

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)



Abril de 2019

Índice

1.- Introducción	2
2.- Figuras involucradas en la producción y gestión de RCDs	3
2.1.- Definiciones y conceptos básicos.....	3
2.2.- Obligaciones de la persona o entidad productora de RCDs.....	4
2.3.- Obligaciones de la persona o entidad poseedora de RCDs.....	5
2.4.- Obligaciones de la persona o entidad gestora de RCDs.....	6
2.5.- Obligaciones de los transportistas	7
2.6.- Obligación del Proyectista.....	8
2.7.- Obligaciones de la dirección facultativa	9
2.8.- Obligaciones de las Administraciones locales.....	9
2.9.- Obligaciones de las Administraciones Públicas.....	9
3.- Origen y producción de RCDs.....	10
3.1.- Control y Gestión de RCDs	11
4.- Ingeniería del proceso.....	16
4.1.- Identificación y clasificación de los RCD a la entrada a la planta.....	16
4.2.- Acopio del RCDs	18
4.3.- Tratamiento del RCD	19
4.3.1.- Pre-tratamiento	19
4.3.2.- Tratamiento primario.....	19
4.3.3.- Tratamiento secundario.....	20
4.4.- Materiales producidos	23
5. Sistema de control de calidad en la producción de áridos reciclados	25
6. Referencias bibliográficas	29
7. Agradecimientos	29

1.- Introducción

Los residuos de construcción y demolición (RCD) son cualquier sustancia u objeto generado en una obra de construcción o demolición y que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar. La mayoría son considerados inertes, o no peligrosos, compuestos principalmente por hormigón, cerámicos, pétreos, asfalto y, en algunos casos, tierras de excavación. Estos pueden tener un mayor o menor grado de impurezas como yesos, maderas, papel y cartón, plásticos, vidrios y otros. También forman parte de los RCD los restos de obra, los envases y embalajes de los materiales de construcción empleados, residuos asimilables a urbanos, los elementos desmantelados de la obra (puertas, ventanas, perfiles metálicos, instalaciones), incluso algunos residuos peligrosos.

Son cuatro las Administraciones competentes en la gestión de los RCD: la Unión Europea (UE), el Estado, las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales, que han promulgado Directivas, Reales Decretos, Decretos, Planes y Programas cuyo objetivo es en primer lugar la minimización y reutilización de los RCD, en segundo lugar, su reciclaje mediante la producción de áridos reciclados de RCD con plantas de tratamiento autorizadas, en tercer lugar, valorizar de alguna manera aquellos residuos que no se puedan reciclar y como última opción la eliminación en un vertedero autorizado. Cualquier vertido fuera de estas instalaciones es una infracción sancionable, aunque se trate de un residuo inerte.

Sin embargo, a pesar de toda esta legislación, existen actualmente en los municipios madrileños una gran cantidad de RCD que se están gestionando de manera inapropiada, en gran parte por el desconocimiento de los agentes que intervienen en la gestión de los RCD de sus obligaciones o bien por las escasas y/o bajas sanciones impuestas sobre aquellos que incumplen tal legislación. Por otro lado, los técnicos proyectistas y directores de obra no consideran en la mayoría de los casos los áridos reciclados de RCD como material de construcción en sus obras.

Esta Guía tiene por objeto dar a conocer las obligaciones de cada uno de los agentes que intervienen en la gestión de los RCD y divulgar las buenas prácticas en la gestión de los RCD que se deben llevar a cabo en las plantas de tratamiento autorizadas, destacando la importancia de la selección en origen de los residuos, la clasificación de los mismos a la entrada, las operaciones de pre-tratamiento, tratamiento primario y secundario, proceso de cribado y obtención de diferentes tipologías de áridos reciclados de RCD con nomenclatura comercial acorde a como se redactarán los futuros Pliegos de Prescripciones Técnicas de los Proyectos de obras. Se incluyen diagramas de flujos y documentos a emplear por los Agentes involucrados en la gestión de los RCD para el cumplimiento de sus obligaciones.

2.- Figuras involucradas en la producción y gestión de RCDs

2.1.- Definiciones y conceptos básicos

A continuación, se identifican las distintas figuras involucradas en la producción y gestión de los RCD, así como las obligaciones que la ley y normativas vigentes les atribuyen a cada una de ellas.

Persona o entidad productora de RCD: es la persona física o jurídica titular de la licencia de obras (público o privado); en aquellas obras que no precisen licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de RCD el titular del inmueble objeto de la obra de construcción o demolición, estos son considerados productores iniciales de residuos. También tienen la consideración de productor cualquier persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento previo ⁽¹⁾, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de estos residuos.

⁽¹⁾ Se considera tratamiento previo el proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los RCD reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en vertedero.

Persona o entidad poseedora de RCD: es la persona física o jurídica que tenga en su poder los RCD y que no ostente la condición de gestor de residuos. Será el titular de la empresa que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. No tendrán la consideración de poseedor de RCD los trabajadores por cuenta ajena.

Persona o entidad gestora de RCD: es la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no la productora de los mismos. Realmente se trata de los titulares de las Plantas de gestión de RCD. Las operaciones de gestión incluyen la recogida, el almacenamiento, el transporte y el tratamiento de los RCD, incluida la vigilancia de estas operaciones.

Transportista de residuos: toda persona física o jurídica que recoja o transporte residuos con carácter profesional.

Obra de construcción y demolición: se trata de cualquier obra que precisa un Proyecto Técnico firmado por técnico competente (obra mayor), se incluyen aquí todas las obras de construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil. También se incluyen las excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos. Los residuos generados en estas obras son **residuos industriales** y considerados dentro de los **residuos no municipales**, por lo que compete a la Comunidad de Madrid la regulación del régimen jurídico de su producción y gestión, así como la vigilancia, inspección y sanción.

Obra menor de construcción y reparación domiciliaria: son obras en domicilios particulares, comercios, oficinas o inmuebles del sector servicios que, por su sencillez técnica y escasa entidad constructiva y económica, no requieren proyecto técnico firmado por técnico competente. Los

residuos y escombros generados en estas obras están considerados **residuos domésticos** y tienen la consideración jurídica de **residuos municipales**, la regulación de su régimen de producción y gestión, así como su vigilancia, inspección y sanción, es competencia de las administraciones locales conforme a lo regulado en sus ordenanzas municipales.

2.2.- Obligaciones de la persona o entidad productora de RCDs

Obligaciones previas al inicio de la obra
❖ Incluir en el Proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de RCDs ⁽¹⁾, redactado por técnico competente. ❖ En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos (RP) que se generarán, prever su retirada selectiva y asegurar su envío a gestores autorizados de RP ⁽¹⁾. ❖ En las obras en las que sea necesaria la obtención de licencia municipal, el cálculo de la cuantía de la fianza o garantía financiera equivalente se basará en el presupuesto del estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con el contenido mínimo establecido en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008. En el resto de obras sujetas a licencia, la cuantía de la fianza o garantía financiera equivalente será proporcional a la cantidad estimada de cada tipo de residuos de construcción y demolición a producir y se calculará de acuerdo con los siguientes criterios, recogidos en la Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid: - Residuos de construcción y demolición de nivel II: 15 euros/metro cúbico de residuo que se prevé generar. El importe de la fianza o garantía financiera equivalente no podrá ser inferior al 0,2 por 100 del presupuesto de la obra ni a 150 euros. - Residuos de construcción y demolición de nivel I: 5 euros/metro cúbico, con un importe mínimo de 100 euros. ❖ En las obras exentas de licencia municipal promovidas por las administraciones y entes públicos, será la persona o entidad contratista o adjudicataria la que deberá constituir una fianza o garantía financiera equivalente a favor de la Consejería competente en Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. ❖ Los productores de RCDs no peligrosos (según el artículo 17.7 de la Ley 22/2011 de residuos) no deberán aportar garantía financiera cuando se inscriban en el registro habilitado por la Consejería de Medio Ambiente. Sólo estarán obligados aquellos que manejen una producción superior a 1.000 toneladas por año. ❖ Los productores de RCDs peligrosos deberán aportar una fianza en el ámbito de la comunicación según estipula el artículo 17.7 de la Ley 22/2011 de residuos. ❖ No empezar las obras antes de constituir la fianza o garantía financiera equivalente.

Obligaciones durante la obra
❖ Controlar que los RCDs se estén gestionando conforme al estudio de gestión y al Plan presentado por el poseedor (empresas contratistas y subcontratistas), ya que al finalizar las obras, si la Administración competente detecta que se incumplió el Plan de Gestión de RCDs, puede ejecutar el importe de la fianza o incoar, en su caso, un procedimiento sancionador. ❖ Disponer de la documentación que acredite que los RCDs fueron gestionados en la obra o entregados para su tratamiento a un gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el estudio de gestión de residuos del Proyecto. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
Obligaciones al finalizar la obra
❖ Aportar certificado de empresa autorizada, acreditativo de la correcta gestión de RCDs.

⁽¹⁾ Los contenidos del estudio de gestión de RCDs que deben incluir en el Proyecto de ejecución se detallan en las obligaciones del Proyectista.

⁽²⁾ Los porcentajes mínimos sobre el presupuesto de ejecución material a aplicar para el cálculo de la fianza serán del 2% para obras de derribo, 1% para obras de nueva construcción, 2% para obras de excavación.

2.3.- Obligaciones de la persona o entidad poseedora de RCDs

Obligaciones previas al inicio de la obra
❖ La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a redactar y presentar a la propiedad y dirección facultativa un Plan de Gestión de RCDs (PG-RCD), cuyo contenido debe adaptarse al contenido del Estudio de Gestión de Residuos del Proyecto Técnico.
Obligaciones durante la obra
❖ Control y seguimiento de la gestión de los RCDs en la obra: separar los RCDs por tipologías de acuerdo con EG-RCDs y el PG-RCDs aprobado. ❖ Cuando no proceda a gestionar los RCDs por sí mismo, entregarlos a una persona o entidad autorizada o registrada que realice las operaciones de gestión de residuos. Los RCDs se destinarán, por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización. ❖ Documentar de forma fidedigna la entrega de los RCDs a un gestor según el modelo de certificado de valorización o eliminación de RCDs (ANEJO II: Certificado de entrega y gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) de la Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid). ❖ Separar los residuos peligrosos de los no peligrosos, independientemente de la cantidad generada, siempre que sea técnicamente viable. En caso de no poder separarse, todos tendrán la consideración de residuos peligrosos. ❖ Si la cantidad prevista de generación para el total de la obra supera las siguientes cantidades: 80 t de hormigón, 40 t de cerámicos, 2 t de metales, 1 t de vidrio, 0,5 t de plástico y 0,5 t de papel y cartón, los poseedores de RCDs estarán obligados a separar en origen cada una de

estas fracciones. Si no fuera posible, el poseedor podrá encomendar la separación de estas fracciones a un gestor autorizado, quien entregará documentación acreditativa de que esta separación se realizó en su planta de gestión. Excepcionalmente, y ante casos justificados y motivados, la Consejería competente en medio ambiente de la Comunidad de Madrid podrá, mediante resolución, eximir de esta obligación para alguna o todas las fracciones.

- ❖ Sufragar los costes de gestión de los RCDs

Obligaciones al finalizar la obra

- ❖ Entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la correcta gestión de los RCDs.
- ❖ Mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.4.- Obligaciones de la persona o entidad gestora de RCDs

Actividades de valorización y eliminación de RCDs

- ❖ Las actividades de gestión de RCDs están sujetas a autorización administrativa. Las personas o entidades gestoras autorizadas serán inscritas de oficio por el órgano ambiental competente.
- ❖ La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones de gestión que se vayan a realizar.
- ❖ Disponer de una persona cualificada responsable de su dirección y personal profesional encargado de su explotación.
- ❖ Llevar un registro documental en el que, como mínimo, figure la cantidad de RCDs gestionados, expresada en toneladas y metros cúbicos, el tipo de residuo, codificados con arreglo a la lista europea publicada por 2014/955/UE: Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde procedan (licencia de obra), el medio de transporte y método de gestión de los residuos gestionados. Si los RCDs proceden de otro gestor, por operación anterior de gestión, se indicará el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes. Este registro podrá estar en soporte informático en las condiciones que se determinen en la correspondiente autorización administrativa.
- ❖ Poner a disposición de la Consejería con competencias en medio ambiente de la Comunidad de Madrid, cuando esta lo solicite, la información y documentación registrada. La información registrada en cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- ❖ Presentar una memoria anual de gestión de RCDs a la Consejería competente en materia de medio ambiente de la Comunidad de Madrid, antes del 1 de marzo del año siguiente al comienzo de la actividad según el modelo de memoria y declaración anual disponible en la página <http://www.comunidad.madrid/servicios/urbanismo-medio-ambiente/produccion->

gestion-residuos conforme a la Ley 22/2011, del 28 de julio, de residuos y suelos contaminados que establece que las empresas autorizadas para actividades de gestión de residuos deben elaborar y presentar ante el órgano ambiental competente de la Comunidad Autónoma una memoria resumen de la actividad. Conservar la memoria durante 5 años.

- ❖ Expedir los certificados acreditativos de la gestión de los RCDs recibidos, especificando el productor, y en su caso, número de licencia de la obra de procedencia.
- ❖ En el supuesto de carecer 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 separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con los residuos no peligrosos de RCDs.
- ❖ Los áridos reciclados obtenidos como producto de las operaciones de valorización de los RCDs, en el caso de fabricarse, deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Actividades de valorización de RCDs en la obra en la que se han producido

- ✚ La valorización in-situ de los residuos no peligrosos de los RCDs en la misma obra en que sean producidos estará sometida a autorización de la consejería de medio ambiente y ordenación del territorio de la Comunidad de Madrid, salvo que se disponga de la exención de autorización. Deberá inscribirse en el “registro de actividades de valorización de residuos no peligrosos de construcción y demolición en la propia obra en la que se han producido”

Eliminación en Vertedero

- ❖ Se prohíbe el depósito en vertedero de los RCDs susceptibles de valorizar que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- ❖ Todos los RCDs deberán someterse a operaciones de valorización y solo podrán depositarse en vertedero los rechazos o residuos de las operaciones de valorización de los RCDs. Podrán depositarse directamente en vertedero los RCDs cuyo tratamiento sea técnica, medioambiental o económicamente inviable, circunstancias que deberán ser justificadas y autorizadas por la consejería de medio ambiente y ordenación del territorio de la Comunidad de Madrid.

2.5.- Obligaciones de los transportistas

Obligaciones de los transportistas

- ❖ Solo podrán realizar la recogida y el transporte de los RCDs las personas o entidades transportistas registradas que dispongan de un contrato vigente con personas o entidades productoras o gestoras registradas. Las personas o entidades transportistas de RCDs deberán llevar una copia del contrato suscrito junto con la documentación del vehículo.

- ❖ Todo traslado de RCDs deberá ir acompañado de un documento de identificación, a los efectos de seguimiento y control, elaborado por el operador del traslado (habitualmente el productor o poseedor del residuo), donde conste la información recogida en el anexo I, del Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- ❖ Del mismo modo, deberá existir un contrato suscrito entre el operador del traslado y la empresa de gestión de residuos donde son trasladados, en los términos recogidos en el citado RD 180/2015.
- ❖ Disponer de un libro-registro en soporte informático en el que por orden cronológico se indique la cantidad, naturaleza, origen, medio de transporte y destino de los RCDs. Guardar esta información cinco años.
- ❖ Acreditar el destino final del transporte, y facilitar al expedidor los certificados emitidos por el gestor de residuos.

2.6.- Obligación del Projectista

Obligaciones previas al inicio de la obra

- ❖ Redactar el **estudio de gestión de RCDs** que contendrá como mínimo, según el RD 105/2008, los siguientes contenidos:
 - Estimación de la cantidad de los RCDs que se generarán en la obra, codificados con arreglo al listado europeo de residuos y las medidas para su clasificación y separación por tipos.
 - Las medidas para prevenir la producción de RCDs.
 - Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los RCDs. Para evitar las distancias de transporte y las emisiones de CO₂, se indicarán las plantas de gestión más próximas a la obra, los técnicos contarán con la localización de las plantas autorizadas.
 - Las medidas para la separación selectiva de los residuos. Una adecuada separación permite reducir los costes de gestión de los RCDs. En caso de que la separación no pueda realizarse en obra, se debe prever que tal separación deberá ser realizada en la planta de tratamiento.
 - Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
 - Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
 - Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCD que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente. Se recomienda el estudio de alternativas.

2.7.- Obligaciones de la dirección facultativa

Obligaciones previas al inicio de la obra
❖ Aprobar o rechazar el Plan de Gestión de RCDs (PG-RCDs) presentado por la persona física o jurídica que ejecute la obra ⁽¹⁾ y presentarlo a la propiedad (productor) para que acepte o rechace dicho Plan. La aprobación del PG-RCDs se hará en acta que será firmada por la dirección facultativa, propiedad y empresa constructora, así el Plan se convierte en un documento contractual de la obra.
Obligaciones durante la obra
❖ Control y seguimiento de la gestión de los RCDs en la obra
Obligaciones al finalizar la obra
❖ Certificar las operaciones de reutilización que se lleven a cabo en la propia obra.

⁽¹⁾ En caso de existir un contratista principal y varios subcontratistas, el contratista principal redactará el PG-RCDs y se responsabilizará de la gestión de todos los RCDs. En caso de que existan varias empresas constructoras es preferible que sea el Proyectista o Dirección Facultativa quién redacte el PG-RCDs al que se adhieran las diferentes empresas contratistas. Si en la obra existe un proyecto de demolición y un proyecto de ejecución, interesa hacer dos PG-RCDs, uno para la obra de demolición y otro para la obra de construcción.

2.8.- Obligaciones de las Administraciones locales

Obligaciones previas al inicio de la obra
❖ Aprobar una ordenanza que regule la prevención, producción, posesión, transporte, gestión y destino de los RCDs en su ámbito territorial de actuación, así como mecanismos para el cálculo, la prestación y el retorno de la fianza.
❖ No se podrán conceder licencias municipales de obra sin que se constituyera previamente la fianza por el productor de RCDs (obligatorio en todas las licencias de obra).

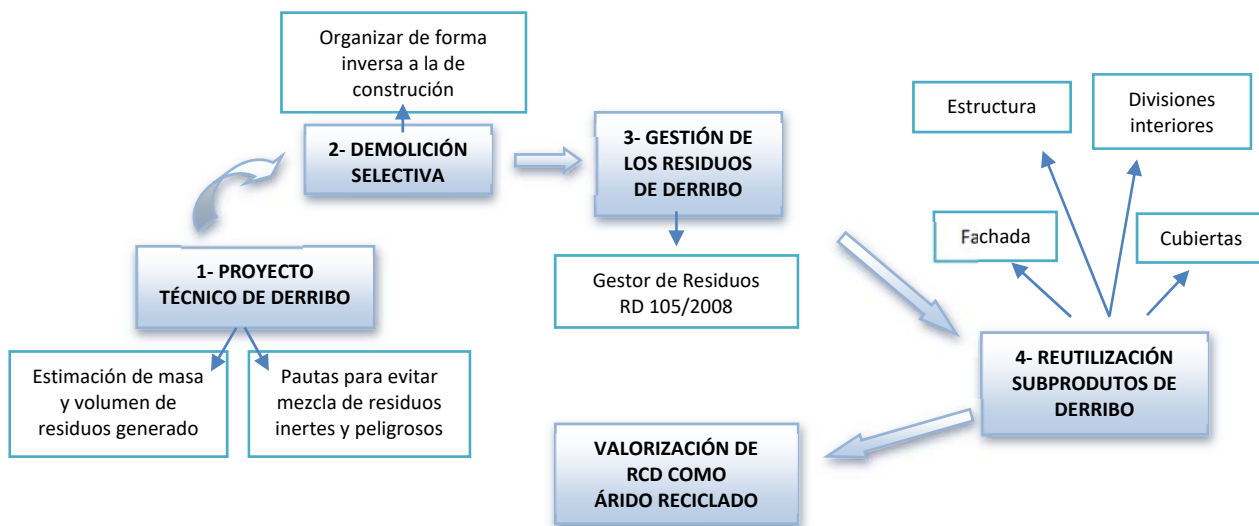
2.9.- Obligaciones de las Administraciones Públicas

En las obras promovidas por las administraciones públicas
❖ Aplicar medidas que tiendan a la prevención y minimización en la generación de RCDs
❖ Emplear productos procedentes de la valorización de los RCDs
❖ Valorar en la adjudicación el empleo de productos procedentes de la valorización de los RCDs y alternativas que contribuyan al ahorro de recursos naturales (áridos naturales) y a la aplicación de medidas que favorezcan el uso de áridos reciclados.
❖ Valorar en la adjudicación las alternativas de diseño y constructivas que generen menos RCDs en la fase de construcción y de explotación y que favorezcan la deconstrucción al final de la vida útil.

3.- Origen y producción de RCDs

El tratamiento de los residuos de construcción y demolición (RCDs) no debe comenzar en la planta de tratamiento sino que debe ser considerado desde su producción, en el momento de deconstrucción o demolición en las mismas obras de ingeniería y edificación.

Así, para la obtención de unos áridos reciclados (AR) de RCDs de calidad es necesario separar las distintas fracciones mediante un proceso de demolición selectiva, dando lugar a un incremento del coste de demolición. Para compensarlo, las plantas de tratamiento de RCDs deben disponer de tasas diferenciadas en función del grado de contaminación y mezcla de fracciones que tenga el RCD en su recepción.



Esquema general del ciclo de vida de un RCD

Respecto al proceso de DEMOLICIÓN SELECTIVA, para minimizar la cantidad de RCDs que se destine al vertedero, deberán incluirse las siguientes etapas:

- 1.- Desmontaje de elementos clasificados como residuos peligrosos (RP) como elementos con amianto, tubos fluorescentes, refrigerantes de instalaciones de aire acondicionado, etc.
- 2.- Desmontaje de instalaciones eléctricas, fontanería incluyendo aparatos sanitarios y grifería, abastecimiento de agua, climatización, etc.
- 3.- Desmontaje de carpintería (puertas, ventanas y mobiliario)
- 4.- Desmontaje de falsos techos, revestimientos de paredes, tabiquería y cierres.
- 5.- Demolición de la estructura (pilares, forjados, muros de carga)
- 6.- Demolición de los cimientos

Todos los elementos de las tres primeras etapas deben depositarse de manera separada en contenedores o empilarse en depósitos independientes para su posterior entrega a gestores o

recicladores. Los RP se envasarán, se almacenarán y se etiquetarán de manera independiente, no pudiendo mezclarse entre sí, ni con otro tipo de residuos, debiendo entregarse a gestores autorizados para su tratamiento.

El resto de fracciones obtenidas en las tres primeras etapas (maderas, vidrios, metales, plásticos endurecidos etc.) deben entregarse a un gestor autorizado para cada caso para proceder a su reciclado, si procediese.

Dentro de la gestión de RCDs, sin perjuicio de otras, las obligaciones recogidas en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, y los pasos a seguir serían los indicados a continuación:

- **Controlar la gestión y destino de los RCDs.** El poseedor de residuos, cuando no proceda a gestionarlos por si mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos.
- **Controlar la separación de los residuos.** El poseedor de los residuos debe mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad evitando la mezcla de fracciones ya seleccionadas. En el caso de obras de derribo la mejor opción es la demolición selectiva, mientras que en obras de construcción es recomendable la separación de los residuos in situ.

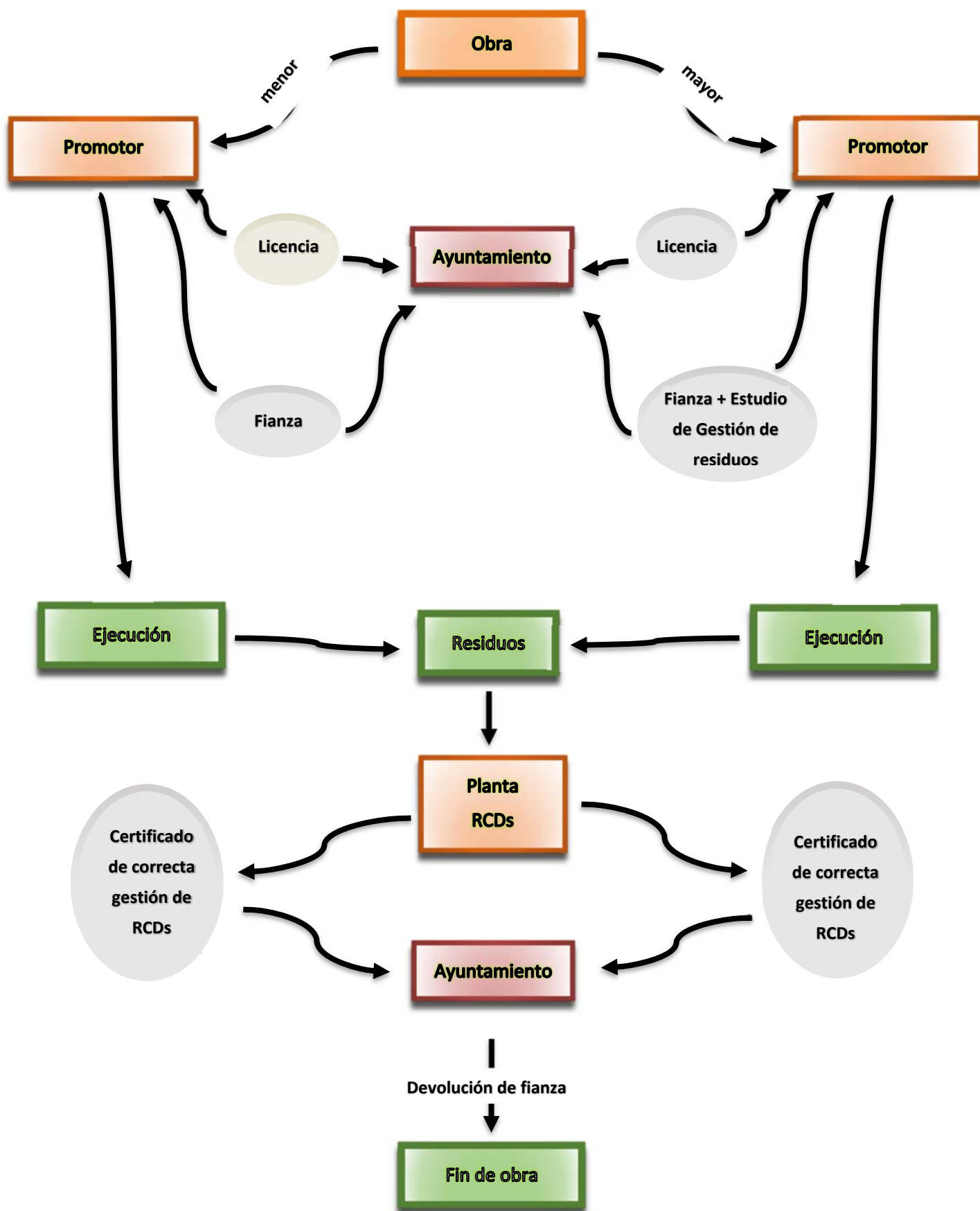
Los umbrales a partir de los cuales el poseedor de RCDs está obligado a separar las distintas fracciones quedan definidos en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 y se muestran a continuación en la *tabla 1*:

Tabla 1. *Umbrales para la separación de fracciones de RCDs*

Fracción	Cantidad (t)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plásticos	0.5
Papel y cartón	0.5

3.1.- Control y Gestión de RCDs

Por otro lado, para una adecuada gestión y control de los RCDs generados, es necesario disponer de datos de producción aplicables a cada obra, en función de sus características. Esto permitirá establecer volúmenes de producción de los distintos tipos de residuos, su coste y el destino de cada uno de ellos. Esta estimación es fundamental tanto para el estudio de gestión como para la determinación de fianzas.



La Asociación de Recicladores de Construcción y Demolición AGESMA ha desarrollado una aplicación en formato EXCEL para el cálculo de las fianzas que se puede descargar de manera gratuita en la página web de la entidad, así como en el siguiente enlace: <https://www.agesmarcd.org/calculo-fianza/>

FIANZA PARA LA DEMOLICIÓN DE UNA VIVIENDA				
Longitud en planta (A)		0	m	
Ancho en planta (B)		0	m	
Altura del edificio (H)		0	m	
Volumen aparente (AxBxH)		0	m³	
Volumen RCD		0	m³	
Nº plantas		0	plantas	
Volumen RCD forjados plantas		0	m³	
Volumen total RCD		0	m³	
Volumen de RCD mixto				
Densidad tipo RCD mixto (0,5-1,5 Tn/m³)		1,5	Tn/m³	
Masa total RCD		0	Tn	
Masa RCD mixto		0	Tn	
				
Instrucciones: -Introduzca las casillas en amarillo, son los datos de entrada - Las casillas en azul son datos fijos a incluir. -El resto de datos se calcularán automáticamente				
Normativa: -Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022 -RD 105_2008 -Orden 2736/2009. Comunidad de Madrid.				
Presupuesto de ejecución material (PEM) de la obra		0,00	€	
	Masa (Tn)	Canon de la planta de reciclaje (€/Tn)	Precio transporte (€/Tn)	Importe (€)
RCD mixto	0	6,5	0	0
FIANZA MÍNIMA (2% del PEM)				0,00
FIANZA				0,00

El estimar el volumen y el peso de los RCDs generados en obra permitirá a las Administraciones Públicas fijar unas fianzas fiables en la licencia de demolición, o de obra nueva de acuerdo con el artículo 6 apdo. 2 del RD 105 /2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Las *tablas* siguientes muestran las cantidades de RCD unitarias en m³/m² de superficie construida o en kg/m² de superficie construida, estimadas por diferentes organismos nacionales e internacionales en función de la tipología de la obra.

Producción de RCD (m³/m²) en la demolición completa de un edificio de uso residencial y con estructura de hormigón

Naturaleza del RCD	IHOBE	ITeC	Comunidad de Madrid
No pétreo	0,064	0,0112	0,14
Pétreo	0,819	0,9425	0,75
RP	0,002	0,0153	0,11
TOTAL	0,895	0,9690(*)	1,00

(*) Equivalente a 1130 kg/m² de superficie construida

Los materiales de naturaleza no pétreo incluyen madera, vidrio, material aislante, plásticos, metales, papel, cartón y derivados del yeso. Asimismo, los materiales pétreos incluyen a áridos, hormigones, cerámicos y materiales asfálticos.

. *Producción de RCD (m^3/m^2) en la demolición completa de un edificio de uso industrial*

Naturaleza del RCD	IHOBE	
	Estructura metálica	Estructura de hormigón
No pétreo	0,285	0,128
Pétreo	0,971	1,065
RTP	0,007	0,002
TOTAL	1,263	1,195

Producción de RCD (m^3/m^2) en la demolición de obras de infraestructura civil excluyendo tierras

Naturaleza del RCD	IHOBE
No pétreo	0,004
Pétreo	1,555
TOTAL	1,559

Para convertir la producción unitaria de residuos de volumen a peso, se recomienda utilizar unas densidades en función del tipo de residuo, que oscila entre 0,5 y 2 t/ m^3 .

Por otro lado, la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos (1998) proporciona las cantidades de residuos de demolición incluidos en la *tabla*.

Cantidad de residuos (kg/m^2) en la demolición de estructuras (EPA, 1998)

Tipo de edificio	Cantidad de residuos
Vivienda multifamiliar	620
Vivienda unifamiliar	542
Edificio de uso no residencial	756

Fuente: EPA (1998). Characterization of building related construction and demolition debris in the United States.

. *Cantidad de RCD producidos (kg/m^2 construido) según el Borrador del II Plan Nacional de RCDs*

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	RCD PRODUCIDO (kg/m^2 construido)
Obras de edificios nuevos	120,0
Obras de rehabilitación	338,7
Obras de demolición total	1.129,0
Obras de demolición parcial	903,2

Para la devolución de la fianza o garantía financiera equivalente será necesaria la presentación del certificado contenido en el Anejo II de la Orden 2726/2009, como único documento válido, convenientemente firmado por la empresa gestora de residuos, contando ésta, entre sus operaciones de gestión autorizadas, con R5 y/o R12.



CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
VIVIENDA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Comunidad de Madrid

ANEJO II

CERTIFICADO DE ENTREGA Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)
(Artículos 4.1.e, 5.3, 5.7 y 7.e del R.D. 105/2008 y artículos 6 y 10.2 de esta Orden)

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA:

DENOMINACIÓN:

DIRECCIÓN:

N.º LICENCIA MUNICIPAL:

2. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR DEL R.C.D. (Art. 2.e del R.D. 105/2008):

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:

NIF/CIF:

DIRECCIÓN:

3. IDENTIFICACIÓN DEL POSEEDOR DEL RCD (Art. 2.f del R.D. 105/2008):

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:

NIF/CIF:

DIRECCIÓN:

4. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DE LA ENTREGA O TRANSPORTISTA DE LOS R.C.D.:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:

N.º DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE TRANSPORTISTAS DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID O EN EL DE GESTORES DE RESIDUOS QUE CORRESPONDA (Art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid):

5. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE GESTIÓN DE R.C.D. A LA QUE SE LE HACE LA ENTREGA:

• TIPO DE GESTOR: (Completar la columna que corresponda al tipo de gestor en el que se realiza la entrega):

EMPRESA AUTORIZADA POR LA COMUNIDAD DE MADRID PARA REALIZAR ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE R.C.D. (1)	EMPRESA AUTORIZADA POR LA COMUNIDAD DE MADRID PARA REALIZAR OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RCD (2)	GESTOR DE R.C.D. AUTORIZADO POR OTRA CCAA (3).
Nº de autorización	Nº de autorización	Nº de autorización

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:

NIF/CIF:

DIRECCIÓN:

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE GESTIÓN:

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS R.C.D. (la cantidad se expresará en toneladas –preferentemente– o en metros cúbicos, consignándose ambas unidades cuando sea posible)

DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	CÓDIGO IER	TONELADAS	M³

7. COSTE UNITARIO (€/t) ó (€/M³):

8. COSTE TOTAL (€):

FECHA:

ESTE CERTIFICADO HA SIDO EMITIDO POR UN ASOCIADO DE AGESMA EL CUAL ES RESPONSABLE DE LA VERACIDAD DEL MISMO	EL GESTOR DE RCD (Sello y firma)
---	-------------------------------------

4.- Ingeniería del proceso

4.1.- Identificación y clasificación de los RCD a la entrada a la planta

Según lo recogido en la Orden 2726/2009, en la Comunidad de Madrid, los RCD se clasifican en:

- RCD de **Nivel I**: RCD excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados. En la Orden APM/1007/2017 se denominan suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados.
- RCD de **Nivel II**: RCD no incluidos en los de Nivel I, generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

A la entrada a la planta de los RCD se debe realizar su pesaje mediante una báscula, de capacidad variable dependiendo del volumen de material entrante (normalmente, de 40 t), y que debe calibrarse periódicamente. Una vez pesado, un trabajador debe apreciar el contenido del vehículo de transporte y clasificar los RCD.

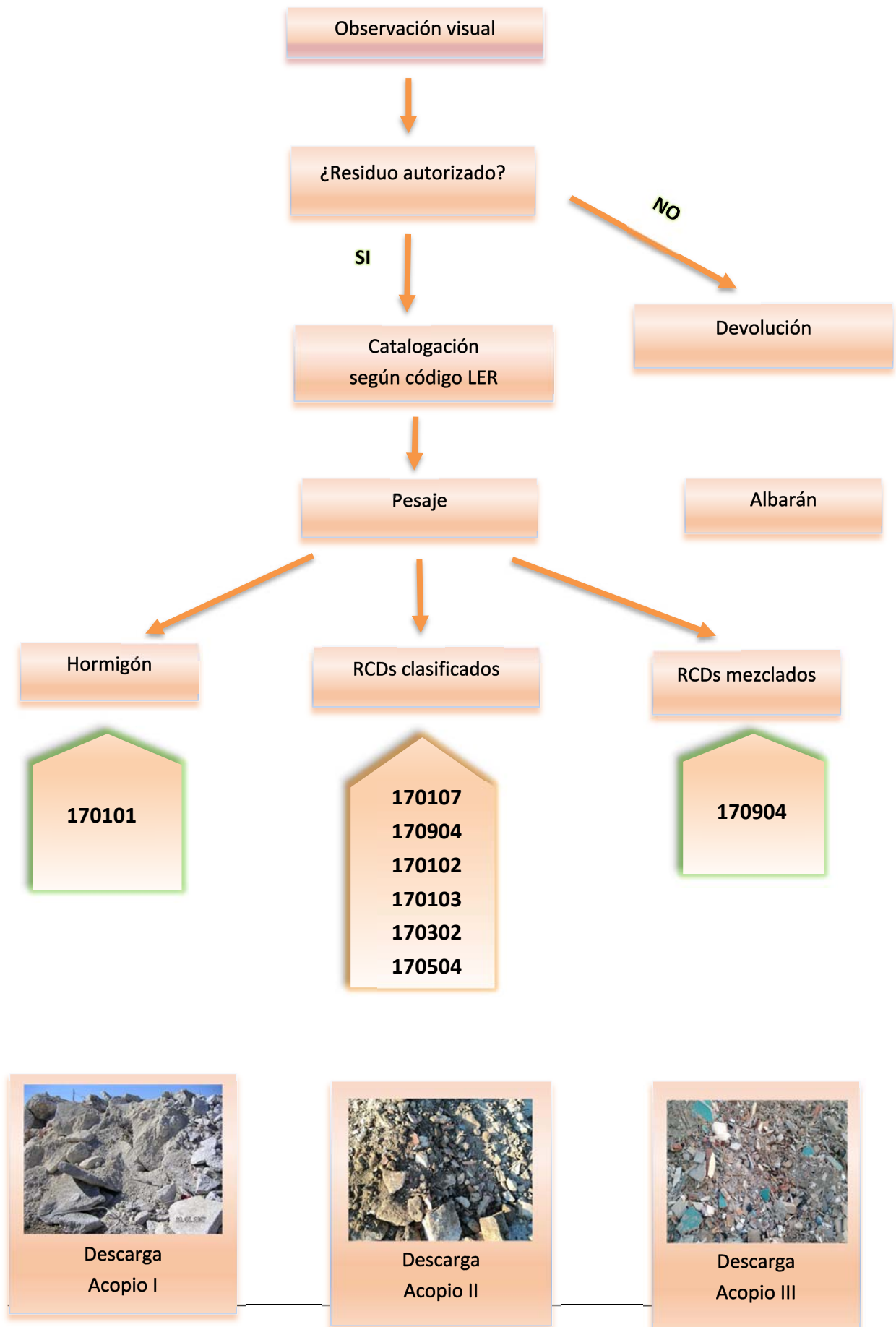
El sistema de clasificación debe considerar dos factores:

- La **naturaleza del RCD**. Atendiendo a este criterio se propone clasificar los RCD en tres clases: de hormigón, mixto y asfáltico. Además, la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados establece que las tierras de excavación no contaminadas que no se utilicen en la misma obra deben considerarse como un residuo. Habitualmente estos materiales no experimentan ningún tratamiento, por lo que se acopian y se destinan a su venta o se utilizan en obras de mantenimiento del vertedero de apoyo.
- El **esfuerzo económico** que es necesario realizar en la limpieza, que consistirá en la retirada manual de residuos peligrosos, y elementos impropios como placas de yeso, escayolas, maderas, vidrios etc.

-

Se debe procurar que la cantidad de RCD destinada a vertedero sea la menor posible. Para ello, es necesario poner tasas crecientes con el porcentaje de contaminación e impropios que tenga el RCD, tal y como se ha comentado en el apartado anterior.

Caracterización RCDs y procedimiento de admisión



La tabla siguiente muestra la propuesta de clasificación de los RCDs a la entrada a la planta.

Clasificación de los RCDs a la entrada

Naturaleza	Grado de contaminación		
Hormigón	Limpio	Sucio	Muy sucio
RCDs clasificados			
RCDs mezclado			
Tierras de excavación			

El RCD muy sucio, no es valorizable, ya que el coste de su limpieza es superior al valor de mercado del material reciclado. Por ello, este material se debe destinar directamente a vertedero.

4.2.- Acopio del RCDs

Se dispondrán diversas zonas de depósito diferentes según la naturaleza del RCD. Si se clasifica como limpio, el material se descargará directamente en su zona de depósito. Sin embargo, si se clasifica como sucio, se descargará y se extenderá en un patio próximo al depósito donde un operario realizará la limpieza manual de los elementos peligrosos e impropios de gran tamaño, que se destinarán a un gestor autorizado. Una vez realizada la limpieza, los RCDs se trasladarán con la pala al depósito correspondiente.

La cantidad de asfalto que entra habitualmente en las plantas de tratamiento es escasa, por lo que la gestión más adecuada es mezclarlo en pequeñas proporciones con el RCD mixto previo a la entrada a la línea de tratamiento.



4.3.- Tratamiento del RCD

Por consideraciones de tipo económico, tan sólo se considera necesario disponer de una única línea de tratamiento de RCD. Tan sólo en aquellas plantas que por su situación tengan una gran demanda de áridos reciclados sería conveniente estudiar la viabilidad de una segunda línea de tratamiento por necesidades de producción.

En una línea de tratamiento de RCDs se distinguen hasta un máximo de tres etapas: un pre-tratamiento, un tratamiento primario y un secundario.

4.3.1.- Pre-tratamiento

Este tratamiento no siempre es necesario. Tiene por objeto mejorar la manejabilidad del RCD disminuyendo el volumen de aquellos elementos de grandes dimensiones antes de entrar en el proceso de reciclado. Para eso, se utiliza un demoledor, o un martillo vibrante, siendo el primero más eficaz en la retirada de las barras de acero corrugado del hormigón. Esta tarea se puede realizar en la zona de depósito de RCDs.



4.3.2.- Tratamiento primario

Debe consistir en un pre-cribado, en una trituración del RCD mediante una machacadora de mandíbulas y un posterior cribado. El pre-cribado tiene la función de eliminar tierras y partículas de yeso que habitualmente van en la fracción fina del RCD.

El pre-cribado se realiza de alguna de las siguientes maneras:

- criba anterior a la incorporación a la tolva de entrada.
- Trómel, lo que no se considera conveniente por su mayor coste.
- Peines o cribas ajustadas a la entrada de la machacadora.



El material pasante, se considera como material de rechazo y se destinara bien al vertedero, bien para obras internas de mantenimiento, o para obras de relleno y acondicionamiento. La luz de esta criba depende del criterio del propio gestor, aumentando ésta conforme más seguro se quiere estar de haber eliminado las tierras y partículas finas, a pesar de correr el riesgo de eliminar parte del material exento de éstas. En todo caso, suele estar comprendido entre 10 y 40 mm.

Después de la machacadora de mandíbulas es conveniente disponer un electroimán para eliminar objetos de acero.



Por último, se dispone una criba con uno o varios tamices fácilmente intercambiables que permita obtener el tipo de material y granulometría demandada. Si se desea obtener un todo en uno se dispone un único tamiz de 25, 32 o 40 mm obteniéndose dos materiales. El pasante se puede denominar como suelo adecuado reciclado si el material de origen es mixto, o bien si es de hormigón, se puede mezclar con la zahorra artificial reciclada obtenida en el tratamiento secundario. El material retenido tendría una granulometría cuyo tamaño mínimo es el paso del tamiz y el máximo vendría definido por la abertura de las mandíbulas que suele oscilar entre 60 y 100 mm (frecuentemente 80 mm).

Este material antes de entrar al tratamiento secundario pasa por un soplador para eliminar elementos de baja densidad, fundamentalmente plásticos, o bien por una lavadora hidráulica que permite eliminar tanto las partículas de baja densidad por flotación y los finos adheridos a las partículas gruesas por sedimentación. Este sistema es más eficaz que el soplador. El tratamiento primario podría no ser incluido en el proceso y, tras el pretratamiento, optar directamente por el tratamiento secundario.

4.3.3.- Tratamiento secundario

Consta de dos etapas: triaje manual y molino de impacto. En el triaje manual los áridos procedentes de la machacadora, o directamente del pretratamiento, pasan por una cinta en la que un trabajador, si el RCD es de hormigón, o varios, si es mixto, retiran partículas metálicas, de madera, vidrio, yeso, plásticos etc. Este proceso es de gran importancia para obtener un árido reciclado de calidad.

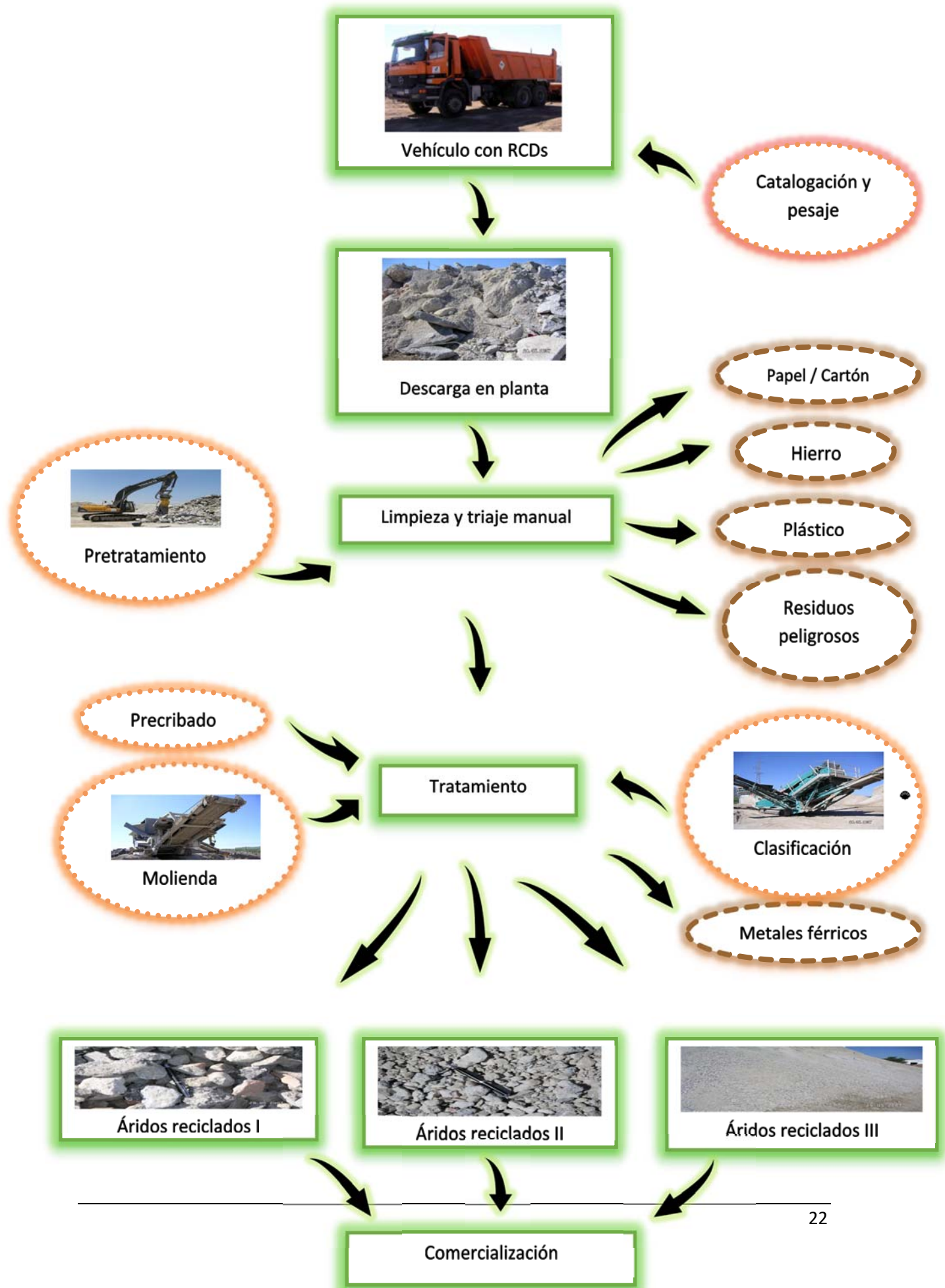


El molino de impactos es imprescindible para obtener un árido con una granulometría continua y con un número de caras de fractura adecuado. Después del molino de impactos es necesario disponer un segundo electroimán para eliminar el acero liberado en el fraccionamiento del RCD.

Al igual que al final del tratamiento primario, se dispone una criba con uno o varios tamices fácilmente intercambiables que permitan al reciclador obtener los productos deseados en cada momento.

Para evitar la formación de polvo y la pérdida de material (fundamentalmente arenas (0-8 mm) se deben emplear "supresores de polvo" que se disponen al final de la cinta que transporta el material al acopio. Para ello, puede utilizarse cualquier sistema, aunque los más recomendados y usados son los rociadores de agua, normalmente, mediante aspersores.





4.4.- Materiales producidos

Cada planta debe adaptarse a los materiales demandados en su entorno. Los tipos de áridos producidos habitualmente en la mayoría de las plantas y por lo tanto los diferentes acopios necesarios en las plantas de tratamiento de RCD son:

- Suelos: la denominación propuesta es “**suelo reciclado seleccionado o suelo reciclado tolerable**” y procede del material de granulometría continua obtenido en el tratamiento primario y/o secundario.



- Zahorras: Es el material que tiene una mejor salida comercial. Se destina a capas estructurales de firmes de vías de baja intensidad de tráfico. Se pueden obtener hasta tres tipos diferentes en función de su naturaleza y calidad. La primera es la **zahorra artificial reciclada de hormigón (ZARHor)**. Las que proceden de RCD mixto, se denominan **zahorra artificial reciclada mixta tipo I (ZARM I)** y **zahorra artificial reciclada mixta tipo II (ZARM II)**, esta última de inferior calidad. Los dos primeros materiales se obtienen en el tratamiento secundario, mientras que la zahorra artificial reciclada mixta de tipo II se puede obtener en el tratamiento primario.



En el caso de que la zahorra proceda de un RCD bituminoso, ésta se denominaría **zahorra artificial reciclada asfáltica (ZARA)**.

- Arenas: No es frecuente separarlas por su naturaleza. Su destino mayoritario es utilizarlas como camas de tuberías.





- Gravas: Se emplean frecuentemente como material de filtro en zanjas drenantes o como encachados de áridos por debajo de soleras de hormigón.

- Material drenante grueso: Tiene una granulometría habitualmente comprendida entre 40 y 80 mm y se utiliza como relleno en el trasdós de muros. En función de la demanda del mercado, este material puede pasarse de nuevo por el molino de impacto para producir zahorras, arenas y/o gravas.



5. Sistema de control de calidad en la producción de áridos reciclados

El sistema de control de calidad en la producción debe estar basado en el Anexo C de la norma UNE EN 13242: 2003+A1 2008 Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes. El fabricante debe establecer un Manual de Control de la Producción que contenga al menos los siguientes aspectos:

1. Registro de cada entrada de material que debe incluir: la naturaleza y clasificación del RCD, lugar de procedencia, proveedor, transportista, peso y destino del mismo.
2. Criterios de aceptación de residuos. Se debe especificar los tipos de residuos que se aceptan y los porcentajes máximos de cualquier contaminante que lleve el RCD. La aceptación o no de un material a la entrada se hará de forma visual por el personal especializado.
3. Método de producción. Debe incluir un diagrama de flujo de los procesos a seguir por el RCD desde que entra a la planta hasta que es transformado en material reciclado. En este diagrama se deben incluir las diferencias si existiesen en el procesado del RCD en función de su naturaleza. Así mismo, incluirá el destino y zona de almacenamiento de cada material producido (venta, vertedero, gestor autorizado, obras internas, etc.).
4. Descripción del producto terminado. Debe incluir las especificaciones de cada tipo de material garantizadas por el productor.
5. Régimen de inspección y muestreo del producto terminado. Para materiales granulares y materiales tratados con conglomerantes hidráulicos para su uso en capas estructurales de firmes, será necesario que tengan el marcado CE según la norma UNE EN 13242. La frecuencia y muestreo son los indicados en la citada norma que se muestran en la *tabla*. Para otros tipos de materiales reciclados, como son los suelos para terraplenes, o material drenante y las arenas para camas de tuberías, AGESMA ha elaborado un reglamento de certificación de productos reciclados en el que propone las frecuencias de ensayos y requisitos.
6. Libro de registro. Se deben registrar además de todos los datos incluidos en el apartado 1, las cantidades de áridos reciclados producidos clasificados por tipos, los resultados de los ensayos realizados a cada material comparándolos con las especificaciones de cada uno de ellos. Documentación a entregar al comprador. Incluirá además de las especificaciones garantizadas por el productor, que el producto ha sido elaborado bajo un sistema de control de calidad conforme al Manual de Control de la producción incluyendo detalles generales del mismo.

Frecuencias mínimas de los ensayos para determinar las propiedades generales-

MARCADO CE en zahorras artificiales

Propiedad	Método de ensayo	Frecuencia mínima de ensayo ⁽¹⁾
Granulometría	EN 933-1	1 por semana
Índice de lajas	EN 933-3	1 por mes
Porcentaje de partículas trituradas	EN 933-5	1 por mes
Equivalente de arena	EN 933-8	1 por semana
Azul de metileno	EN 933-9	
Resistencias a la fragmentación	EN 1097-2	2 por año
Densidad de las partículas	EN 1097-6:2000, capítulo 7, 8 o 9	1 por año
Absorción de agua	EN 1097-6:2000, capítulo 7, 8 o 9	1 por año
Componentes que modifican la velocidad de fraguado y endurecimiento de las mezclas tratadas con conglomerantes hidráulicos: - hidróxido de sodio - ácido fúlvico (si no supera el ensayo de hidróxido de sodio) - ensayo de resistencia comparada - tiempo de fraguado	EN 1744-1:2010+A1	1 por año
Contenido total en azufre	EN 1744-1	1 por año
Sulfatos solubles en ácido	EN 1744-1	1 por año
Sustancias peligrosas ⁽²⁾ , en especial: liberación de metales pesados		Cuando se requiere, y cuando exista duda

⁽¹⁾ La frecuencia de los ensayos se refiere a períodos de producción.

⁽²⁾ Salvo especificación en contrario, sólo se exige a efectos de marcados CE.

Especificaciones y frecuencia de ensayos de autocontrol- REGLAMENTO AGESMA

ENSAYO	NORMA	FRECUENCIA	
		>5000TN/MES	≤5000TN/MES
ZAHORRAS (*)			
Composición	UNE -EN 933 11	Anual	Anual
CBR	UNE 103502		
Límites de Atterberg	UNE 103103 / UNE 103104		
Sulfatos solubles en agua (SO ₄)	UNE-EN 1744-1		
Pérdida de masa en el ensayo de estabilidad a los sulfatos	UNE-EN 1367-2		
SUELO			
Composición	UNE-EN 933-11	Quincenal	Semestral
Granulometría	UNE-EN 933-1		
Plasticidad	UNE 103103/UNE 103104		
Contenido en sales solubles	NLT 114	Mensual	
Contenido en yesos	NLT 115		
Contenido en materia orgánica	UNE 103204		
Ensayo colapso en suelos	NLT-254		
Hinchamiento libre	UNE 103601		
GRAVA RECICLADA RCD			
Composición	UNE-EN 933-11	Trimestral	Semestral
Partícula ligeras	UNE-EN 1744-1	Mensual	
Absorción	UNE-EN 1097-6		
Granulometría	UNE-EN 933-1		
Terrones de arcilla	UNE 7133		
Sulfatos solubles en ácido (SO ₃)	UNE-EN 1744-1	Trimestral	
Compuestos totales de azufre (SO ₃)	UNE-EN 1744-1		
Materia orgánica	UNE-EN 1744-1		
Reactividad	UNE 146508 Ex UNE 146507-2 Ex		
Cloruros totales (Cl)	UNE-EN 1744-1		
Índice de lajas	UNE-EN 933-3		
Desgaste Los Ángeles	UNE-EN 1097-2		

Resistencia a las heladas (**)	UNE-EN 1367-2		
MATERIAL PARA CAMAS DE TUBERÍAS			
Granulometría	UNE-EN 933-1	Mensual	Semestral
Plasticidad	UNE 103103/UNE 103104		
Contenido sulfatos solubles en ácido	UNE-EN 1744-1		
Azufre total (SO ₃)	UNE-EN 1744-1		
Contenido en cloruros	UNE-EN 1744-1		
Impurezas máximas	UNE-EN 933-11		
MATERIAL DRENANTE			
Granulometría	UNE-EN 933-1	Mensual	Semestral
Composición	UNE-EN 933-11		
Plasticidad	UNE 103103/UNE 103104		
Equivalente en arena	UNE-EN 933-8		
Índice de lajas	UNE-EN 933-3		
Azufre total (SO ₃)	UNE-EN 1744-1		
Desgaste Los Ángeles	UNE-EN 1097-2		

(*) Las zahorras deberán tener el marcado CE conforme a la norma EN 13242. Los ensayos de autocontrol que se definen en la presente tabla son ensayos que el marcado CE no contempla.

(**) Cuándo sea necesario conforme a la legislación nacional vigente.

6. Referencias bibliográficas

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Jefatura del Estado. BOE nº 181 de 29 de Julio de 2011.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Ministerio da Presidencia. BOE nº 38 de 13 de febrero de 2008.
- Norma UNE EN 13242. "Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes".
- Lista europea publicada por 2014/955/UE: Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014 , por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo
- Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Characterization of building related construction and demolition debris in the United States. Enviromental Protection Agency (EPA), 1998.

7. Agradecimientos

Esta Guía de buenas prácticas para el ámbito de la comunidad de Madrid contó con el referente de la Guía de Áridos Reciclados de Andalucía Central surgida a raíz del Proyecto de investigación "**Aplicaciones de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición (RCD) para la construcción sostenible de infraestructuras viarias en Andalucía central**". Esta guía andaluza fue redactada por los miembros del Grupo de Investigación PAIDI TEP-227 "Ingeniería de la Construcción" de la Universidad de Córdoba, el colectivo homólogo de Agesma en Andalucía, la Asociación de Empresas Gestoras de Residuos de Construcción y Demolición de Andalucía (AGRECA); el Centro de Estudios de Materiales y Control de Obras SA (CEMOSA) y la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía (AOPJA).



ASOCIACIÓN DE EMPRESAS GESTORAS DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE MADRID

www.agesmarcd.org