



I.2.7.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

El presente documento constituye el Anejo de Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del Proyecto básico y de Ejecución de la Operación Asfalto 2017 en el término municipal de Arroyomolinos (Madrid).

Este documento tiene como objetivo servir de base para la redacción, por parte del Contratista adjudicatario de las obras, del Plan de Gestión de Residuos, en cumplimiento de la legislación estatal y autonómica actualmente en vigor en esta materia.

1. *Legislación de obligado cumplimiento*

.- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, y la lista europea de residuos.

.- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.

.- Plan Regional de Residuos RCD's (2006-2016).

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

.- Circular de la Dirección General de Medio Ambiente Urbano de la Comunidad de Madrid, de 14 de abril de 2008, sobre la gestión de residuos de construcción y demolición y fomento de la utilización de áridos reciclados.

.- Pliego General de Cláusulas Administrativas, de 19 de mayo de 2008, de la Dirección General de Medio Ambiente Urbano de la Comunidad de Madrid, para la contratación de obras, en relación con la gestión de residuos de construcción y demolición y fomento de la utilización de áridos reciclados.

.- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

2. Identificación de los residuos que se generan

Los RCD's generados se encuentran recogidos en el capítulo 17 de la lista europea de residuos bajo el título "Residuos de la Construcción y Demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)" y que se conocen habitualmente con el nombre de escombros.

A continuación, recogemos la lista de los elementos que de forma presumible se podrán generar durante la ejecución de las obras:

1701. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

170101. Hormigón.

170102. Ladrillos.

170103. Tejas y materiales cerámicos.

170107. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 170106.

1702. Madera, vidrio y plástico.

170201. Madera.

170202. Vidrio.

170203. Plástico.

1703. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

170301. Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.

170302. Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 170301.

170303. Alquitrán de hulla y productos alquitranados.



1705. Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

170503. Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.

170504. Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503.

1709. Residuos de construcción y demolición mezclados.

170901. Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.

170902. Residuos de construcción y demolición que contienen PCB [por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB].

170903. Otros residuos de construcción y demolición [incluidos los residuos mezclados] que contienen sustancias peligrosas.

170904. Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903.

3. Estimación de cantidades

La determinación de los porcentajes en que se generan los materiales es determinante a la hora de elegir las técnicas de reciclaje o de encontrar una salida de gestión o de mercado a sus diferentes componentes.

Sin embargo, cuando se quiere calcular las cantidades de escombros generados en un ámbito determinado, vemos cómo resulta casi imposible conocer con exactitud las cantidades de cada material que realmente conforman este tipo de residuos, lo que nos obliga, a recurrir a otras experiencias y estudios.

Puede decirse que la composición de estos residuos varía dependiendo de diferentes variables, tales como:

- El lugar y la época del año en las que se produzca.
- La economía de la zona.

- El tipo de estructura de la construcción y la finalidad de la misma.
- La actividad realizada que origina los escombros.

No obstante, la composición también variará si nos referimos, tal y como detalla el Plan de Gestión Integrada de los RCD's de la Comunidad, a residuos de Nivel I, generados en el desarrollo de las grandes obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal que están contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo regional, y los de Nivel II, procedentes de las actividades propias del sector de la construcción y demolición y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, etc.).

Los residuos que forman parte de los RCD's de Nivel I, resultan los excedentes de excavación de los movimientos de tierras generados en el transcurso de dichas obras. La composición es homogénea dentro de una misma zona geográfica y su origen se sitúa, por tanto, en las áreas y trazados por donde transcurren dichas actuaciones. Su ritmo de generación es muy variable en el tiempo coincidiendo con el desarrollo de las mismas. El elevado volumen que representan respecto al resto de los residuos inertes de construcción y demolición y el hecho de que generalmente su producción se presenta en un reducido período de tiempo aconseja una gestión diferenciada de los mismos, debiendo ser reutilizados, preferentemente en otras obras como material de relleno, en la restauración de áreas degradadas como consecuencia de actividades mineras, en el sellado de vertederos clausurados, o en el acondicionamiento de un terreno con el fin de regularizar su topografía.

En nuestro caso, al tratarse de una actividad de construcción, los RCD's generados corresponderán en su mayor parte al Nivel I, residuos de excavación en la obra por lo que su gestión podrá asimilarse a éstos, reutilizándolos para otros diversos usos siempre que fuera posible, así pues los requisitos de una selección manual serán bajos, lo que hará más fácil incrementar la rentabilidad de las tareas de reciclaje y valorización. También es cierto que se producirán residuos de Nivel II dada la propia actividad constructiva del proyecto, por lo que se atenderá a un Plan de Gestión Integrada que será entregado por la empresa contratista al director facultativo de las obras en el plazo de quince días contados desde la firma del contrato de ejecución de las obras.

La segregación en origen de los RCD's es una medida fundamental para responder a la necesidad de gestionar los diferentes residuos producidos de la manera mas adecuada, siempre de forma respetuosa con el medioambiente. Con una correcta segregación, se consigue de esta forma una optimización en el reciclaje de los materiales recuperables así como su adecuada reutilización dentro de la propia obra.

A este respecto, se establecerán zonas de almacenamiento diferenciadas para los distintos residuos asociados a los RCD's y que se producen en todo proceso constructivo distinguiendo como mínimo entre los siguientes:

- Elementos cerámicos (54 %)
- Hormigón (12 %)
- Elementos pétreos (10 %)
- Tierras (4 %)
- Madera (4 %)
- Plásticos (1,5 %)
- Metales (2,5 %)
- Otros (12 %)

Los anteriores porcentajes, son los recogidos en el Plan Nacional de Residuos de Construcción y demolición, en su apartado 1.3.1. (***Tipos de residuos de construcción y demolición***). Se ha aumentado el porcentaje de los materiales pétreos debido a las características particulares del proyecto, debido a que se desconoce la composición específica de las subbases de las explanadas, constituidas principalmente por rellenos de origen antrópico por lo que es posible que estén constituidas por dicho tipo de material.

Según las mediciones de aquellos capítulos en los que se producen algún tipo de residuos (ver capítulos ***“1.-Demoliciones y Actuaciones previas”***, ***“2.- Pavimentación y extendido”***, y ***“4.- Gestión de residuos”*** del Documento IV Presupuesto del Proyecto), nos

encontramos con los siguientes volúmenes de residuos de construcción procedentes de las demoliciones y excavaciones. Por su naturaleza, todos ellos pueden declararse como inertes:

Fresado de firme MBC	758.467,64 m ²
Demolición y levantado de pavimento de HM	56,80 m ²
Demolición y levantado de MBC	56,80 m ²
Saneamiento de blandones en calzadas	56,80 m ²
Excavación de tierras en zanjas y cajas de ensanche	3.048,43 m ³

Volumen total de Residuos	7.592,69 m³
----------------------------------	-------------------------------

4. Medidas de segregación in situ

La segregación en origen de los RCD's es una medida fundamental para responder a la necesidad de gestionar los diferentes residuos producidos de la manera mas adecuada, siempre de forma respetuosa con el medioambiente. Con una correcta segregación, se consigue de esta forma una optimización en el reciclaje de los materiales recuperables así como su adecuada reutilización dentro de la propia obra.

A este respecto, se establecerán zonas de almacenamiento diferenciadas para los distintos residuos asociados a los RCD's y que se producen en todo proceso constructivo distinguiendo como mínimo entre los siguientes:

- Metales
- Plásticos
- Madera

Para su almacenamiento temporal se utilizarán contenedores de diferentes capacidades adaptados a las exigencias de los diferentes gestores autorizados para los mismos.



Siempre que sea posible, también se almacenarán de manera diferenciada:

- Materiales pétreos
- Tierras de excavación

La finalidad de dicha diferenciación será su posible reutilización en parte de los procesos productivos de la obra.

5. Operaciones de reutilización

De los materiales seleccionados in situ, según se detalla en el apartado anterior, resulta muy interesante desde el punto de vista medioambiental la reutilización de algunos de ellos en la misma obra o en otros emplazamientos externos.

Las alternativas de reutilización más factibles estarán en:

- Aprovechar tierras de excavación para rellenar el trasdós de los muros o la zona superior de las zanjas de ubicación de los diferentes servicios.
- Reutilizar las maderas del encofrado.
- Utilizar parte de las tierras de excavación para los jardines municipales cercanos.
- Obligar a los subcontratistas a gestionar los residuos que generan.
- Utilizar palets retornables y pinturas a granel.

Las tierras de excavación producidas, si bien entrarían dentro de los RCD's de Nivel II (en función a las características de la obra, según se detalla en el Plan de Gestión Integrada de los RCD's de la Comunidad de Madrid), podrían ser asimilables en composición a los RCD's de Nivel I y por tanto sufrirán un proceso de reutilización similar al previsto para estos en el citado Plan.



6. Operaciones de valorización

Parte de los materiales seleccionados que se detallan en el apartado 4 también podrán ser valorizados en la misma instalación mediante su entrega a los recicladores correspondientes.

A continuación se proporciona el listado de las empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para realizar actividades de gestión de residuos:

- ARCELOR - MITTAL MADRID, S.L. C.I.F.: B-80/480304 AAI/MD/G16/08059
- AREMEP, S.L. C.I.F.: B-80/789191 B-80/789191/MD/21/03096
- BALLESTER DE PLÁSTICOS, S.L. C.I.F.: B-78/436979 B-78/436979/MD/21/02035
- BIOGRAS, S.L. C.I.F.: B-83124669 B-83124669/MD/21/08133
- BOREMER, S.A. C.I.F.: A-81/047375 AAI/MD/G16/08076
- ESSI PLAST, S.L. C.I.F.: B-28/714616 B-28/714616/MD/21/03086
- FUNDICIONES TRIGUERO, S.A. C.I.F.: A-28/735777 AAI/MD/G16/08101
- GAVE, S.L. C.I.F.: B-81/451262 B-81/451262/MD/21/02031
- GEDESMA, S.A. C.I.F.: A-78/416070 A-78/416070/MD/21/07115
- HOLMEN PAPER MADRID, S.L. C.I.F.: B-28/388197 AAI/MD/G16/07005
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (IDAE) C.I.F.: Q-28/20009-E AAI/MD/G16/08023
- INTRAVAL, S.L. C.I.F.: B-60/745825 AAI/MD/G16/08051
- JOSE M^a ORTUONDO BUJANDA D.N.I.: 14536430-Q 14536430-Q/MD/21/06113
- LAJO Y RODRIGUEZ, S.A. C.I.F.: A-28/131084 A-28/131084/MD/21/03046
- MACOTERA C.I.F.: A-78/414703 A-78/414703/MD/21/07111
- PAPELERA DEL CENTRO, S.A. C.I.F.: A-28/162063 AAI/MD/G16/08050
- RCD RECICLADO DE RESIDUOS MADRID, S.L. C.I.F.: B-83/346254 B-83346254/MD/21/07110



- RECICLADO DE RESIDUOS GRASOS, S.L. (RESIGRAS) C.I.F.: B-80/882525 B-80/882525/MD/21/00027
- RECICLAJE DE EQUIPOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS, S.A. (RECYTEL) C.I.F.: A-82/985243 B-82985243/MD/21/04075
- RECICLAJE Y FRAGMENTACIÓN, S.L. C.I.F.: B-80/470628 B-80/470628/MD/21/05100
- RECOGIDAS DEL ACEITE, S.L. C.I.F.: B-85250702 B-85250702/MD/21/08136
- RECUPERACIONES Y RECICLAJES ROMÁN, S.L. C.I.F.: B-81/319832 AAI/MD/G18/08074
- REFINERÍA DÍAZ, S.A. C.I.F.: A-78/614567 AAI/MD/G18/08105
- ROCA SANITARIO, S.A. C.I.F.: A-08/037392 AAI/MD/G16/08038
- SALMEDINA, TRATAMIENTO DE RESIDUOS INERTES, S.L. C.I.F.: B-82/899550 B-82899550/MD/21/05094
- SELECCIÓN Y RECICLADO, S.L. C.I.F.: B-84/121086 B-84121086/MD/21/07120
- SEMPISA JOYERÍA PLATERÍA, S.A. C.I.F.: A-82/744681 AAI/MD/G16/08041
- TEC REC, S.L. C.I.F.: B-83/128454 B-83128454/MD/21/02034
- VERTEDERO LAS MULAS, S.L. C.I.F.: B-84/550995 B-84550995/MD/21/07122

7. Valoración del Coste de la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en el Proyecto Básico y de Ejecución de la Operación Asfalto 2017 en el Término Municipal de Arroyomolinos, MADRID.

Para el desarrollo del presente Anejo de Gestión de residuos no se ha considerado un coste por carga, transporte y canon de vertido de las tierras procedentes de excavación al vertedero autorizado más cercano a la localidad de Arroyomolinos debido a que no existen movimientos de tierra en las actividades proyectadas que vayan a generar un excedente de tierras limpias que sea necesario gestionar en centro homologado.

Para el desarrollo del presente Anejo de Gestión de residuos se ha considerado un coste por carga, transporte y canon de vertido al vertedero autorizado más cercano a la localidad de Arroyomolinos de las tierras procedentes de excavación de 11,83 €/m³.



Por su parte en el caso de los materiales inertes considerados escombros se ha considerado que el coste por la gestión de dichos residuos (consistente en carga, transporte y canon de vertido de dicho tipo de material) es 16,06 €/m³. (el Centro Gestor de residuos autorizado más próximo a las obras se encuentra ubicado en el Término Municipal de Navalcarnero).

Así pues, en base a todo lo anteriormente expuesto la valoración aproximada de la gestión de los residuos generados en la obra, en lo que a Presupuesto de Ejecución Material se refiere, ascenderá a la cantidad de **TREINTA Y DOS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS DE EURO (32.642,29 €)**, de lo cual se adjunta cuadro de desglose en la página posterior.

Tipo de residuo	Volumen residuo generado	Coste unitario del residuo	Coste total
Materiales inertes. Escombros	1.865,11 m ³	16,06 € / m ³	29.953,67 €
Materiales inertes. Tierras	203,78 m ³	11,83 € / m ³	2.410,72 €

En Arroyomolinos a 6 de junio de 2017.

El Arquitecto Autor del Proyecto:

Fdo.: D. Carlos M. García Escribano
(Arquitecto Municipal)