Descripción	Tratamiento	Destino	Peso (t)
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificaciones en el código 17 05 03	Gestor autorizado		139.762,39
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05			
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07			
A.2 RCD NIVEL II				
2.1 RCD NATURALEZA PÉTREA				
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			
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Gestor autorizado		39,36
2. Hormigón				
17 01 01	Hormigón	Gestor autorizado		118,07
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos	Gestor autorizado		531,31
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 17 01 06			
4. Piedra				
17 09 04	RCD mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	Gestor autorizado		49,20
2.2 RCD NATURALEZA NO PÉTREA				
1. Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Gestor autorizado		49,20
2. Madera				
17 02 01	Madera	Gestor autorizado		39,36
3. Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón			
17 04 02	Aluminio			
17 04 03	Plomo			
17 04 04	Zinc			
17 04 05	Hierro y Acero			
17 04 06	Estaño			
17 04 07	Metales mezclados	Gestor autorizado		24,60
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			
4. Papel				

Código LER	Descripción	Tratamiento	Destino	Peso (t)
20 01 01	Papel	Gestor autorizado		2,95
<b>5. Plástico</b>				
17 02 03	Plástico	Gestor autorizado		14,76
<b>6. Vidrio</b>				
17 02 02	Vidrio	Gestor autorizado		4,92
<b>7. Yeso</b>				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Gestor autorizado		1,97
<b>8. Envases</b>				
15 01 01	Envases de papel y cartón			
15 01 02	Envases de plástico			
15 01 03	Envases de madera			
15 01 04	Envases metálicos			
<b>2.3 RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS</b>				
<b>1. Basuras</b>				
20 02 01	Residuos biodegradables			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Gestor autorizado		68,87
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>				
01 04 07	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos			
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes			
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas			
13 02 05	Aceites usados (minerales no clonados de motor...)			
13 07 03	Hidrocarburos con agua			
14 06 03	Otros disolventes y mezclas de disolventes			
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas			
15 01 11	Aerosoles vacíos			
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas			
16 01 07	Filtros de aceite			
16 06 01	Baterías de plomo			
16 06 03	Pilas que contienen mercurio			
17 01 06	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales			

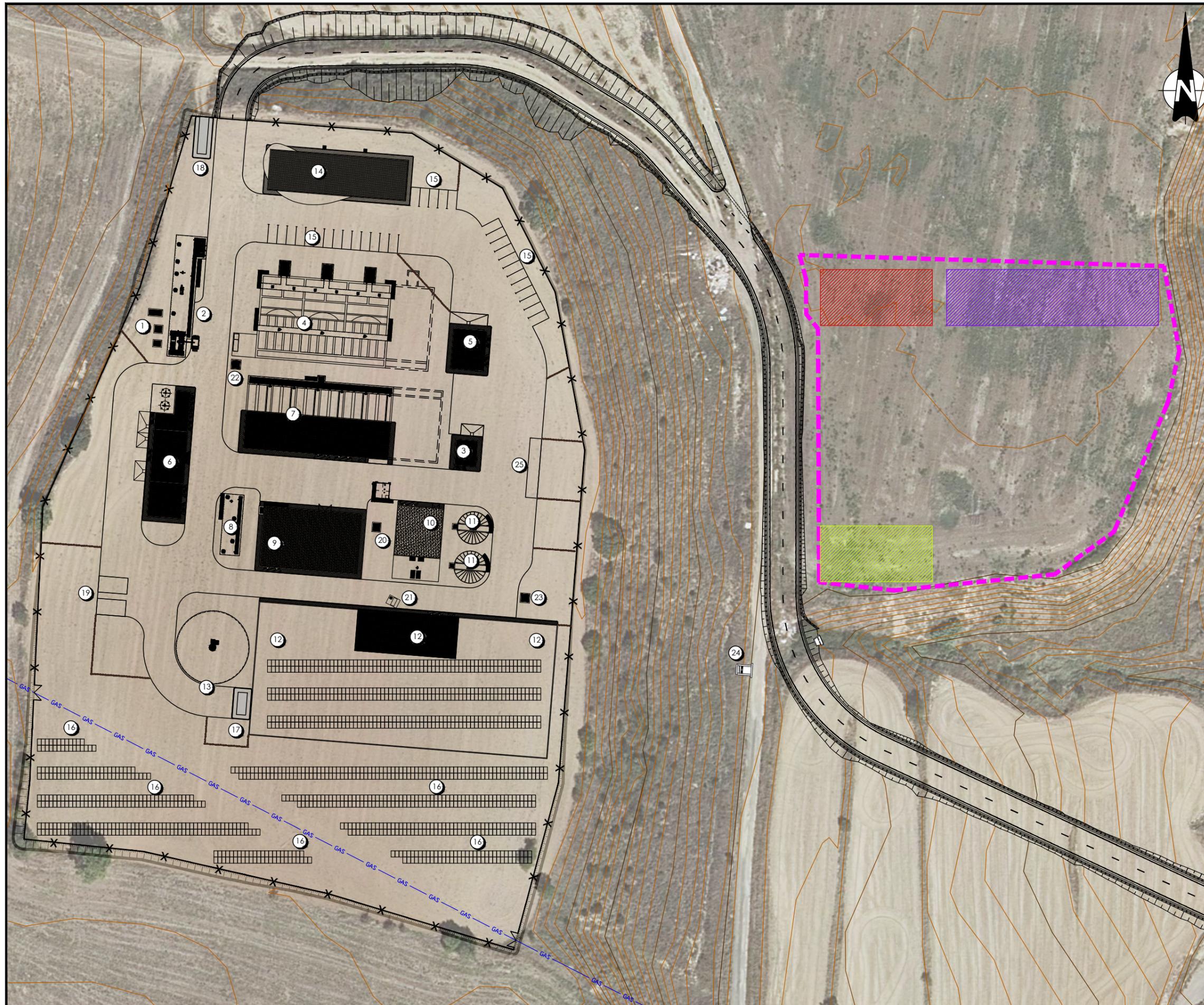
	cerámicos que contienen sustancias peligrosas (SP's)			
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas			
17 03 01	Mezclas bituminosas que contiene alquitrán de hulla			
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados			
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas			
17 04 10	Cables que contiene hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's			
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas			
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas			
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas			
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto			
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen sustancias peligrosas			
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03			
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			
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03			
20 01 21	Tubos fluorescentes			
	Otros	Gestor autorizado		39,36

---

## 11. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

---

A continuación, se muestran unos planos donde se refleja la ubicación de las instalaciones para llevar a cabo la gestión de residuos de la obra. Estos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.



### LEYENDA DE INSTALACIONES PARA GESTIÓN DE RESIDUOS

- LÍMITE DE ZONA DE ACOPIOS (S = 7.640 m<sup>2</sup>)
- ZONA PARA LAVADO DE CUBAS DE HORMIGÓN (S = 450 m<sup>2</sup>)
- ZONA DE CONTENEDORES PARA DISTINTOS RCDs (S = 850 m<sup>2</sup>)
- PUNTO LIMPIO PARA RESIDUOS PELIGROSOS Y URBANOS (S = 450 m<sup>2</sup>)

NOTA:  
- El resto de la zona de acopios se empleará para ubicación de casetas de obra y acopio de materiales.

### INSTALACIONES PROYECTADAS

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	ARQUETAS DE MEDIDA DE CAUDAL DE ENTRADA
2	PREOZONIZACIÓN, AJUSTE DE PH Y ALCALINIDAD
3	EDIFICIO DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO
4	FÍSICO-QUÍMICO Y DECANTACIÓN
5	EDIFICIO DE HIPOCLORITO SÓDICO
6	EDIFICIO DE REACTIVOS
7	FILTRACIÓN POR ARENA
8	OZONIZACIÓN INTERMEDIA
9	FILTRACIÓN POR CARBÓN ACTIVO
10	TRATAMIENTO DE FANGOS
11	ESPESADOR DE GRAVEDAD
12	DEPÓSITOS DE REGULACIÓN DE AGUA TRATADA
13	DEPÓSITO DE CARGA
14	EDIFICIO DE CONTROL
15	APARCAMIENTO
16	PANELES SOLARES
17	EDIFICIO PREFABRICADO PARA INVERSORES
18	CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN
19	INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO CO2 Y O2
20	ARQUETA DE VÁLVULAS
21	ARQUETA DE MEDIDA DE CAUDAL DE AGUA FILTRADA
22	BOMBEO DE VACIADOS
23	BOMBEO DE REBOSES Y DRENAJES
24	ARQUETA AMORTIGUADORA
25	BÁSCULA







## 12. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

PRESUPUESTO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS				
UD	Tipología RCDs	Cantidad	Precio* gestión en planta/vertedero/cantera (€)	Importe (€)
Ud	Punto limpio	1,000	2.967,03	2.967,03
m3	Carga y transporte de tierras a menos de 20 km	69.881,200	8,06	563.242,47
m3	Canon tierras	69.881,200	6,00	419.287,20
Tn	Carga y transporte de residuos pétreos <20km	737,930	30,07	22.189,56
Tn	Carga y transporte RCD valorizables	206,620	30,07	6.213,06
Ud	Contenedores (9 m <sup>3</sup> )	83,000	170,56	14.156,48
Tn	Carga, transporte y deposición de residuos peligrosos	39,350	139,43	5.486,57
M3	Canon residuos Nivel II (pétreos y valorizables)	666,826	9,34	6.228,15
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs				<b>1.039.770,52</b>

\*Los precios incluyen el 6% de costes indirectos.

## 13. CONCLUSIÓN

Con el presente anejo incluido en el "PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A HUESCA. CONDUCCIÓN DESDE EMBALSE DE MONTEARAGÓN Y NUEVA ETAP" se entiende se da cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como del resto de la normativa vigente en esta materia.

Zaragoza, mayo de 2023

LOS AUTORES DEL PROYECTO

Fdo.: D. Pedro J. Rivas Salvador  
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 Colegiado N° 16.602

Fdo.: D. Néstor Nájera Canal  
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 Colegiado N° 22.708

Examinado y conforme

Marta Hernández Aguado

Jefa de Área de Medio Ambiente de ACUAES

