



Congreso Nacional del Medio Ambiente
Cumbre del Desarrollo Sostenible

COMUNICACIÓN TÉCNICA

Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDS): importancia de la recogida para optimizar su posterior valorización

Autor: Carlos Martínez Bertrand

Institución: VIAS Y CONSTRUCCIONES, S.A.
E-mail: carlos.martinez@vias.es

Otros autores: María Tomé Trujillo (Vias y Construcciones S.A.)



RESUMEN:

El problema ambiental que plantean los Residuos de Construcción y Demolición se deriva no solo del creciente volumen de su generación, sino de su tratamiento, que todavía hoy es insatisfactorio en la mayor parte de los casos. La insuficiente prevención de la producción de residuos en origen se une al escaso reciclado de los que se generan. En este contexto, buscando corregir la situación actual con el fin de conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva, ha entrado en vigor en febrero de este año la nueva legislación sobre RCDs: del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición. La aplicación de las disposiciones de este real decreto modificará el sistema actual de gestión de estos residuos, fomentándose una mayor valorización de los mismos al final de su vida útil. Este nuevo sistema lleva asociadas numerosas dificultades ya que se rompe la tendencia actual en la gestión de los residuos de la construcción, históricamente considerados como inertes. El objeto de la presente Comunicación Técnica es plantear y analizar las dificultades derivadas de la reciente legislación, partiendo de las iniciativas de VIAS Y CONSTRUCCIONES, S.A. para dar respuesta a las nuevas disposiciones reglamentarias. Estas iniciativas se materializan en diversos proyectos de I+D+i: v Estudio, definición e implantación de un Plan de Gestión de RCDs basado en la Separación en Origen para obras mixtas (Obra civil con fracción de edificación). El proyecto se desarrolló en la obra de construcción de la nueva estación del AVE de Camp de Tarragona. v Estudio, definición e implantación de un Plan de Gestión de RCDs basado en la Separación en Origen para servicios hospitalarios. El proyecto se desarrolló en la obra de construcción del nuevo hospital Severo Ochoa en Leganés. v Proyecto de desarrollo experimental de una aplicación informática para la estimación de residuos de construcción y demolición generados en obra. Este proyecto está actualmente en desarrollo. Realizando un análisis de los resultados obtenidos con estas iniciativas, a través de esta Comunicación se intentan extraer conclusiones sobre la aplicabilidad de las medidas necesarias para cumplir la legislación específica de RCDs y el fomentar el reciclado y valorización de este tipo de residuos.



ÍNDICE

1. RESUMEN DE LA COMUNICACIÓN
2. INTRODUCCIÓN
 - 2.1. PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LA GESTIÓN DE RCD's
 - 2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RCD's GENERADOS EN OBRA
3. HERRAMIENTAS LEGISLATIVAS PARA LA GESTIÓN DE RCD's
4. DIFICULTADES EN LA APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN
 - 4.1. DIFICULTAD EN LA SEGREGACIÓN DE RCD's
 - 4.2. DIFICULTAD EN LA ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RCD's
 - 4.3. DIFICULTAD EN LA GESTIÓN DE LAS DIVERSAS FRACCIONES DE RCD's
5. EXPERIENCIA DE LA EMPRESA EN LA GESTIÓN DE RCD's
 - 5.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO
 - 5.2. DEFINICIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA METODOLOGÍA
 - 5.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL
 - 5.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS
 - 5.5. FUTURO PRÓXIMO DE LA GESTIÓN DE RCD's EN VIAS
6. CONCLUSIONES



1. RESUMEN DE LA COMUNICACIÓN

El problema ambiental que plantean los Residuos de Construcción y Demolición (comúnmente denominados RCD's) se deriva no solo del creciente volumen de su generación, sino de su tratamiento, que todavía hoy es insatisfactorio en la mayor parte de los casos. La insuficiente prevención de la producción de residuos en origen se une al escaso reciclado de los que se generan. Entre los impactos ambientales que ello provoca, cabe destacar la contaminación de suelos y acuíferos en vertederos incontrolados, el deterioro paisajístico y la eliminación de estos residuos sin aprovechamiento de sus recursos valorizables.

En este contexto, buscando corregir la situación actual, con el fin de conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva, ha entrado en vigor en febrero de este año la nueva legislación sobre RCD's: del *Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición*.

La aplicación de las disposiciones de este real decreto modificará el sistema actual de gestión de estos residuos, fomentándose una mayor valorización de los mismos al final de su vida útil. Este nuevo sistema lleva asociadas numerosas dificultades ya que se rompe la tendencia actual en la gestión de los residuos de la construcción, históricamente considerados como inertes.

Estas dificultades se centran en tres ámbitos que coinciden con las principales obligaciones derivadas de la aplicación de esta nueva normativa: dificultad en la segregación de los residuos en origen, dificultad en la estimación *a priori* de la generación de RCD's, y dificultad para gestionar de forma diferenciada las fracciones generadas.

El objeto de la presente Comunicación Técnica es plantear y analizar las dificultades derivadas de la reciente legislación. Partiendo de las iniciativas de VIAS Y CONSTRUCCIONES, S.A. para dar respuesta a las nuevas disposiciones reglamentarias, y realizando un análisis de los resultados obtenidos, se intenta extraer conclusiones sobre la aplicabilidad de las medidas necesarias para la correcta aplicación de la legislación específica de RCD's y el fomento del reciclado y valorización de este tipo de residuos.

2. INTRODUCCIÓN

El alto volumen de residuos de construcción y demolición (comúnmente denominados RCD's) generados al año por el sector de la construcción, unido al alto porcentaje de estos residuos cuyo destino final termina siendo el depósito en vertedero, supone el principal impacto ambiental generado en el sector.

De este impacto surge la necesidad en las empresas constructoras de incorporar nuevas tendencias en la gestión de residuos, con un mayor respeto al Medio Ambiente, optimización de recursos y materiales, y mejora económica del resultado de las obras, así como el requerimiento de establecer mecanismos adecuados para una adaptación rápida y sencilla al nuevo desarrollo normativo existente en esta materia.

2.1. PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LA GESTIÓN DE RCD'S

La información sobre las cantidades generadas de RCD en España es escasa y no siempre fiable; muestra de ello son las consideraciones sobre las estimaciones de generación de RCD que acompañan al borrador del *II Plan Nacional de Residuos de la Construcción y Demolición en España 2008-2015*, fuente de información más importante en la actualidad (en adelante II PNRCD), donde se indica textualmente: “*se deduce que no existe información muy precisa sobre los residuos generados por el sector de la construcción*”.

La información aportada por las Comunidades Autónomas usada como fuente para la elaboración del II PNRCD es la siguiente:

Comunidad Autónoma	2001	2002	2003	2004	2005
Andalucía	3.967.325	4.282.814	5.108.197	4.975.377	5.676.631
Aragón	834.389	863.833	878.548	977.159	1.243.264
Asturias	622.644	503.718	531.605	550.861	507.449
Baleares	764.734	447.627	554.286	647.755	624.919
Canarias	1.040.136	905.360	916.984	845.741	987.077
Cantabria	313.667	346.110	338.472	407.908	523.735
Castilla La Mancha	1.692.880	1.725.011	2.200.492	2.780.939	3.152.178
Castilla y León	847.984	776.688	991.979	1.014.712	1.151.025
Cataluña	3.849.169	3.902.310	5.269.842	6.605.289	6.696.756
Comunidad Valenciana	3.317.168	3.478.278	3.940.082	4.329.468	4.695.185
Extremadura	403.727	471.290	417.801	483.612	575.564
Galicia	1.502.978	1.434.785	1.424.044	1.955.285	2.141.376
Madrid	2.514.038	2.605.870	2.621.149	2.647.511	3.439.181
Murcia	1.037.520	1.104.353	1.301.214	1.498.190	1.465.630
Navarra	221.758	273.077	295.891	387.039	321.721
País Vasco	1.124.044	621.181	822.472	1.031.423	1.187.941
Rioja (La)	156.431	232.564	203.541	455.115	418.787
Ceuta	0	0	0	0	10.885
Melilla	0	0	0	0	26.017
Total Nacional	24.210.592	23.974.868	27.816.601	31.593.383	34.845.320

Tabla 1: Generación de RCD's en España por Comunidad Autónoma; años 2001-2005

Fuente: Borrador II Plan Nacional de RCD's (versión de noviembre de 2007)

Siendo estos datos aportados, en muchos casos, meras estimaciones, para la elaboración del II PNRCO se recurrió a índices y ratios de generación de RCD's por metro cuadrado de construcción / demolición; estos índices nos dan una idea de la situación en España:

Tipo de construcción	RCD producido por m ² de edificación
Obras de edificios nuevos	120,0 kg/m ² construido
Obras de rehabilitación	338,7 kg/m ² construido
Obras de demolición total	1.129,0 kg/m ² demolido
Obras de demolición parcial	903,2 kg/m ² demolido

Tabla 2: Estimación de los RCD's producidos por m² edificado en España
Fuente: Borrador II Plan Nacional de RCD's (versión de noviembre de 2007)

Los datos finales de generación aportados en el borrador del II PNRCO, calculados a partir de la información anterior son los siguientes:

Tipo de obra	2001	2002	2003	2004	2005
Edificación:					
- obra nueva	10.270.920	10.274.640	11.649.720	13.139.640	14.149.080
- rehabilitación	914.490	865.040	1.006.278	1.010.342	909.748
- demolición total	4.493.420	4.399.713	5.444.038	6.446.590	7.860.098
- demolición parcial	1.147.064	1.122.678	1.231.965	1.360.219	1.297.898
- obras sin licencia	841.295	833.104	966.600	1.097.840	1.210.841
Obra Civil	6.543.403	6.479.649	7.518.000	8.538.752	9.417.654
Total RCD generados	24.210.592	23.974.824	27.816.601	31.593.383	34.845.319

Tabla 3: Generación de RCD's, según tipo de edificación y obra civil (t); años 2001-2005
Fuente: Borrador II Plan Nacional de RCD's (versión de noviembre de 2007)

La producción media de RCD's por habitante y año, según los datos de 2005, se puede estimar en 790 kilos, Dicha cifra muestra importantes variaciones según la zona geográfica y la situación económica con un máximo de 1.664 kg / habitante y año en Castilla-La Mancha y un mínimo de 145 kg / habitante y año en la ciudad de Ceuta. En Castilla-La Mancha, La Rioja, Murcia y Comunidad Valenciana se superan los 1.000 kg / habitante y año.

Respecto a la producción de residuos de construcción y demolición, en Europa (UE-15) se generan 180 millones de residuos cada año, lo que supone 480 kg / habitante y año.

Toda esta información permite establecer que la generación de RCD's en España ha crecido en los años evaluados (2000-2005) a un ritmo medio del 8,7% anual. Sin embargo, las previsiones de ralentización del consumo de áridos y la desaceleración del sector de la construcción han dado lugar a una previsión del Ministerio de Medio Ambiente de disminución de la tasa de generación de un 0,5 % anual en el periodo 2005-2016.



Respecto a la gestión de residuos, España se encuentra en una situación lejana a los desarrollos europeos, a excepción de Cataluña y Navarra.

Actualmente tan solo el 5% de los RCD's son destinados a reciclaje, recuperación o valorización, en concreto y según datos del INE, durante el año 2005, tan solo 60.539 toneladas de residuos de construcción fueron destinados a reciclaje.

La cifra de recuperación y reciclaje es escandalosamente baja si se compara con las tasas de Alemania, Holanda o Bélgica que oscilan entre el 20 y el 90%.

Este hecho es significativamente grave si tenemos en cuenta que más del 90% de los RCD's podrían valorizarse y ser reintroducidos en el sector de la construcción o el industrial.

La mayor parte de los RCD's no suelen revestir características de peligrosidad, considerándose inertes en su mayoría, ya que sólo una mínima proporción tiene amianto, fibras minerales, o disolventes y aditivos del hormigón. Sin embargo, la consideración de los residuos de la construcción como inertes ha llevado a desatender su regulación y control.

Esta desatención, unida al aumento constante de los costes de gestión de residuos inertes, al déficit en la capacidad de su tratamiento y vertido y a los mayores controles han aumentado los incentivos para sustraer esos residuos de los circuitos legales y verterlos de forma fraudulenta e incontrolada o en vertederos de residuos inertes a tarifas inferiores pero con graves consecuencias ecológicas.

2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RCD'S GENERADOS EN OBRA

Desde un punto de vista conceptual, residuo de construcción y demolición (RCD) es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genera en una obra de construcción y demolición.

Si bien desde el punto de vista conceptual la definición de RCD abarca a cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, realmente la legislación existente limita el concepto de RCD a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (lista LER), aprobada por la *Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos*, en el capítulo 17 (Residuos de la construcción y demolición). Dicho capítulo se divide en:

- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos
- 17 02 Madera, vidrio y plástico
- 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
- 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)
- 17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje
- 17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
- 17 08 Materiales de construcción a partir de yeso



17 09 Otros residuos de construcción y demolición

Quedan excluidas las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, los residuos generados en las obras de construcción/demolición regulados por una legislación específica y los residuos generados en las Industrias Extractivas.

De forma complementaria, el recientemente aprobado *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición* distingue estos residuos en ocho grupos bien diferenciados:

- Hormigón y escombros limpios
- Ladrillos, tejas, cerámicos
- Metal
- Madera
- Vidrio
- Plástico
- Papel y cartón

Dicha clasificación debe ser tenida en cuenta a la hora de gestionar los residuos, siendo fundamental distinguir las diferentes fracciones, para consecuentemente seleccionar el tipo de gestión ambientalmente más adecuada.



3. HERRAMIENTAS LEGISLATIVAS PARA LA GESTIÓN DE RCD'S

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, junto con distintas iniciativas legales emprendidas en distintas Comunidades Autónomas, constituyen el cuerpo básico de herramientas que la Administración pretende implantar en el sector de la construcción con objeto de dar desarrollo a los objetivos contenidos en el Plan Nacional de Residuos de la Construcción.

Esta legislación manifiesta las nuevas tendencias en la gestión de residuos con mayor respeto al Medio Ambiente y optimización de recursos y materiales.

El actual marco normativo obliga a las empresas a gestionar sus propios residuos, ya sea compatibilizándolos con la actividad de la propia empresa, o bien contratando los servicios de empresas gestoras. Sin embargo, actualmente en muchas ocasiones lo que las empresas contratan es un servicio de simple retirada, que les ocasiona un coste, sin considerar que los residuos pueden contar con una valorización.

Con el nuevo Real Decreto se ha planteado modificar la filosofía de gestión que se ha estado aplicando hasta el momento actual, exigiendo a las empresas una apuesta clara por la prevención en su generación de residuos y por el fomento de la reutilización y reciclado, a través de las infraestructuras necesarias para su valorización, junto con el desarrollo y potenciación del mercado de los subproductos obtenidos.

Uno de los pilares en que se basa dicha normativa es en la obligación del promotor, o productor de residuos, de incluir en los proyectos de ejecución de las obras un Estudio de Gestión de RCD's, cuyo contenido mínimo será:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en metros cúbicos y toneladas, de RCD's que se generarán en las obras.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en las obras.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de RCD's dentro de la obra.
6. 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 RCD's dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCD's que formara parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.



Posteriormente, el constructor o poseedor de los residuos estará obligado a presentar a la propiedad un Plan de Gestión de RCD's que refleje como desarrollará las obligaciones que le incumban en relación con los residuos producidos en la obra.

Dentro de las obligaciones en relación con los residuos producidos en la obra destaca la obligatoriedad de separar los residuos en origen en las fracciones definidas por el Real Decreto (especificadas en el apartado anterior), fomentándose así la posterior valorización de los mismos.

Paralelamente y en función de lo que dispongan en sus futuras normativas las distintas Comunidades Autónomas, se incluye la posibilidad de establecer fianzas o garantías financieras equivalentes para el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia de obra y el Estudio de Gestión de RCD's, estableciéndose como obligatoria la separación de diferentes fracciones de residuos en función de las cantidades estimadas para cada una de ellas.

En definitiva, la base de este Real Decreto y de toda buena gestión, es una planificación adecuada partiendo de datos suficientes y fiables, algo que actualmente en materia de RCD's viene siendo difícil de llevar a cabo al no existir base de conocimientos suficientes para realizar estimaciones que se aproximen con el adecuado grado de detalle a la realidad.

Las causas de esta baja segregación y reciclaje de residuos son varias, pero es evidente que para poder afrontar una adecuada gestión de residuos se debe partir de una planificación en base a previsiones fiables y completas. Disponer de datos suficientes sobre las cantidades de residuos a generar en función de cada unidad de obra, permite planificar las necesidades de medios de gestión, espacio, personal para la limpieza de obra y la existencia de instalaciones de gestión adecuadas para los volúmenes y tipos de residuos a producir.

En la actualidad en número de instalaciones de gestión adecuadas es limitado, ya que como se comentaba anteriormente, la consideración de los residuos de la construcción como inertes ha llevado a desatender su regulación y control. Por tanto, el nuevo desarrollo normativo no implica únicamente a los productores de los residuos; también a los hasta ahora gestores de residuos inertes, que deberán adaptar sus instalaciones y procesos de tratamiento para dar respuesta a las disposiciones reglamentarias, mejorando el tratamiento ambiental de los residuos y fomentando la valorización de los mismos.



4. DIFICULTADES EN LA APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN

Como se indicaba anteriormente, son varias las dificultades para la aplicación de la legislación en materia de Residuos de Construcción y Demolición, ya que rompen la tendencia anterior en la gestión de dichos residuos.

Estas dificultades pueden agruparse en tres ámbitos, coincidiendo con las principales obligaciones derivadas de la aplicación de esta nueva normativa: segregación de los residuos en origen, estimación *a priori* de la generación de RCD's, y gestión diferenciada de las fracciones generadas.

A continuación se desarrollan estos tres puntos, que posteriormente serán ampliados incluyendo la metodología empleada por VÍAS Y CONSTRUCCIONES, S.A. (en adelante VIAS) para afrontar las dificultades asociadas a cada una de estas obligaciones.

4.1. DIFICULTAD EN LA SEGREGACIÓN DE RCD'S

El objetivo actual debe ser alcanzar un amplio nivel de segregación de los residuos generados en la obra, mediante el diseño y desarrollo de un nuevo sistema de prevención, gestión y reciclaje de residuos de construcción y demolición de modo que su consecución suponga tanto ventajas en el ámbito medioambiental como económico.

Desde el punto de vista medioambiental se deben perseguir los siguientes objetivos:

- Una mejora logística de los trabajos buscando un alto grado de orden y limpieza en las zonas de trabajo que permitiría optimizar la distribución de materiales y su mejor aprovechamiento.
- La revalorización de los residuos susceptibles de poder ser reciclados.
- La reducción del volumen de residuos sujetos a tasas de vertido.

Por otra parte, desde el punto de vista económico se podrán alcanzar los siguientes objetivos asociados al cumplimiento de los objetivos medioambientales:

- El aumento del grado de reutilización de materiales en la propia obra.
- Un menor impacto ambiental en los alrededores de la obra y en los depósitos de la zona.
- Intensificar la cultura medioambiental dentro de la empresa y proyectar al exterior una imagen de sostenibilidad.
- Evitar el despilfarro de recursos naturales, al desechar material reciclable y generar mayor cantidad de residuos de lo necesario.

Estas iniciativas se enmarcan dentro de la necesidad de incorporar nuevas tendencias en la gestión de residuos, con un mayor respeto al Medio Ambiente, optimización de recursos y materiales y, mejora económica del resultado de las obras, así como el requerimiento de establecer mecanismos adecuados para una adaptación rápida y sencilla a proyectos normativos existentes en esta materia.

El marco normativo actual obliga a las empresas a gestionar sus propios residuos, ya sea compatibilizándolos con la actividad de la propia empresa, o bien contratando los



servicios de empresas gestoras. Sin embargo, tradicionalmente las empresas contrataban un servicio de simple retirada sin considerar que los residuos pueden contar con una valorización.

Por ese motivo, VÍAS se planteó, adelantándose al desarrollo normativo, modificar la filosofía de gestión que se aplicaba anteriormente, dado que la propia evolución de la normativa y la creciente demanda social iba exigiendo a las empresas una apuesta clara por la prevención en su generación de residuos y por el fomento de la reutilización y el reciclado junto con el desarrollo y potenciación del mercado de los subproductos obtenidos.

Por todo ello, mediante el diseño, desarrollo e implantación de nuestra actual metodología de Gestión de Residuos en Obra se pretendía y se ha conseguido lograr, optimizar y aprovechar los residuos de construcción y demolición y aumentar su ciclo de vida disminuyendo la extracción de recursos minerales.

4.2. DIFICULTAD EN LA ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RCD'S

La segunda dificultad existente para dar a este tipo de residuos un correcto tratamiento, es la dificultad para conocer *a priori* la tipología y cantidad que va a generarse en cada obra, de forma que se pueda preveer correctamente la gestión que se va a dar a estos residuos antes de que se produzcan.

Si bien existen actualmente algunos estudios y herramientas que permiten hacer aproximaciones genéricas, no se dispone de estudios científicos que analicen conjuntamente todas las variables que inciden en la tipología y magnitud de los residuos generados por cada unidad de obra. Algunas de esas variables serían:

- Tipos y dimensiones de materiales (que incidirá directamente sobre el % de material sobrante y sobre los residuos de embalajes generados).
- Tipología específica de la unidad de obra, como por ejemplo el tipo de cimentación, tipo de estructura, cerramientos, particiones etc.
- Cantidad de material utilizado (en volumen o m³).
- Dimensión de la unidad.
- Interrelación con otras unidades de obras (por ejemplo la ejecución de instalaciones generará un resto de material en la tabiquería de ladrillo para la apertura de huecos y regolas, que no se producirá en igual magnitud ni tipología de residuo si la tabiquería es de cartón-yeso)

Ante la evidente necesidad del sector de la construcción de disponer de una base de conocimiento más amplia y de herramientas informáticas que permitan aplicar dichos conocimientos de forma apropiada, VÍAS está desarrollando proyectos cuyos objetivo es desarrollar los trabajos de investigación necesarios para obtener información detallada y estadísticamente fiable sobre los tipos de residuos originados por cada tipo de unidad de obra y la relación existente entre las mediciones de dicha unidad de obra y las cantidades (en volumen y toneladas) a generar de cada tipo de residuo.



4.3. DIFICULTAD EN LA GESTIÓN DE LAS DIVERSAS FRACCIONES DE RCD'S

El productor de residuos de construcción y demolición, una vez a caracterizado las distintas fracciones generadas, deberá evaluar las diferentes técnicas de gestión de RCD's, desde la reutilización hasta la valorización y eliminación en su caso, y proponer las líneas de tratamiento en base a distintos factores ente otros, tipos de materiales, distancia a centros de tratamiento, cantidades producidas, técnicas disponibles, etc.

Como ya se comentó anteriormente, hasta el momento la tendencia actual en la gestión de los residuos de la construcción era su tratamiento como inertes, mayoritariamente mediante depósito en vertedero. Las disposiciones del citado Real Decreto fomentan una mayor valorización de los mismos al prohibir expresamente el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

Por tanto, en respuesta a estas nuevas disposiciones legales deben autorizarse nuevos gestores con actividades para valorización de RCD's tal y como define el Real Decreto 105/2008. La autorización de estos centros de valorización es aún incipiente, lo que limita la propuesta de líneas de tratamiento encaminadas a la valorización final de su residuo.

El citado Real Decreto no concreta de forma detallada los requisitos para la autorización de instalaciones de gestión de residuos de construcción y demolición, delegando en las Comunidades Autónomas la concesión de estas autorizaciones. Si bien, ya desde el año 1999 existe normativa UNE que establece las especificaciones técnicas para los centros de valorización de los residuos de la construcción: Norma UNE 134002:1999 EX "Gestión de eliminación y de valoración de los residuos inertes de derribo y demás residuos de la construcción. Especificaciones técnicas y de gestión medioambiental."

Esta norma define las especificaciones técnicas mínimas de los Centros de Eliminación y/o Valorización (CEV) de RCD's. El objetivo es poder asegurar una correcta gestión ambiental mediante la separación de materiales valorizables y de elementos desechables, así como permitir la recuperación y reciclado de la máxima cantidad posible de materiales de construcción, distinguiendo entre tres tipos de centros de eliminación y/o valorización:

- Vertederos de inertes: Instalación de eliminación que se destina al depósito controlado de RCD's.
- Planta de reciclaje de RCD's: Instalación industrial fija que procesa y comercializa fracciones valorizables de RCD's.
- Área de reciclaje de RCD's: Depósito temporal de RCD's para su posterior reciclado in situ mediante equipos móviles.

Por tanto, una referencia para el productor de RCD's, a la hora de buscar posibles gestores para sus residuos, cuando ya no sea posible la reutilización en la propia obra, es buscar gestores de RCD's que además de autorizados por la Comunidad Autónoma estén certificados a los efectos de la Norma UNE 134002 como *Planta de reciclaje de RCD's*.



5. EXPERIENCIA DE LA EMPRESA EN LA GESTIÓN DE RCD'S

VÍAS ha desarrollado una metodología de Gestión de Residuos en sus obras, para mejorar la gestión de RCD's y adaptarse a la nueva legislación, buscando aumentar el ratio de RCD's valorizados: se trata del Plan de Gestión de RCD's en Obra.

Este trabajo comenzó en 2006 con el desarrollo de varios proyectos de Innovación enfocados a mejorar la gestión de residuos:

- ❖ Estudio, definición e implantación de un Plan de Gestión de RCD's basado en la Separación en Origen para obras mixtas (Obra civil con fracción de edificación). El proyecto se desarrolló en la obra de construcción de la nueva estación del AVE de Camp de Tarragona.
- ❖ Estudio, definición e implantación de un Plan de Gestión de RCD's basado en la Separación en Origen para servicios hospitalarios. El proyecto se desarrolló en la obra de construcción del nuevo hospital Severo Ochoa en Leganés.

Como resultado de los datos obtenidos en los citados proyectos y en base a la metodología implantada en los mismos, VIAS ha definido una metodología de Gestión de Residuos en Obra, centrada especialmente en dar respuesta a la problemática en la gestión de RCD's.

Esta metodología permite caracterizar los residuos y proponer técnicas de gestión de RCD's desde la reutilización hasta la valorización. Las propuestas de líneas de tratamiento se seleccionan en base a distintos factores entre otros, tipos de materiales, distancia a centros de tratamiento, cantidades producidas, técnicas disponibles, etc.

A continuación se desarrollan los aspectos claves de la metodología actualmente implantada por VIAS para la Gestión de RCD's en sus obras. Dicha metodología enmarca sus actuaciones en tres etapas principales:

- Etapa I: Recopilación de información y diagnóstico.
- Etapa II: Definición y Puesta en marcha de la metodología de aplicación.
- Etapa III: Seguimiento y control.

5.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO

Durante esta primera fase de los trabajos, previa al inicio de obra, se establece un análisis de la documentación y de los medios materiales que son necesarios para lograr el sistema de prevención, gestión y reciclaje de RCD's. Se trata de elaborar el documento de Plan de Gestión de RCD's con una previsión y planificación de los trabajos a desarrollar a pie de obra. En esta fase inicial se realizan los siguientes trabajos:



Recopilación de la información

Mediante trabajo administrativo se recaba toda la información relativa a:

- Empresas subcontratadas que realizan trabajos en la obra; es necesario conocer los tipos de trabajo que se van a desarrollar especificando las fechas de inicio y finalización de sus trabajos.
- Residuos evacuados de la obra y/o reutilizados: previsión del tránsito de contenedores externos, así como de las evidencias de gestión exigibles para la retirada de cualquier tipo de residuo, control de los camiones que entran y salen de la obra para reposición de contenedores y/o retirada de residuos, grado de llenado de los contenedores, etc.
- Información relativa a los gastos asociados a labores de recogida y limpieza en la zona de obras: personal adscrito al servicio de limpieza, medios materiales disponibles, etc.

Estimación de la producción de los residuos producidos y su tipología

Se realiza una estimación aproximada de la producción de residuos y la tipología de los mismos, en función de los diferentes oficios presentes en obra, de cara a optimizar la implantación del Plan de Gestión de Residuos.

Para ello se parten de los datos históricos de generación de residuos de las obras de VIAS. Estos datos son fácilmente obtenibles gracias al desarrollo de herramientas informáticas que, como parte de las líneas de la Política de Innovación de VIAS, han permitido mejorar la gestión de diversos aspectos de la ejecución de las obras y sistematizar la obtención y análisis de datos.

Análisis y cuantificación de los gestores y/o valorizadores

Se cuantifican y valoran los gestores y/o valorizadores de residuos procedentes de la construcción existentes en la Comunidad Autónoma en la que se ubique la obra, y además se valoran y analizan los costes de gestión asociados a la recogida y gestión de las diversas fracciones de residuos generados en la obra objeto de proyecto.

Se contacta con los posibles gestores y transportistas, analizando los presupuestos para elegir al gestor o gestores de los residuos, siempre priorizando las posibilidades de valorización.

Caracterización de los residuos generados y análisis de los mercados de subproductos

Para conocer la calidad de los residuos generados en la obra y de cara a poder valorar las posibilidades de reintroducir los mismos en el mercado potencial, ya sea mediante su venta directa a otras empresas del sector o a través de la bolsa de subproductos, se realiza una caracterización macroscópica de los residuos generados.

La bolsa de subproductos es un medio de comunicación entre empresas, dirigido a

facilitar el intercambio de residuos producidos en una empresa y que en muchos casos pueden ser utilizados por otras, como materia prima secundaria en sus procesos de fabricación. El objetivo final es reducir la cantidad de residuos generados por la empresa con el consiguiente beneficio ambiental y económico, y reducir, si es posible, sus costes de fabricación.

En esta línea, se analizan y localizan los mercados de subproductos existentes en la provincia y comunidad autónoma donde se ubique la obra, valorándose las posibilidades de gestión de los residuos generados en la obra a través de estos canales.

5.2. DEFINICIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA METODOLOGÍA

El Plan de Gestión de RCD's implantado en VIAS se basa en dos principios básicos:

1. El concepto de "Clasificación en Origen" y
2. La aplicación efectiva de una cláusula contractual muy habitual entre el constructor y las empresas subcontratadas pero poco exigidas en la práctica. Dicha cláusula viene a decir que "Cada industrial o subcontratista es responsable de los residuos que genera".

A partir de estos dos principios VIAS identifica los grupos de segregación de residuos en la obra y se ponen los medios necesarios para facilitar las labores de clasificación en origen a los industriales y realizar un seguimiento exhaustivo de sus tareas.

Los grupos de segregación de residuos identificados en la deben ser acordes a la legislación: escombros limpios, madera, metal, papel y cartón, plástico de embalaje, resto / banales, y vidrio.

Una vez analizadas y determinadas las formas de gestión de los residuos generados en la obra, se pone en marcha el sistema de gestión, para el cual se desarrollan los trabajos definidos a continuación.



Imagen 1: Fracciones de RCD's separadas en obra

Actuaciones de comunicación

Con el fin de reforzar las pautas de gestión de los residuos generados y obtener la máxima colaboración entre los trabajadores en la segregación y clasificación en origen de los mismos, se llevan a cabo las siguientes acciones de comunicación:

- Comunicado interno a las distintas empresas que desarrollan sus actividades en la obra mediante nota informativa.
- Cursos de formación específico al personal tanto de VIAS como del resto de empresas que desarrollan sus actividades en la obra.
- Identificación de los puntos de aportación mediante carteles ilustrativos y explicativos.
- Charlas informativas.

Estas campañas de comunicación permiten que los distintos agentes implicados tengan un conocimiento claro de los distintos trabajos que se llevan a cabo en la zona de obras, de las pautas de actuación para realizar una correcta separación en origen de los residuos generados, de los procedimientos de actuación, de los medios materiales disponibles y de la ubicación de los mismos.

Para estas campañas se cuenta con la colaboración del personal Técnico en Medio Ambiente de VIAS, asignándose en cada obra un Responsable de Medio Ambiente en obra y uno o varios Inspectores Ambientales, ya sean personal externo o personal de VIAS, que periódicamente visitarán la obra.

Identificación y cuantificación de los medios materiales necesarios

En el marco de la implantación del Plan de Gestión de RCD's, se deben facilitar los medios físicos necesarios para la clasificación de residuos en origen: se aportan los contenedores, en número necesario según la producción estimada, para facilitar al máximo las tareas de clasificación de residuos y garantizar la correcta gestión de los residuos generados dentro de la zona de construcción.

Dichos contenedores se diseñan de forma que puedan ser utilizados por los sistemas de transporte que vayan a estar disponibles en la obra para la logística de los materiales de construcción: carretillas con volteador, contenedores de diversos volúmenes, sacas tipo big-bag, etc.



Imagen 2: Contenedores tipo y sistemas de transporte distribuidos en obra



Imagen 3 bis: *Contenedores tipo y sistemas de transporte distribuidos en obra*

Para ubicar los contenedores adecuados para el almacenamiento y transporte de los residuos generados en obra se establece un Punto Limpio, que al igual que los contenedores ubicados en él se mantienen en todo momento adecuadamente señalizados, indicándose con claridad los tipos de residuos a depositar en cada uno de estos contenedores.

Este punto limpio se distingue, pudiéndose incluso ubicar de forma separada a lo largo de la obra, del punto limpio dispuesto para el almacenamiento de Residuos Peligrosos (RPs).



Imagen 4: *Punto Limpio para almacenamiento de residuos: RCD's (izqda.) y RPs (dcha.)*

Metodología y logística del sistema

Para la implantación del Plan de Gestión de RCD's se ha partido de cuatro normas básicas:

1. Los residuos generados deben separarse en las siguientes fracciones: escombros limpios, papel-cartón, madera, metal, plástico de embalaje, vidrio, resto no reutilizable (banales).
2. Cada industrial es responsable de los residuos que genera, y por tanto responsable de retirarlos del tajo de trabajo y depositarlos segregados correctamente en los contenedores dispuestos para cada tipo de residuo en la zona del Punto Limpio habilitado.
3. Cuando un industrial termina un tajo debe dejar la zona limpia y barrida.
4. Si algún industrial se dispone a comenzar un tajo que no está limpio debe informar al Inspector Ambiental correspondiente o en su defecto al Responsable de Medio Ambiente en obra o a los Encargados de obra.

Estas normas se comunican a cada industrial en las reuniones que se mantienen con ellos antes de comenzar sus actividades en la obra y se les recuerdan periódicamente en cada una de las Comisiones Ambientales mensuales que se mantienen con todos los industriales.

Por otra parte, una vez identificados los residuos que cada industrial va a generar por su actividad en la obra, se le proporcionan los contenedores y medios necesarios para poder clasificar los residuos que vaya a generar por el desarrollo de su actividad.

Durante el desarrollo del Plan de Gestión se lleva un control de medios y materiales a través del cual se puede conocer en todo momento los contenedores que tiene asignado cada industrial y en que zona se ubican, mediante la codificación y numeración de los contenedores, los cuales además se etiquetan con el nombre de la empresa correspondiente y su responsable. En el caso de que un industrial necesite más contenedores de los inicialmente previstos por VIAS, puede solicitarlos al responsable de Medio Ambiente de la Obra, al igual que si ya no necesita algún contenedor o el contenedor que esta utilizando esta lleno y se debe proceder a su retirada hasta los contenedores situados en el Punto Limpio habilitado.



Imagen 5: Ejemplos de etiquetación de contenedores distribuidos a los industriales

Para evitar un mal uso de los contenedores asignados, se hace responsable a cada industrial del buen uso y funcionamiento de mismos y se prohíbe que los contenedores sean intercambiados entre industriales sin previo aviso al personal correspondiente.

1. Separación de residuos segregados en el tajo de trabajo



Imagen 6: Separación de residuos segregados en el tajo

2. Recogida de Residuos en el tajo y transporte a Punto Limpio



Imagen 7: Recogida de residuos segregados y transporte a Punto Limpio

3. Clasificación y depósito de residuos en Punto Limpio



Punto Limpio de RCD's



Cartón



Escombro Limpio



Metales



Madera



Banales



Plásticos



Vidrio

Imagen 8: Fracciones de residuos segregados en Punto Limpio

4. Recogida de residuos por transportista autorizado



Imagen 9: Recogida de residuos

Labores administrativas

En el ámbito de las labores administrativas a pie de obra se incluyen los siguientes trabajos:

- Gestión de la contratación de los gestores y valorizadores de los residuos.
- Cumplimentación de la documentación relativa a la gestión de los residuos.
- Gestión y recopilación de toda la documentación generada asociada a la gestión de los residuos (documentos de aceptación y control, facturas o abonos de los gestores o valorizadores de residuos, albaranes de entrega de residuos, etc.).
- Análisis estadístico de las cantidades recogidas y/o gestionadas.

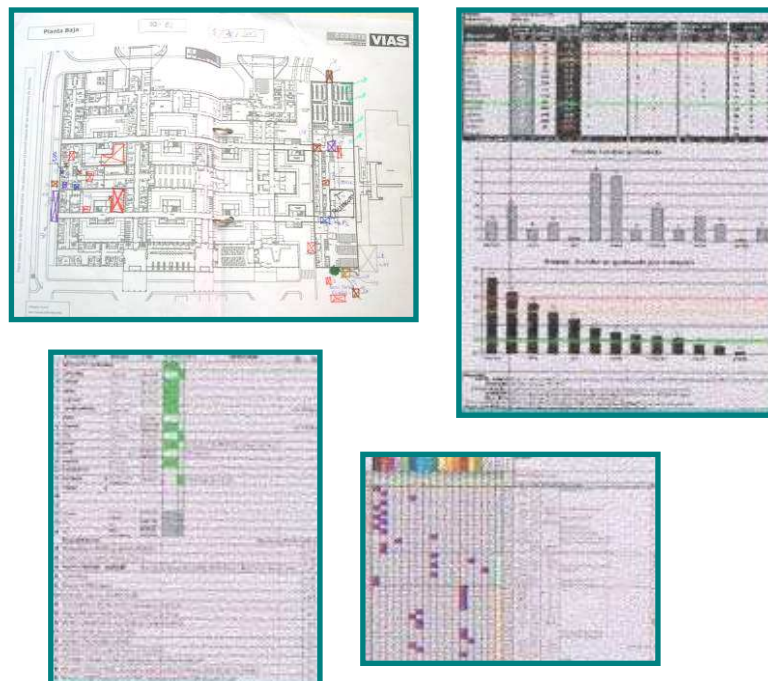


Diagrama 1: Datos y formatos tipo para el análisis de datos

5.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Para verificar la correcta organización del Plan de Gestión de Residuos en la obra, y comprobar el correcto funcionamiento e implantación se asigna un Responsable de Medio Ambiente en obra y uno o varios Inspectores Ambientales que llevan a cabo los siguientes trabajos a pie de obra:

- Formación a industriales.
- Asignación de medios a industriales según necesidades.
- Supervisión de la correcta ubicación de los medios materiales asignados para la recogida de los residuos.
- Coordinación de la correcta señalización, localización y distribución de contenedores externos.
- Optimización del llenado de los contenedores.
- Coordinación y dirección de los equipos de limpieza.
- Seguimiento “in situ” de los trabajos de los equipos de limpieza, y de clasificación y deposición de los residuos generados en la obra.



Imagen 10: Labores de coordinación de los equipos de limpieza

- Verificación “in situ” de las labores de recogida de los residuos por parte de los gestores y valorizadores.



Imagen 11: Recogida de Residuos por Gestores Autorizados

- Seguimiento y control de la gestión de residuos (limpieza, clasificación y deposición) realizada por las distintas empresas subcontratadas que realizaban sus trabajos en la zona de obras.
- Inspección del correcto estado de los medios materiales aportados y de los sistemas de señalización e identificación de los mismos.

Las Inspecciones Ambientales se llevan a cabo de forma programada con una periodicidad semanal y previo aviso a los industriales; adicionalmente, se llevan a cabo inspecciones no programadas cualquier día de la semana.

Tanto las inspecciones programadas como las no programadas dan lugar a un informe en el que se refleja la valoración de los siguientes aspectos a pie de obra:

- Limpieza en obra: se valora el estado de limpieza de los tajos finalizados, identificando los industriales que pese a haber terminado hayan dejado el tajo sucios o con residuos. En estos casos se toman fotografías y se ubican sobre plano las faltas de limpieza detectadas, facilitando el informe resultante de la visita a los industriales y dándoles tiempo hasta la siguiente inspección programada para limpiar dicha zona.

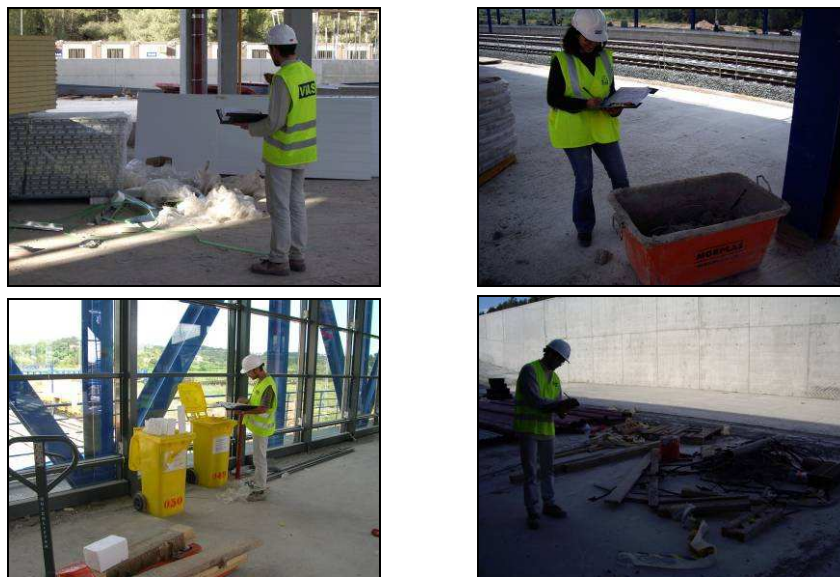


Imagen 12: *Inspectores Ambientales durante las inspecciones*

- Clasificación y segregación de residuos a pie de obra: se comprueba que los industriales estén acopiando y clasificando los residuos correctamente en los contenedores o sacas que estén utilizando dentro de la obra, y que dichos contenedores se estén utilizando correctamente.
- Clasificación y segregación de residuos en Punto Limpio: se inspeccionan las pateras del punto limpio y si alguna de ellas tiene un residuo que no le corresponde se identifica a que industrial pertenece.



Imagen 13: Inspección del Punto Limpio

Comisiones de Medio Ambiente

Con carácter mensual se celebran reuniones de seguimiento, denominadas Comisiones de Medio Ambiente, con los industriales implicados en el Plan de Gestión.

Estas reuniones permiten tratar con el personal de obra de VIAS y con los industriales presentes en obra los siguientes temas:

1. Recordatorio de las normas básicas de funcionamiento del Plan de Gestión de Residuos de VIAS.
2. Comunicación de incidencias detectadas en las inspecciones y en el día a día de la obra y acciones correctoras propuestas.
3. Presentación del Ranking Ambiental: este ranking incluye la información y puntuación obtenida en las inspecciones de obra que se realizan semanalmente de todos los industriales que han desarrollado sus actividades en la obra durante el mes vigente.



Imagen 14: Comisión mensual de seguimiento en obra

El ranking muestra tres intervalos de puntuación claramente identificados:

1. Intervalo verde: dentro de este rango se considera que los industriales están gestionando correctamente sus residuos y tajos de trabajo.
2. Intervalo naranja: el intervalo comprendido entre el verde y el rojo considera que los industriales están gestionando aceptablemente sus residuos. Este intervalo se considera como zona de aviso, ya que los industriales están presentando algunos problemas con la gestión de sus residuos y tajos de trabajo.
3. Intervalo Rojo: cuando la puntuación llega alcanza este intervalo se considera que los industriales no están implantando el Plan de Gestión de RCD's y por tanto son susceptibles de tener que abonar el coste de las brigadas de limpieza.

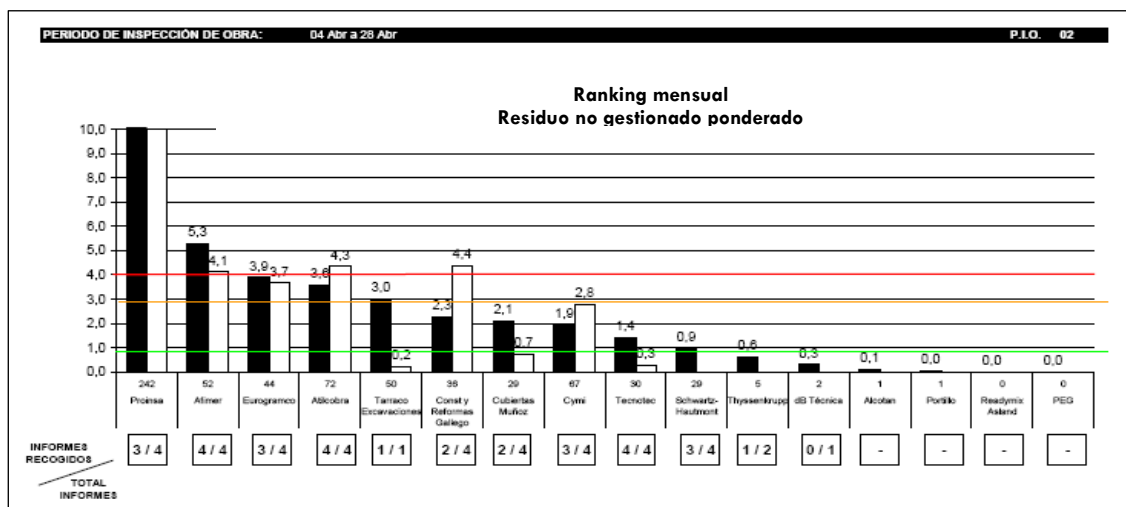


Diagrama 2: Ejemplo de Ranking mensual que se presenta a los industriales en la comisión mensual

Las columnas negras muestran el resultado del periodo evaluado, mientras que las columnas blancas son el resultado del periodo anterior, de manera que se pueda ver la evolución de un mes a otro por parte del industrial.

Las cifras encuadradas en la parte inferior muestran cuantas veces los industriales han recogido el informe semanal donde el Inspector Ambiental informa al industrial de las incidencias pertinentes que debe resolver.

La información proporcionada en este Ranking se utiliza para establecer qué industriales se hacen cargo de la limpieza de la obra (coste de la brigada de limpieza para el mes correspondiente al ranking en cuestión) en función de la ineficiencia en la gestión de los residuos generados y la cantidad media de trabajadores que ha tenido cada industrial durante el periodo de estudio.

Informe de seguimiento mensual

Cada mes se redacta un Informe de Seguimiento de la implantación del Plan de Gestión de Residuos en la obra. Este informe se utilizado únicamente de forma interna para permitir recopilar datos asociados a la gestión de residuos e ir así aumentando nuestras bases de información.

Estos informes recogen el ranking mensual con el resumen de la gestión realizada por los industriales presentes en obra atendiendo a criterios de limpieza y clasificación; el informe recoge igualmente información sobre los gestores de RCD's utilizados y la evaluación económica de sus servicios.



Trabajos administrativos paralelos

En el ámbito de estas labores administrativas de la última fase de ejecución del Plan de Gestión de Residuos, la fase de Seguimiento y Control, se incluyen los siguientes trabajos:

- Tramitación con los distintos gestores de la retirada de los residuos generados.
- Gestión y recopilación de toda la documentación generada a lo largo del tiempo asociada a la gestión de los residuos.
- Control de los costes de transporte asociados a la gestión de los residuos.
- Análisis y control de las evoluciones de los indicadores de control propuestos.
- Tratamiento y análisis de los resultados de la gestión de residuos generados.
- Seguimiento de las medidas correctoras propuestas y del grado de eficacia de las mismas.
- Seguimiento y análisis de los resultados periódicos obtenidos.
- Análisis económico general de la gestión de los residuos.

5.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS

Con la aplicación de metodologías de Gestión de Residuos en obra del tipo al Plan de Gestión implantado en VIAS se consigue una mayor segregación, lo que da lugar a una correcta gestión de los RCD's, aumentando los porcentajes de RCD's generados que pueden ir a reutilización o valorización.

Los indicadores de calidad de la clasificación son muy positivos, con un nivel medio de clasificación de hasta el 80% en volumen (90% en peso) y una densidad del residuo banal de menos de 80 kg/m³ (habitualmente los banales tenían una densidad de alrededor de 100-130 kg/m³).

Complementariamente, la aplicación del Plan de Gestión da lugar a un ahorro en los resultados económicos obtenidos. Ello es debido en primer lugar a la reducción de costes de tasas de vertido al gestionar fracciones diferenciadas, pudiendo reutilizar, y valorizar muchas de ellas, o usar las bolsas de subproductos.

Teniendo en cuenta los porcentajes en volumen de residuos clasificados correctamente, y diferenciando la segregación histórica de VIAS y la segregación alcanzada con la implantación del Plan actual, se pueden diferenciar las posibles líneas de tratamiento.

% RESIDUO LIMPIO	ESCOMBRO LIMPIO	PAPEL Y CARTÓN	PLÁSTICO	MADERA	METALES	VIDRIO	BANAL
GESTIÓN PREVIA A LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE VIAS	10-30%	0-10%	0-10%	20-45%	30-45%	0%	0%
GESTIÓN ACTUAL EN VIAS	85-90%	85%	80%	90%	90%	85%	90%

Tabla 4: Porcentajes (en volumen) de residuos clasificados en obra, con y sin implantación del Plan de VIAS



Hay que tener en cuenta que tanto los residuos banales no reutilizables como el papel-cartón y plástico de embalaje normalmente no se clasificaban en las obras, dándose lugar a una fracción de escombros mezclados que alcanzaba un gran volumen y una mayor tasa de gestión. No sucede lo mismo con la chatarra y la madera, los cuales habitualmente son clasificados con cierta eficiencia, con o sin implantación de la actual metodología de VIAS, al ser fracciones que se pueden introducir en el mercado de subproductos o destinar a valorización, obteniéndose un beneficio económico de ello. Con la aplicación del Plan de Gestión de RCD's de VIAS, al aumentar su segregación, no sólo se reduce el volumen final de residuos sino que adicionalmente aumenta el beneficio económico.

Con el fin de poder realizar una estimación del ahorro en tasas de vertido, obra tras obra se establece cuál habría sido el coste en tasas de vertido en el que VIAS habría incurrido si no se hubiesen clasificado los residuos. Para ello se comparan los datos de clasificación de residuos en un escenario sin implantación del Plan con los obtenidos en las obras en las que se ha materializado la metodología analizada.

Los ahorros en coste de gestión se calculan comparando las tasas del gestor de residuos utilizadas en el escenario sin el Plan y las que ofrece ese mismo gestor para residuo fraccionado. En función de la comunidad autónoma, y de la reglamentación y desarrollo de las obligaciones de los gestores de este tipo de residuo, las diferencias existentes pueden ser muy elevadas, abaratándose el coste de las fracciones correctamente segregadas frente a la gestión de RCD's mezclados, siendo extremadamente positivo en aquellos casos en los que los residuos generados en obra dejan de ser destinados a vertedero para reutilizarse o valorizarse.

Más allá de la estimación de ahorro en tasas de gestión, otro concepto a incluir en la comparación de costes con o sin Plan de Gestión es el ahorro derivado de no tener que contratar una brigada de limpieza: al hacer responsable a cada industrial o subcontratista de los residuos que genera, se evita contratar, como tradicionalmente se hacía, las tareas de limpieza, ahorrándose el coste asociado a la contratación de personal con dedicación completa para mantener la obra limpia.

Otro ahorro más difícil de calcular en términos monetarios pero que supone una importante ventaja de la implantación del Plan de VIAS es el ahorro de horas de encargado y responsable de Medio Ambiente en obra. Respecto al encargado de obra, se ha estimado que el hecho de no tener que gestionar las brigadas de limpieza ni otras tareas relacionadas le supone disponer de un mínimo de una hora diaria adicional para otras tareas productivas; ello equivale a un 12,5% de su tiempo. Por otro lado, se ha estimado que el responsable de medio ambiente se ahorra un mínimo del 10% de su tiempo al tener a su disposición el equipo del Plan.

Por último, una gran ventaja de la implantación del Plan de Gestión de RCD's en Obra es el aumento en los tiempos de ejecución de la obra derivado del hecho de que los trabajadores realizan sus actividades en un entorno limpio. Ello supone que dichos trabajadores pueden iniciar sus actividades constructivas sin perder tiempo en la limpieza del tajo nuevo, disminuyendo además la pérdida de materiales y herramientas y la probabilidad de accidentes derivados de disponer de una obra limpia.



5.5. FUTURO PRÓXIMO DE LA GESTIÓN DE RCD'S EN VIAS

Tras el análisis realizado de los requisitos del reciente desarrollo legislativo en materia de gestión de RCD's, se comprueba que las dificultades en su aplicación no sólo se centran en aumentar la segregación de los residuos en origen, dificultad solventada mediante la aplicación de la metodología de VIAS de Gestión de RCD's en obra, si no que se hace necesaria una estimación *a priori* de la generación de RCD's.

Actualmente la planificación de la gestión de RCD's en el sector, en base a estimaciones inexactas o incompletas, redundando en un peor desempeño de dicha gestión y por lo tanto en un menor éxito de las iniciativas normativas emprendidas. Igualmente, en aquellos casos en que se establezcan garantías financieras o fianzas en materia de gestión de RCD's, la existencia de desviaciones entre las estimaciones realizadas y las cantidades finalmente generadas, podría dar lugar a dificultades en la recuperación de la garantía financiera cuando no a pérdidas totales o parciales de las garantías establecidas a pesar de haberse realizado una correcta gestión de los residuos generados, al no coincidir las cantidades previstas con los registros de gestión de residuos.

Dentro de la actividad de VIAS se ha constatado la dificultad de desarrollar, con las herramientas y el nivel de conocimiento existentes en la actualidad, estimaciones previas de la tipología, cantidad y volumen de los distintos tipos de RCD's que se generarán en la ejecución de la obra, con el nivel de detalle y precisión exigible para hacer efectiva una planificación adecuada que permita mejorar la gestión de este tipo de residuos.

Ante la evidente necesidad de disponer de una base de conocimiento más amplia, y en el marco de su Política de Innovación, con la que pretende favorecer actividades encaminadas a la aplicación, desarrollo y adaptación de nuevas tecnologías en la generación y mejora sustancial del proceso constructivo, VIAS está impulsando el desarrollo de proyectos cuyo objetivo es definir un modelo matemático que permita estimar las cantidades de todos los tipos de residuos generados por cada unidad de obra de forma fiable, integrando todas las variables existentes que afectan realmente a la generación de dichos RCD's, para posteriormente desarrollar un programa informático que permita la aplicación de dicho modelo.

Dentro de dichos proyectos se incluye el estudio de las diferencias existentes entre dichas relaciones y ratios, en función de la tipología y uso final del edificio (residencial, administrativo, sanitario, equipamientos, industrial, edificación vertical, urbanizaciones, pareados etc.).

El punto de partida es la investigación para obtener información detallada y estadísticamente fiable sobre los tipos de residuos originados por cada tipo de unidad de obra y la relación existente entre las mediciones de dicha unidad de obra y las cantidades (en volumen y toneladas) a generar de cada tipo de residuo, información fácilmente obtenible una vez implantada la metodología de VIAS de Gestión de RCD's en obra.

Al realizarse previsiones por cada unidad de obra y en base a las mediciones del proyecto, la planificación de la gestión de residuos se podrá realizar de forma mucho más detallada, pues no solo se tendrá información sobre el total de residuos a generar, sino sobre el "cronograma" de generación, lo que permitirá dimensionar adecuadamente los recursos dedicados a esta gestión en cada momento.

6. CONCLUSIONES

Tras el análisis desarrollado en la presente Comunicación se puede afirmar que el problema ambiental que plantean los RCD's se deriva no solo del creciente volumen de su generación, sino de su tratamiento, que todavía hoy es insatisfactorio en muchos casos. Con las nuevas disposiciones legislativas se busca conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva, fomentándose una mayor valorización al final de la vida útil de estos residuos.

La adaptación al marco legal actual en cuanto a la gestión de los residuos producidos por la actividad de las empresas de construcción obliga a la racionalización de la producción de residuos que en este momento duplican la media europea de kilogramos por habitante y año.

Este nuevo sistema lleva asociadas numerosas dificultades ya que se rompe la tendencia actual en la gestión de los residuos de la construcción, históricamente considerados como inertes; hasta ahora, la insuficiente prevención de la producción de residuos en origen se unía el escaso reciclado de los que se generan.

Surge la necesidad por tanto de segregar los residuos desde el primer momento en que estos se consideran como tales, es decir, en la propia zona de trabajo y no en una limpieza posterior. Para ello, se deben diseñar medios materiales adecuados y específicos que permitan llevar a cabo la segregación y poder así cumplir con las obligaciones derivadas de la aplicación de la nueva normativa en la materia.

Para ello, se hace necesario formar a todo el personal implicado en el proceso constructivo para alcanzar un alto grado de sensibilización en cuanto a la separación en origen de los residuos.

Con la aplicación de metodologías de Gestión de Residuos en obra del tipo al Plan de Gestión de RCD's en Obra de VIAS desarrollado en esta Comunicación Técnica, se consigue una mayor segregación, lo que da lugar a una correcta gestión de los RCD's, aumentando los porcentajes de RCD's generados que pueden ir a reutilización, ya sea en la propia obra o a través de mercados de subproductos, o a valorización.

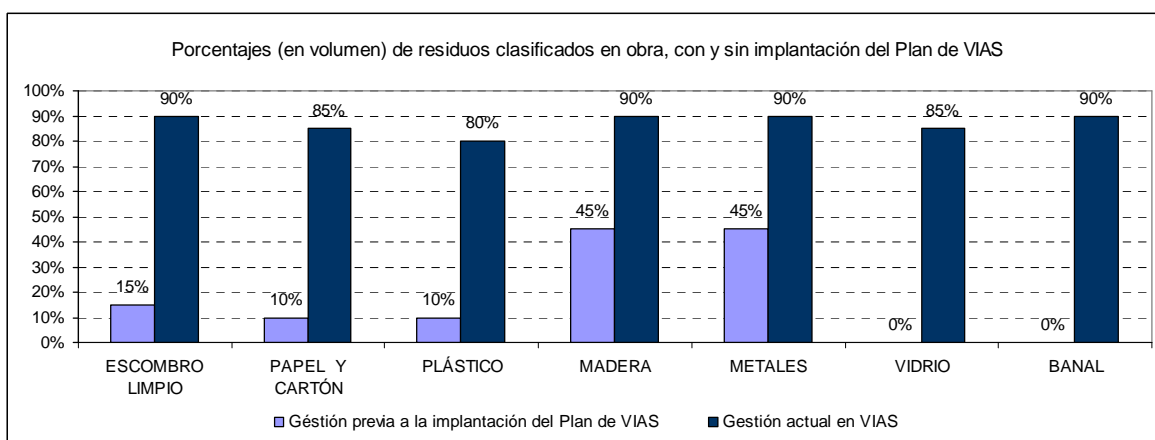


Diagrama 3: Resultados obtenidos en la clasificación de residuos en obra, con y sin implantación del Plan



De la experiencia de VIAS en los últimos años, se pueden extraer ratios de mejora de segregación muy positivos, y estos llevan asociados una mejora tanto ambiental como económica en las posibilidades de gestión, convirtiendo gran parte de los RCD's en subproductos, como las fracciones de madera o metales, y permitiendo la valorización de muchos otros.

Por tanto, podremos aumentar la de cifra de recuperación y reciclaje, desde el 5% obtenido en España 2005 (según datos del INE) hasta datos cercanos a las medias europeas que actualmente oscilan entre el 20 y el 90% en países como Alemania, Holanda o Bélgica.