



Congreso Nacional del Medio Ambiente
Cumbre del Desarrollo Sostenible

COMUNICACIÓN TÉCNICA

La norma ISO 14001, la gestión de residuos de la construcción y su reutilización en restauración paisajística

Autor: Gracia Rodríguez Jerónimo

Institución: Universidad de Granada
E-mail: grodjer@ciccp.es

Otros autores: Ignacio Español Echaniz (Universidad Politécnica de Madrid)



RESUMEN:

Durante los últimos años se han introducido importantes mejoras en los sistemas de organización y gestión de las empresas. Así, tras la publicación en 1996 de las normas ISO 14000, y al igual que en otros sectores de actividad, se difundió entre las empresas del sector de la construcción la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) conforme a estas normas. La implantación de los SGA en las empresas constructoras está influenciada de forma decisiva por las peculiaridades propias de este sector. En concreto, se plantea la dificultad de aplicar este sistema de gestión en los centros de trabajo temporales, esto es, las obras, por su variabilidad temporal y espacial. Por otro lado, uno de los aspectos ambientales principales del sector de la construcción son los residuos que se generan en las obras. Por ello, es fundamental integrar la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) como parte del SGA, definiendo las distintas posibilidades y operaciones para la reutilización y valorización de estos residuos, y entre las que se destaca poderosamente la restauración paisajística. Las posibilidades de la restauración paisajística en el ámbito de la gestión de las obras son amplias pues pueden atender no sólo a la incidencia de la propia obra sino también a la restauración de áreas de deterioro de su ámbito próximo. Especialmente relevante es la oportunidad que ofrece la reutilización de los RCD, en particular tras la reciente aprobación del 'Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición'. La aplicación del principio del 'Convenio Europeo del Paisaje' ratificado por España y que entró en vigor el pasado 1 de marzo, por el que se nos hace a todos responsables de la protección, gestión y ordenación de nuestro paisaje exige asumir la mejora del paisaje también en el ámbito de la gestión de calidad de la empresa constructora. En esta comunicación se presenta un análisis de la aplicación de la Norma ISO 14001 en las obras, en relación con la gestión de los RCD y las actividades de reutilización y reciclaje de éstos para restituir el ámbito de la obra o entornos degradados, cercanos a ella. Se presentan las conclusiones en relación a las posibles mejoras de estos sistemas y, específicamente, en cuanto a su posible incidencia positiva en el paisaje.



1.- INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se han introducido importantes mejoras en los sistemas de organización y gestión de las empresas.

Así, tras la publicación en 1996 de las normas ISO 14000, y al igual que en otros sectores de actividad, se difundió entre las empresas del sector de la construcción la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) conforme a estas normas.

La implantación de los SGA en las empresas constructoras está influenciada de forma decisiva por las peculiaridades propias de este sector. En concreto, se plantea la dificultad de aplicar este sistema de gestión en los centros de trabajo temporales, esto es, las obras, por su variabilidad temporal y espacial. No obstante, esta variabilidad puede aportar ciertas ventajas en relación con la restauración paisajística de entornos degradados próximos.

Por otro lado, uno de los aspectos ambientales principales del sector de la construcción son los residuos (urbanos, peligrosos e inertes) que se generan en las obras.

Los residuos que se generan en obras de construcción y/o demolición (RCD) pueden provocar impactos ambientales importantes como: la contaminación de suelos y acuíferos en vertederos incontrolados, el deterioro paisajístico, el cambio de las características geológicas y/o hidrográficas del espacio donde se depositan, etc. Además, su eliminación conlleva el no aprovechamiento de sus recursos valorizables.

Hasta ahora la aplicación en las obras de los SGA ha conllevado la gestión de los RCD que se generaban en las mismas, atendiendo a la legislación vigente.

En este sentido hay que destacar, el recientemente aprobado "*Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*". Esta nueva disposición legal establece en su artículo 13, los criterios mínimos para distinguir cuándo la utilización de residuos inertes en obras de acondicionamiento, relleno o de restauración de espacios ambientalmente degradados, puede considerarse una operación de valorización y no de eliminación de residuos en vertedero.

Por otro lado, el "*Convenio Europeo del Paisaje*" ratificado por España y que entró en vigor el pasado 1 de marzo, tiene por objetivo promover la protección, gestión y ordenación de nuestros paisajes, como elementos claves que son, de nuestro bienestar individual y social.

Es a partir de la entrada en vigor de este Convenio y del Real Decreto 105/2008, cuando se hace necesario unificar criterios y aprovechar las oportunidades que ofrecen la reutilización y reciclaje de los RCD en proyectos de restauración paisajística. Cabe recordar, además, que ambas áreas están estrechamente ligadas por el hecho de que es la gestión de residuos de las obras uno de los principales factores de alteración del paisaje, e inversamente de su recuperación.

A continuación se presenta un análisis de la aplicación de la Norma ISO 14001 en las obras, en relación con la gestión de los RCD y las actividades de reutilización y reciclaje



de éstos para restituir el ámbito de la obra o entornos degradados, cercanos a ella. Se presentan las conclusiones en relación a las posibles mejoras de estos sistemas de gestión y, específicamente, en cuanto a su posible incidencia positiva en el paisaje.

2.- LA GESTIÓN DE RCD EN OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL

Según el RD 105/2008 se entiende por residuo de construcción y demolición (RCD): “cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a)¹ de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición”.

Por otra parte, la Lista Europea de Residuos publicada en el anejo 2 de la Orden MAM/304/2002 incluye en el capítulo de los residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas) los siguientes tipos de residuos:

- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos;
- 17 02 Madera, vidrio y plástico;
- 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros materiales 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 base de yeso;
- 17 09 Otros residuos de construcción y demolición (RCD que contienen mercurio o PCB u otras sustancias peligrosas, y RCD mezclados).

En cuanto a la composición de los residuos de construcción y demolición, es en España, del orden siguiente:

¹ Artículo 3.a) de la Ley 10/1998: “Residuo: cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias”.

MATERIALES	%
Escombros	75,0
Ladrillos, azulejos y otros	54,0
Hormigón	12,0
Piedra	5,0
Arena, grava y otros áridos	4,0
Madera	4,0
Vidrio	0,5
Plástico	1,5
Metales	2,5
Asfalto	5,0
Yeso	0,2
Papel	0,3
Basura	7,0
Otros	4,0

Tabla 1.- Composición de los RCD

(Fuente: Resolución de 14 de junio de 2001, PNRCO 2001-2006, anexo, apartado 1.3.1)

De los datos anteriores se desprende que la mayoría de los residuos procedentes de la construcción o demolición se pueden calificar como inertes (escombros y restos de obra, tierras y rocas no aptas de la obra y restos de aglomerados asfálticos), a excepción de una pequeña proporción de residuos que son peligrosos (residuos de productos químicos peligrosos, elementos que contienen amianto, etc.) (Resolución 14 de junio de 2001, 2001).

Del mismo modo hay que distinguir aquellos residuos que por su naturaleza o composición pueden asimilarse a los residuos urbanos (restos de comida, restos de vegetación, etc.) (Bordoy, 2003).

Pues bien, hasta ahora y a consecuencia, en muchos casos, de la aplicación de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), las empresas del sector de la construcción han gestionado de forma diferenciada los residuos urbanos, peligrosos e inertes dentro de las obras, por considerar que han de cumplir específicamente los requisitos legales que regulan cada tipo de residuo (Burgueño, 2003).

En el siguiente esquema se expone el procedimiento de gestión diferenciada de los residuos (urbanos, inertes y peligrosos) generados en el ámbito de la obra:

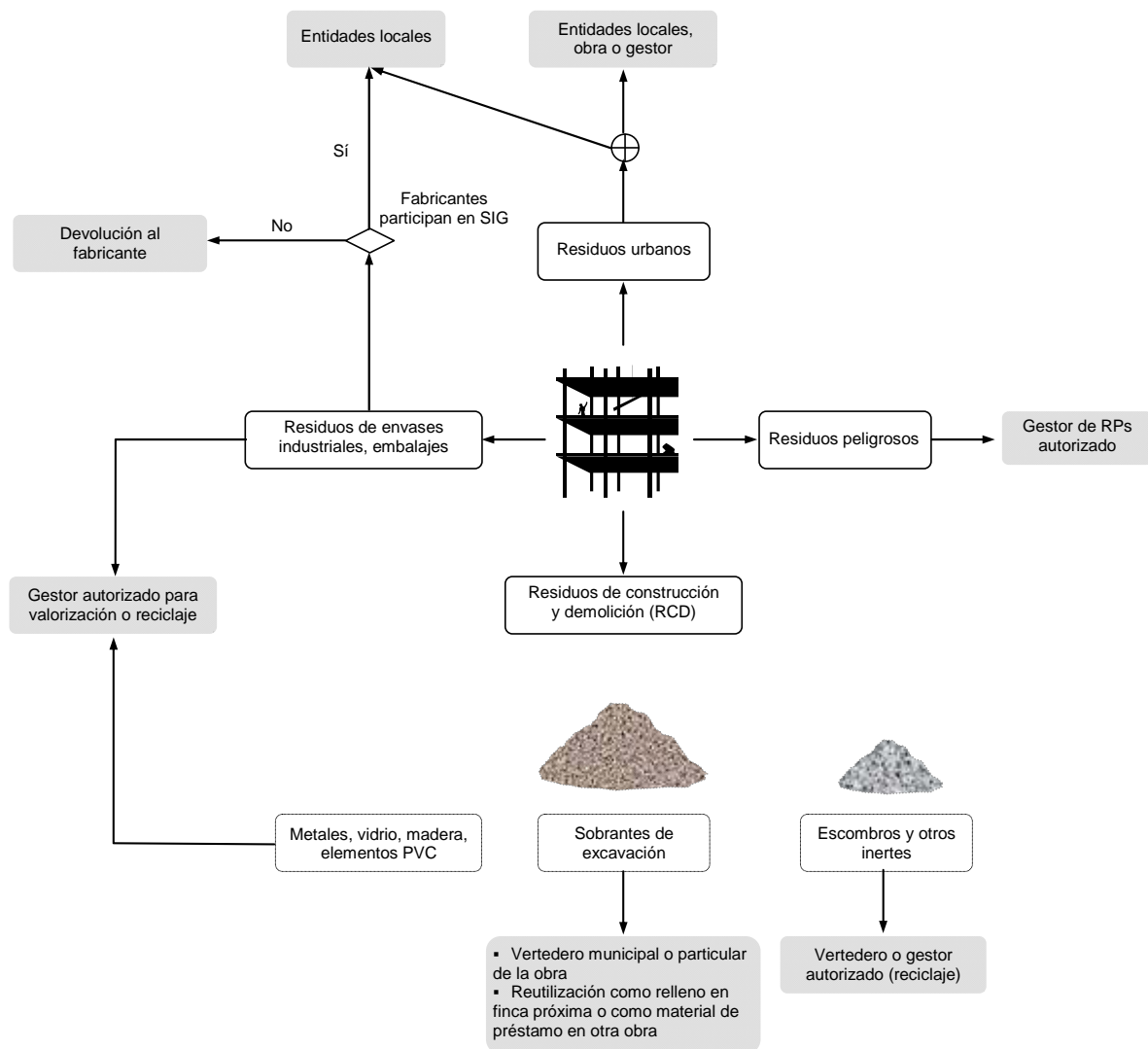


Fig. 1.- Gestión de los residuos de construcción en la obra

(Fuente: RODRIGUEZ G. et al. The contribution of environmental management systems to the management of construction and demolition waste: The case of the Autonomous Community of Madrid (Spain). Resources Conservation & Recycling 50 (3): 334-349, 2007)

Como vemos, dentro del flujo de residuos que se generan en las obras, la fracción de **residuos peligrosos**, debe ser clasificada y entregada a gestores autorizados para su correcto tratamiento.

Los **residuos urbanos** (basuras) y otros residuos que pueden ser valorizados (maderas, papel, textil, plásticos, etc.), es conveniente que sean separados para su envío a plantas de reciclaje o de valorización energética. La retirada de estos residuos puede ser llevada a cabo por los Servicios municipales, por la misma obra o por gestores autorizados.



En cuanto a los **residuos de envases industriales** pueden acogerse a dos sistemas de gestión diferentes (Ley 11/1997, 1997):

- Sistema de depósito, devolución y retorno: los residuos de envases y envases usados son devueltos a los envasadores y comerciantes de los productos envasados.
- Sistema integrado de gestión (SIG): los residuos de envases y envases usados son recogidos periódicamente por las Entidades Locales, cuando los envasadores y comerciantes de productos envasados participan en un SIG.

Análogamente pueden ser entregados a un gestor autorizado para su valorización y reciclaje.

En cuanto a los residuos inertes, cabe distinguir:

- Tierras y materiales pétreos: los excedentes de materiales de excavación pueden ser utilizados como material de préstamo en otras obras, para regularizar la topografía de un terreno (como relleno de un hueco o vaguada en una finca de un particular) o como material de relleno para la restauración de áreas degradadas (por ejemplo por la actividad extractiva de canteras o graveras) (Acuerdo de 21 de febrero de 2002).

En el caso de tierras no aptas puede realizarse un tratamiento de mejora (estabilización con cemento o cal, etc.) para su posterior reutilización en la obra.

- Escombros: se pueden entregar a un gestor autorizado para su reciclado y valorización. También es posible someterlo a algún tratamiento de reciclaje en la misma obra mediante plantas móviles. El reciclado de estos residuos permite su utilización en los siguientes campos:
 - o Bases y subbases para firmes de carreteras, urbanizaciones, polígonos industriales y otras áreas de expansión.
 - o Áridos para hormigones pobres.
 - o Áridos o residuos de ladrillos para drenajes, rellenos de zanjas y firmes de caminos.
 - o Áridos o residuos de ladrillos para lechos de patios y azoteas (Acuerdo de 21 de febrero de 2002).
- **Otros residuos de la construcción** como metales, madera, vidrio, piedra labrada, pueden ser entregados a un gestor autorizado para su valorización o reciclaje.

Respecto a la eliminación de los RCD mediante el depósito en vertedero, el Real Decreto 105/2008, en su artículo 11, prohíbe el depósito en vertedero de los RCD que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo, excepto los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable.



En cualquier caso, aquellos residuos de construcción contaminados por sustancias peligrosas, deben ser gestionados como residuos peligrosos (Por ejemplo: las mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla deben gestionarse como residuos peligrosos).

Igualmente los residuos inertes no se deben mezclar con residuos urbanos, ya que en los vertederos de residuos inertes sólo está permitido el depósito de escombros y tierras.

3.- LA GESTIÓN DE RCD INTEGRADA EN LOS SGA CONFORME A LA ISO 14001

El objetivo general de la norma internacional ISO 14001 “es apoyar la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas” (AENOR, 2004). Para ello establece y define los requisitos que debe cumplir el SGA de cualquier organización, de modo que dichos requisitos puedan ser integrados con otros requisitos de gestión de la organización, a la vez que ayude a la misma a conseguir metas ambientales y económicas.

En concreto requiere que la empresa cumpla los siguientes requisitos:

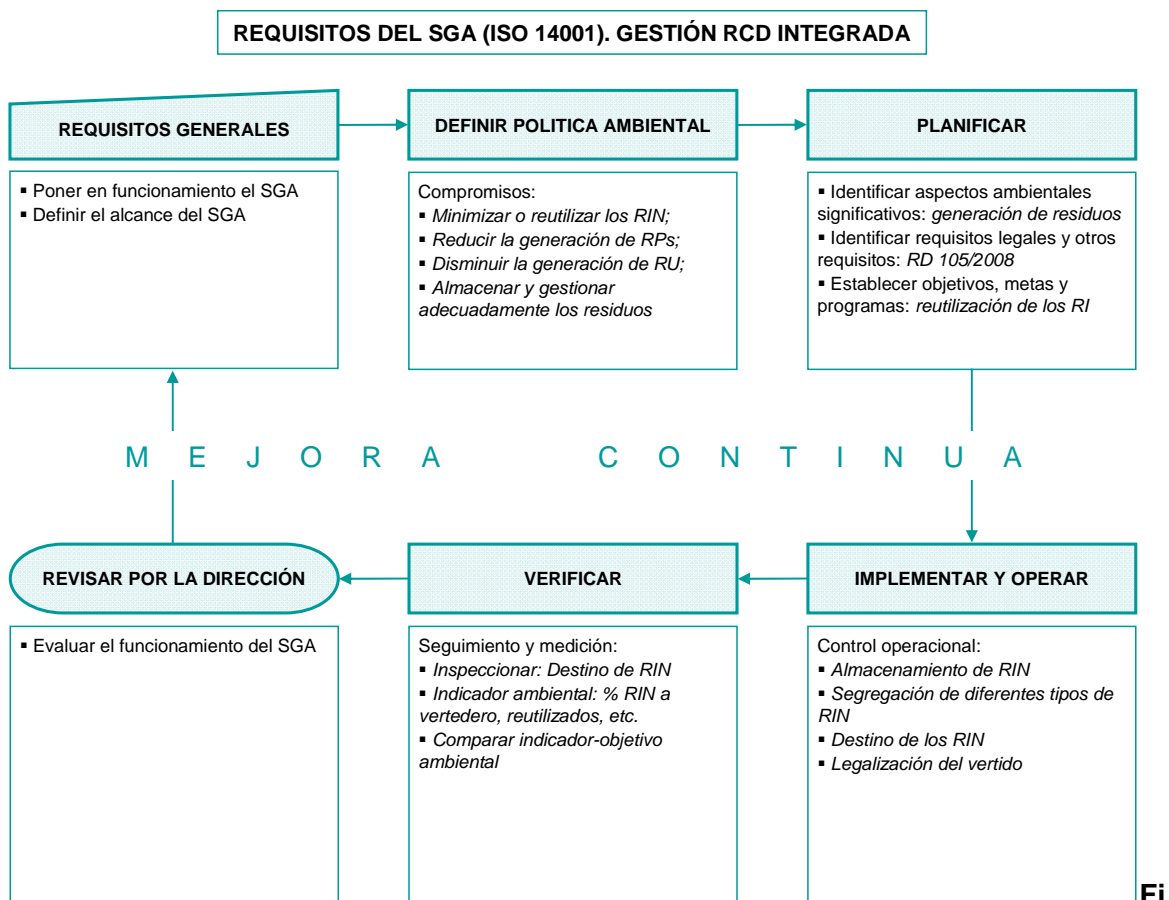
- **Requisitos generales:** los requisitos generales son dos fundamentalmente, por un lado, poner en marcha el SGA de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional y bajo el principio de mejora continua, y por otro lado, definir el alcance del SGA en la empresa.
- **Política ambiental:** se trata de definir la política ambiental de la empresa.
- **Planificación:** consiste en planificar el SGA partiendo de la siguiente información: los aspectos ambientales asociados a las actividades de la empresa que producen impactos significativos en el entorno, y los requisitos ambientales, legales o de otro tipo, que sean de aplicación. A continuación, la empresa debe concretar unos objetivos y metas ambientales acordes con su política ambiental. Posteriormente, deberá elaborar un programa para la consecución de dichos objetivos y metas ambientales.
- **Implementación y operación:** este requisito se refiere la aplicación y funcionamiento del SGA. Para su desarrollo conlleva que la empresa cuente con los recursos necesarios (humanos, financieros, tecnológicos, etc.), defina las funciones, responsabilidades y autoridad para garantizar una gestión ambiental eficaz, y que el personal de la empresa sea competente y posea una formación y experiencia adecuadas. En esta etapa la empresa debe identificar y controlar las actividades de la empresa asociadas a sus impactos ambientales significativos, y las posibles situaciones de emergencia ambiental.
- **Verificación:** se trata de comprobar el funcionamiento del SGA, e implica:
 - Realizar el seguimiento y medición de las características fundamentales de sus operaciones que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente.
 - Evaluar el cumplimiento de los requisitos legales que les son de aplicación.
 - Tratar las no conformidades o desviaciones del SGA y poner en marcha

las acciones correctivas y preventivas necesarias.

- Controlar o gestionar adecuadamente los registros ambientales, su identificación, conservación y eliminación.
- Realizar a intervalos planificados auditorías internas del SGA, con objeto de comprobar su grado de implantación y eficacia, y verificar su conformidad con los requisitos de la norma de referencia ISO 14001:2004.
- **Revisión por la dirección:** este requisito hace referencia a la última etapa de la implementación del SGA. Se trata de que la dirección de la empresa evalúe periódicamente el funcionamiento del SGA para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas.

Atendiendo a cada uno de los requisitos de la norma ISO 14001 y por tanto en cada etapa de implantación del SGA, las empresas constructoras integran la gestión de los residuos que se generan en las obras como parte del SGA.

En el esquema siguiente se puede observar destacado dentro de cada requisito del SGA los contenidos concretos relacionados con la gestión de los residuos de construcción:



g. 2.- Requisitos del SGA (ISO 14001). Gestión RCD integrada



En primer lugar, al definir la **política ambiental** de la empresa constructora se pueden incluir los siguientes compromisos relacionados con la gestión de residuos:

- minimizar o reutilizar los residuos inertes;
- reducir la generación de residuos peligrosos;
- disminuir la generación de residuos asimilables a urbanos;
- almacenar y gestionar adecuadamente los residuos.

En la siguiente etapa de **planificación** del SGA, se deben identificar los aspectos ambientales significativos producidos por las actividades de la empresa. Entre ellos suelen encontrarse la generación de residuos inertes y peligrosos (Rodríguez, 2006).

Igualmente, en esta fase deben determinarse los requisitos ambientales, legales o de otro tipo, que deben cumplirse mientras la empresa desarrolla su actividad. Así, en relación con la gestión y producción de RCD, se encontraría el recientemente aprobado “Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición”. De este Real Decreto, se pueden extraer las siguientes obligaciones que afectan a las empresas constructoras, como poseedoras de los RCD:

- a) *Presentar a la propiedad de la obra un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD;*
- b) *Entregar los RCD a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo.*
- c) *A mantener los RCD en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.*
- d) *Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:*
 - Hormigón: 80 t.*
 - Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.*
 - Metal: 2 t.*
 - Madera: 1 t.*
 - Vidrio: 1 t.*
 - Plástico: 0,5 t.*
 - Papel y cartón: 0,5 t.*
- e) *Sufragar los correspondientes costes de gestión y entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos.*

Por último, dentro de la fase de planificación, deben concretarse cuáles son las prioridades de la empresa, con el fin de fijar los objetivos y metas ambientales a



perseguir. Entre los objetivos ambientales que las empresas del sector pueden establecer en relación con la gestión de residuos, se encuentran:

- reutilización y reciclado en las obras de los residuos de construcción y demolición (firmes, rellenos, etc.);
- sustitución de unos productos por otros similares menos contaminantes (pinturas, desencofrantes, etc.).

La **implementación y operación** del SGA en la empresa requiere, entre otros, la definición y aplicación de controles (control operacional) sobre las actividades asociadas a los aspectos ambientales significativos identificados, con el fin de mitigar y reducir los impactos ambientales que puedan generar. De este modo, si uno de los aspectos ambientales significativos en las obras, suele ser la generación de residuos inertes, se establecerían controles sobre los siguientes puntos de la gestión de estos residuos:

- reducción de la generación de residuos por usar buenas prácticas (por ejemplo, adecuada manipulación en la carga, transporte, descarga, almacenamiento y uso de materiales);
- lugar de almacenamiento;
- reutilización y reciclaje en la propia obra;
- segregación de los distintos tipos de residuos en contenedores específicos;
- destino de los residuos: cesión a gestores autorizados, depósito en vertedero controlado;
- devolución al proveedor de los envases no clasificados como residuos peligrosos.

A continuación procede **verificar** el funcionamiento del SGA, y como parte de estas comprobaciones se debe realizar el **seguimiento y medición** de las características fundamentales de las operaciones de la empresa que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente.

Así, para el aspecto ambiental significativo generación de residuos inertes, se realiza el seguimiento de los controles previamente establecidos. Entre los conceptos a inspeccionar se encontraría el Destino de los residuos inertes en la obra. Como resultado de la gestión de los residuos inertes generados en la obra pueden obtenerse distintos indicadores ambientales como: % de residuos inertes destinados a vertedero, reutilización y/o reciclaje, o relleno en otras obras, etc.

Estos indicadores ambientales se comparan con los objetivos y metas ambientales establecidos por la empresa, con el fin de conocer el grado de consecución de dichos objetivos.

En el siguiente esquema se muestra el proceso de seguimiento y medición del aspecto medioambiental “generación de residuos inertes (RIN)”.

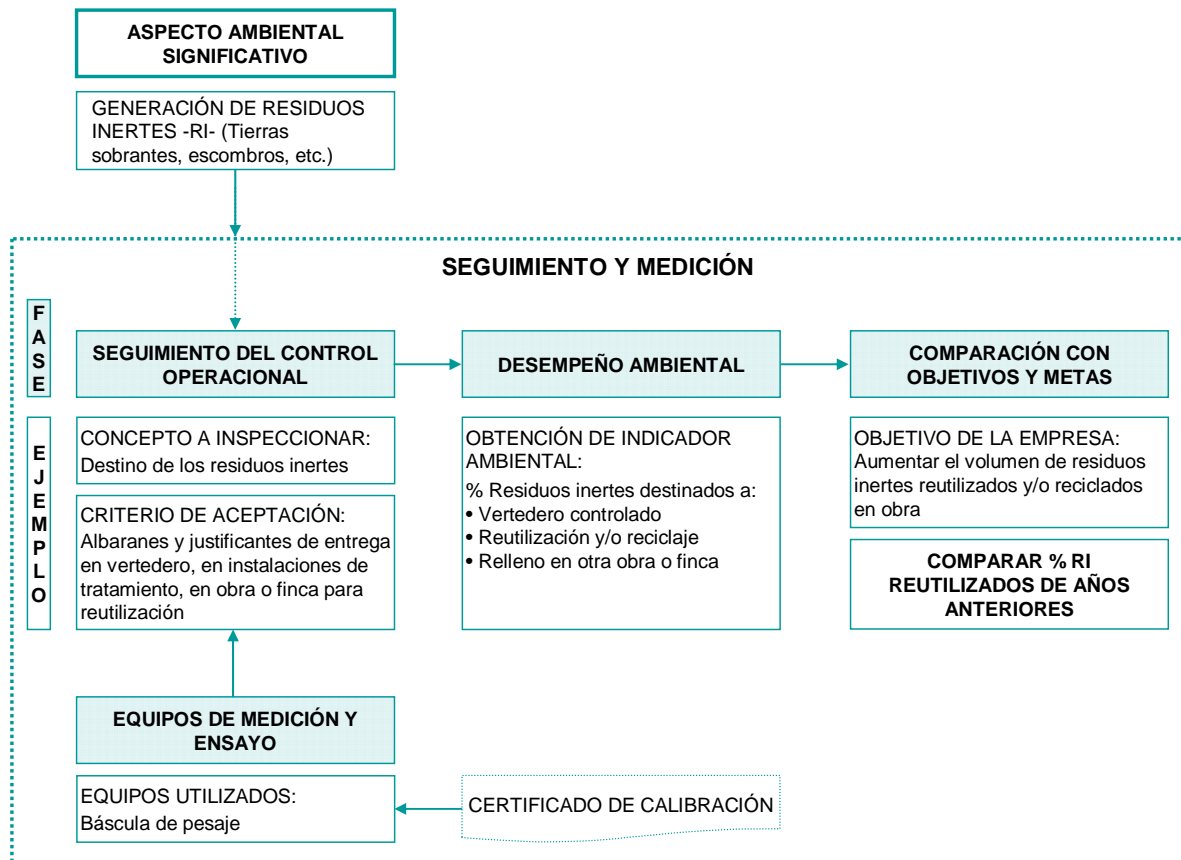


Fig. 3.- Requisitos del SGA (ISO 14001). Seguimiento y medición generación RIN

Por último, la información obtenida durante las distintas etapas del proceso de planificación, implementación y verificación del SGA, será utilizada por la dirección de la empresa para llevar a cabo la **revisión** del SGA.

3.1.- EL PROBLEMA DE LA GESTIÓN DE RCD EN AMBITOS TERRITORIALES: ANÁLISIS DEL CASO DE LA COMUNIDAD DE MADRID

En la actualidad la definición de modelos de gestión de RCD para ámbitos territoriales, es la principal causa que limita el uso de estos en Restauración Paisajística. La problemática es diversa y hemos de destacar que no siempre la existencia de estos implica una gestión adecuada de los mismos. La indefinición de los modelos Administrativos y Jurídicos colocan la decisión en torno a la eliminación, reciclaje o reutilización de los RCD en una cuestión casi potestativa a voluntad de las partes implicadas en cada caso.

En la investigación realizada durante los años 2003 y 2004, y sustentada en la recogida, tratamiento estadístico, análisis e interpretación de los datos obtenidos a partir de la encuesta que se efectuó a los responsables de los SGA de distintas obras de la Comunidad de Madrid que estaban en ejecución en ese momento, se pudo realizar un análisis comparativo de la gestión de los residuos de la construcción como parte del SGA,



con respecto a la gestión en aquellas obras en las que no se aplicaba dicho sistema de gestión.

Como referencia se exponen los resultados de mayor interés, relativos a la gestión de residuos inertes:

Destino de los residuos inertes de la obra	Obras con SGA (% residuos)	Obras sin SGA (% residuos)
Aprovechados por otra obra como material de préstamo	11,8	5,8
Empleados como relleno de un hueco o vaguada en una finca particular	17,6	19,6
Depositados en un vertedero autorizado (municipal, particular) o propio de la obra	59,8	66,5
Reutilización y/o reciclaje en obra	9,3	8,1
Otros	1,5	0,0

Tabla 2.- Destino de los residuos inertes de la obra

Reciclado y reutilización de los residuos inertes	Obras con SGA (%)	Obras sin SGA (%)
Realización de tratamiento de mejora de los residuos inertes para reutilizarlos	12,1	14,3
Reutilización del material depositado en la zona de lavado de cubas	24,5	0,0

Tabla 3.- Reciclado y reutilización de los residuos inertes

(Datos publicados en: RODRIGUEZ G. et al. The contribution of environmental management systems to the management of construction and demolition waste: The case of the Autonomous Community of Madrid (Spain). Resources Conservation & Recycling 50 (3): 334-349, 2007)

De los datos anteriormente expuestos se desprende que pese a existir una reglamentación al respecto, la gestión ambiental de los residuos inertes en las obras de la Comunidad de Madrid, no ha sido óptima, ya que la solución adoptada mayoritariamente es la eliminación de los residuos mediante depósito en vertedero autorizado (municipal o particular) o propio de la obra, siendo esta alternativa la más agresiva con el medioambiente.

El resto de opciones (reutilización en otra obra o en una finca particular, o la reutilización y/o reciclado en la misma obra) son adoptadas minoritariamente, a pesar de que



conllevar el aprovechamiento de los recursos valorizables de estos residuos y el no malgastar otros recursos naturales.

Es de destacar que apenas la décima parte de los residuos inertes son reutilizados y/o reciclados² en la propia obra, es decir, no se suelen adoptar las medidas necesarias en la obra para minimizar el volumen de residuos inertes. Este dato es bastante inferior a la media europea, en la que el 55% (VITO-BIO, 2007) de los residuos inertes son reutilizados o reciclados.

No obstante, la aplicación de SGA en las obras influye sensiblemente en la adopción de algunas medidas para la reutilización de estos materiales (sobrantes de la excavación y otros materiales inertes). Como prueba de ello, únicamente en este tipo de obras se reutiliza el material depositado en la zona para el lavado de cubas, frente a aquellas obras en las que no se ha establecido este sistema de gestión, y en las que no se reutiliza este material.

Por tanto, hasta ahora la reutilización en el ámbito de la Comunidad de Madrid, de los residuos inertes en obras de relleno o acondicionamiento se ha realizado de forma arbitraria, independientemente de que la gestión de RCD estuviera integrada como parte del SGA. Los criterios adoptados para optar por las distintas alternativas se basan en la economía de la solución adoptada, y todavía la eliminación de los RCD en vertedero suele ser menos costosa que su reciclaje o tratamiento para su reutilización posterior.

La adecuación de la gestión ambiental de los residuos en las obras demanda:

- La implantación de actividades de reciclaje mediante la creación de una red de instalaciones para la gestión de RCD;
- La creación a nivel provincial o autonómico de sistemas de gestión de excedentes de materiales pétreos y tierras procedentes de obras de construcción, para que sean utilizados como material de préstamo en otras obras, o como material de relleno para la restauración de áreas degradadas medioambientalmente. Esta medida reduciría el volumen de residuos eliminados mediante depósito, y como consecuencia se evitaría la colmatación de los vertederos.
- El establecimiento generalizado de modelos de demolición y recogida selectiva en origen, en contenedores específicos para los distintos tipos de residuos (urbanos, peligrosos, inertes y valorizables), con objeto de facilitar la reutilización y reciclado de las fracciones valorizables de los RCD y no encarecer los materiales resultantes (materias primas secundarias).

² Estabilización del suelo con cemento, trituración de restos de hormigón para su empleo en rellenos, bases o subbases, y fragmentación de restos de hormigón para utilizarlos como escollera.



- Encarecer el canon de vertido de los residuos frente a otras alternativas más respetuosas con el medio ambiente.
- La Administración debe impulsar el mercado de materias primas secundarias, estableciendo condiciones especiales en los Pliegos y contratos.
- La elaboración de Planes de gestión de residuos (ya contemplada en el RD 105/2008).
- La asignación en cada proyecto de una partida presupuestaria específica para el cumplimiento de la legislación ambiental y la adopción de medidas de protección ambiental. El RD 105/2008 exige que los gastos de gestión corran a cargo del poseedor, esto es, el constructor.
- La redacción de normativa técnica de calidades de los materiales reutilizables o reciclables procedentes de los RCD.

4.- REUTILIZACIÓN DE RCD EN RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

4.1.- MARCO NORMATIVO

En la actualidad, no existen disposiciones normativas que obliguen a la utilización de RCD en proyectos de restauración paisajística. El “Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición”, de reciente aprobación, establece en su artículo 13 que la utilización de residuos inertes en obras de acondicionamiento, relleno o de restauración de espacios ambientalmente degradados, puede considerarse una operación de valorización y no de eliminación de residuos en vertedero cuando se cumplan los requisitos siguientes:

- a) Que el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos.*
- b) Que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de gestor de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.*
- c) Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno (Real Decreto 105/2008, 2008).*

En el texto anterior no se exponen las ventajas de la valorización de los residuos inertes para motivar su empleo en restauración paisajística, salvo el hecho de que se consigue no desaprovechar los recursos valorizables contenidos en los RCD, y a su vez evitar el consumo de nuevos recursos naturales

En cuanto a los requisitos, de que el órgano ambiental competente lo haya declarado previamente (debe entenderse a través de la Declaración de Impacto Ambiental), y de



que la operación la realice un gestor de residuos autorizado, tienen varios inconvenientes:

- quedan fuera de su aplicación, aquellas obras que por sus características no están sometidas al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, desaprovechando la oportunidad que ofrecen para restaurar áreas degradadas en su entorno próximo;
- la operación se encarece si debe realizarla un gestor autorizado, en lugar de la propia obra.

Por otra parte, la Convención Europea del Paisaje (Florencia 2000), plantea que todo territorio es digno de reclamar su cualidad paisajística. Esta idea incide directamente en la necesidad de considerar la mejora de todo espacio, degradado o no, destinado al disfrute o no. Superando la idea del paisaje santuario, aislado y protegido de toda evolución, se aproxima a la diversificación de objetivos de calidad del paisaje que habrán de ser distintos en cada lugar.

Las obras civiles son consideradas por este tratado como un territorio más, tan digno de su mejora ambiental como cualquier otro, reclamando objetivos de calidad paisajística que derivan de su especial condición. Es aquí donde los residuos juegan un especial papel para la mejora del paisaje.

Además de este Convenio europeo del paisaje, ratificado por España en noviembre de 2007, y que está en vigor desde el 1 de marzo de 2008, una amplia panoplia de normativas de naturaleza sectorial exigen la prevención, corrección y compensación del daño producido a los valores del medio, ya sea a los recursos de flora y fauna, como a los hábitats en su conjunto, a los recursos hídricos y a las costas, o en el sentido genérico que lo plantea la Evaluación de Impacto Ambiental.

4.2.- CARENCIAS DEL SISTEMA ACTUAL

El marco normativo actual no impone expresamente el empleo de RCD en proyectos de restauración paisajística. De este modo, este hecho se produce en casos puntuales, y a través del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Igualmente, hasta ahora, la eliminación de los residuos de construcción mediante su depósito en vertedero ha sido la alternativa más económica para las empresas del sector, frente al reciclaje o tratamiento para su reutilización posterior, puesto que no se han desarrollado todos los instrumentos necesarios (red de instalaciones de gestión de RCD, modificación de las especificaciones de los Pliegos de Condiciones Técnicas y contratos, etc., programas de formación) para facilitar y promover de forma generalizada las actividades de reutilización y reciclaje de los RCD, estableciendo, a su vez, como alternativas prioritarias de los productos secundarios resultantes, la restauración del paisaje afectado por la propia obra o de entornos próximos degradados medioambientalmente.

Tampoco la norma ISO 14001, ni la legislación actual, imponen unos objetivos ambientales mínimos (tasas de reutilización y reciclaje de los RCD) más respetuosos con el medio ambiente, que las empresas del sector deban asumir como compromisos propios en su política ambiental.



Todas estas circunstancias, han dado lugar a situaciones, como las que reflejan los datos expuestos anteriormente, esto es, en las obras de ingeniería civil, se aplique o no un SGA conforme a la ISO 14001, la alternativa adoptada mayoritariamente es la eliminación de los residuos inertes mediante su depósito en vertedero. A pesar, de que esta opción es la más agresiva desde el punto de vista medioambiental, pues no se aprovechan los recursos valorizables de dichos residuos, y requiere el transporte de los residuos a vertedero, con el consiguiente consumo energético y la producción de polución.

Es importante recordar que, como ocurre con otros objetivos de la gestión empresarial, la calidad ambiental y paisajística de las obras, cuando se consigue, obedece a un planteamiento positivo, operando sólo parcialmente cuando se impone o fuerza por los numerosos procedimientos normativos siempre menos capaces que la política de empresa. Se trata por tanto de un área más de calidad de la empresa que puede ser asumida o no por su gestión y cuyos beneficios se han de plantear a largo plazo e internamente. La posibilidad de infracciones, muy elevada en las numerosas obras que operan en entornos de calidad, es otra de las contrapartidas de ignorar estos objetivos de la mejora ambiental.

En definitiva, hasta ahora el uso de los residuos de obra para la recuperación ambiental se ha limitado a seguir planteamientos excesivamente restringidos en los que no se ha visto las ventajas de sus planteamientos positivos. Sólo cuando los procedimientos de evaluación de impacto ambiental obligaban explícitamente a la restauración de áreas degradadas, ésta se ha incluido en el proyecto de construcción, y aún así ha sido notorio el incumplimiento de esas prescripciones nominalmente asumidas como propias. La dirección de obra cuando ha asumido estos objetivos los ha conseguido llevar a cabo mostrándose unos resultados muy irregulares.

4.3.- JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE REUTILIZACIÓN DE RCD EN RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

El proceso óptimo en la gestión de RCD debería contemplar, en primer lugar, la reutilización en la propia obra y prioritario en la restauración del paisaje que la propia obra ha modificado. Esta prioridad se justifica desde un punto de vista ambiental y económico en los siguientes puntos:

- 1) El proceso energético de transporte es menor normalmente que si se transporta a vertedero (El parámetro energético es cada vez más importante).
- 2) El impacto ambiental tiende a minimizarse: no requiere el empleo de recursos naturales.
- 3) La oportunidad que la obra y sus residuos representan no sólo para restaurar lo que temporalmente se afecta si no también para garantizar una adecuada integración del sistema en el que se inserta, contemplando también la recuperación de áreas antes degradadas.



En cualquier caso es preciso llevar a cabo un estudio de viabilidad para decidir las opciones de reutilización y valorización más convenientes, tanto desde el punto económico como ambiental.

Respecto a la reutilización o valorización de RCD en entornos de sensibilidad paisajística, sería necesario:

- Evaluar el entorno donde se producen los RCD, así como otros entornos inmediatos y próximos, o incluso más lejanos, determinando el coste de la operación y los beneficios ambientales que aporta la integración paisajística de la obra y la recuperación de ámbitos degradados cercanos.
- Decidir entre las distintas zonas a restaurar, en función del nivel de degradación de las mismas y de las incidencias económica y ambiental que conlleva la operación.

En definitiva, la necesidad del empleo de RCD en restauración paisajística queda justificada, en primera instancia desde el uso en la propia obra. En un ámbito más amplio como es la gestión ambiental territorial, esta necesidad de la reutilización de RCD en el paisaje queda plenamente justificada si se entiende que la gestión ambiental de un territorio debe vincularse a un modelo en el que queden incorporado un inventario público de entornos degradados, o al menos un reconocimiento del área de intervención en este sentido que implique la obligatoriedad del aporte de estos materiales a lugares degradados cercanos al contexto de la obra. Los objetivos de calidad paisajística que exige la Convención de Florencia operarían en este sentido, al plantear la necesidad de restauración de cada área afectada y su entorno degradado.

4.4.- PROCESO DE DECISIÓN DEL USO DE RCD EN RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

El proceso de decisión relativo al empleo de RCD en restauración paisajística, debe iniciarse desde el momento en que se concibe el proyecto de ejecución de la obra, y con motivo de la elaboración del Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, a cuya realización obliga el Real Decreto 105/2008.

Cuando el proyecto está sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, dicho estudio debe realizarse igualmente, y como complemento a dicho documento de análisis ambiental.

Como parte del proyecto debe incluirse un estudio detallado de los espacios degradados próximos a la obra, con objeto de aprovechar la ejecución de la obra para llevar a cabo su restauración.

Para facilitar la elaboración del estudio de zonas degradadas y como consecuencia del Estudio de Gestión de RCD, debería existir un Inventario de zonas degradadas de ámbito nacional o autonómico, que fuera accesible y se mantuviera actualizado con el fin de facilitar su consulta, para, a la hora de decidir las operaciones de reutilización y valorización a que se destinarán los RCD que se generen en la obra, se tengan todos los

elementos de juicio necesarios para plantear como una de las opciones prioritarias la restauración de paisajes próximos al ámbito de la obra.

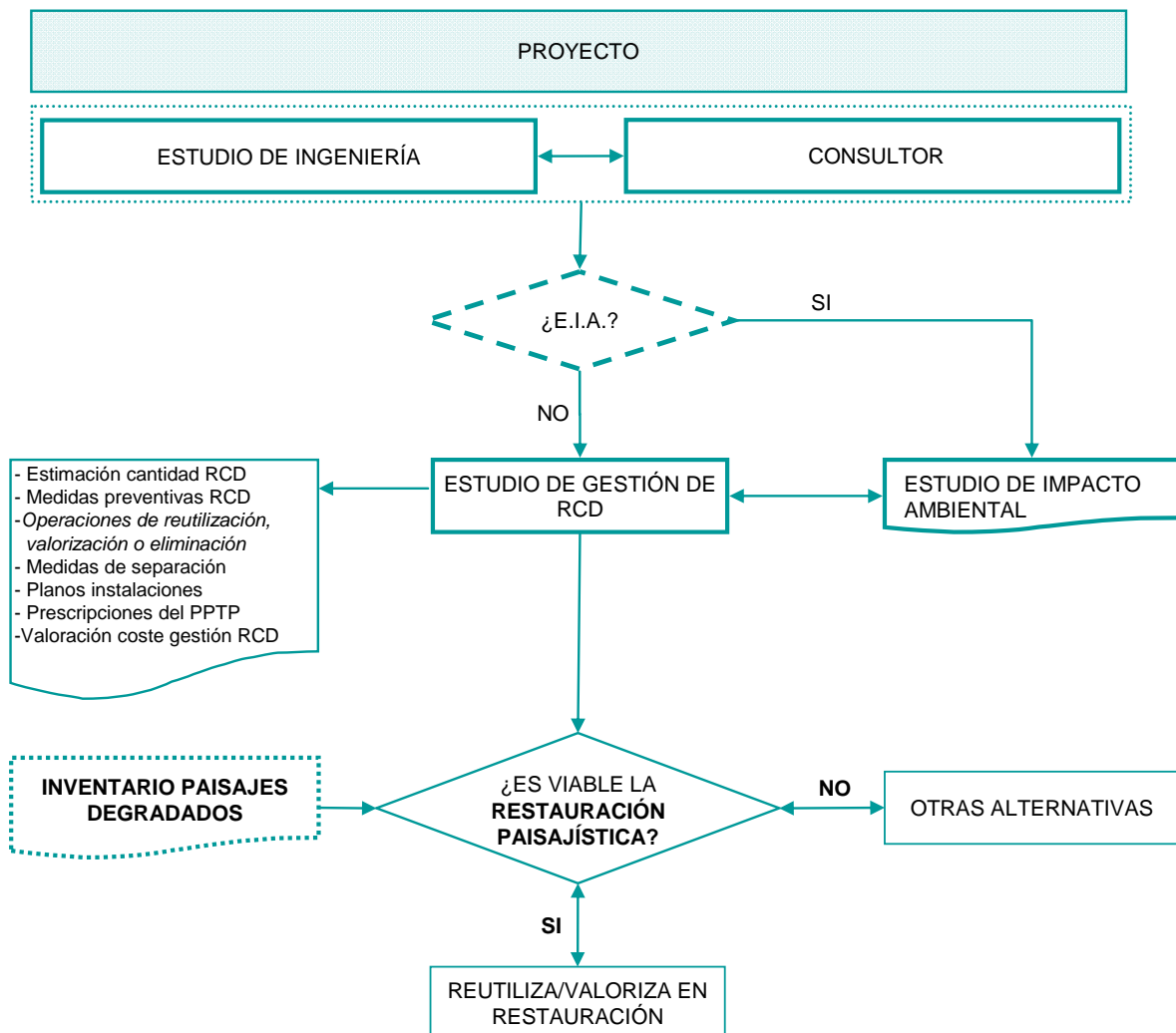


Fig. 4.- Proceso de decisión: valorización RCD en restauración paisajística. Fase de proyecto

Antes de que se inicie la obra, la empresa constructora debe presentar un plan que refleje como gestionará los RCD durante la ejecución de la obra. El plan debe ser coherente con el Estudio de Gestión de RCD incluido en el proyecto de ejecución, y adoptar entre los destinos prioritarios para la reutilización o valorización de los RCD, la restauración paisajística de la obra o de entornos degradados próximos a la misma.

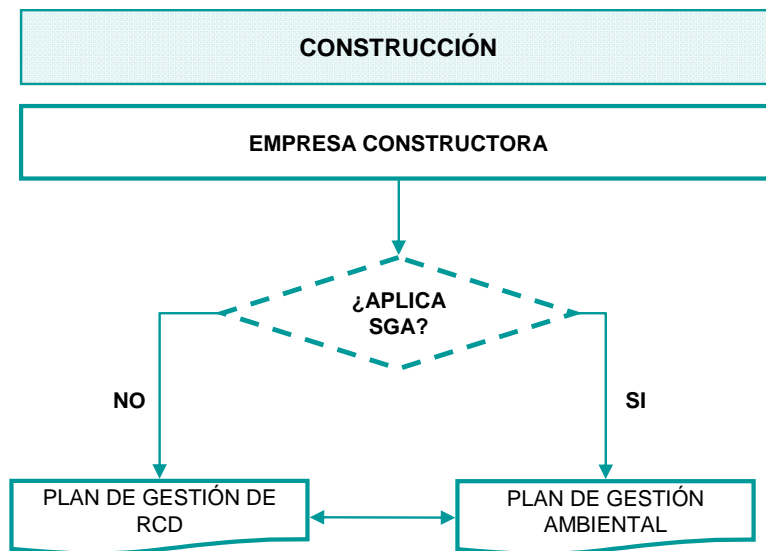


Fig. 5.- Proceso de decisión: valorización RCD en restauración paisajística. Fase de construcción

En aquellas obras en las que se aplique un SGA, y como consecuencia se haya elaborado un Plan de Gestión Ambiental, como parte de este plan se incluirá el plan de gestión de RCD, con los mismos consideraciones respecto a las operaciones de reutilización o valorización de RCD en restauración paisajística.

La supervisión de que efectivamente se siguen las pautas anteriormente comentadas, debe realizarla el promotor y el órgano ambiental competente.



5.- CONCLUSIONES

El objetivo general de la norma internacional ISO 14001 “es apoyar la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas”, para ello establece y define los requisitos que debe cumplir el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de la empresa. Uno de los requisitos del SGA consiste en la identificación de los aspectos ambientales asociados a las actividades de la empresa que pueden producir impactos significativos en el medio ambiente. Entre los aspectos ambientales significativos asociados a las actividades del sector de la construcción se encuentran la generación de residuos inertes y peligrosos.

De los distintas fracciones de residuos (urbanos, inertes y peligrosos), la más importante es la de residuos inertes, no tanto por su peligrosidad sino por el volumen que se genera.

Pues bien, hasta ahora y a consecuencia, en muchos casos, de la aplicación de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) conforme a la norma ISO 14001, las empresas del sector de la construcción han gestionado de forma diferenciada los residuos (urbanos, peligrosos e inertes) que se generaban dentro de las obras, por considerar que debían cumplir específicamente los requisitos legales que regulaban cada tipo de residuo.

Sin embargo, la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) integrada en el SGA, no ha supuesto una mejora sustancial de la gestión ambiental de los residuos inertes, pues de las distintas opciones posibles, la solución adoptada mayoritariamente ha sido la eliminación de estos residuos mediante su depósito en vertedero, siendo esta alternativa la más agresiva con el medioambiente.

Respecto al marco normativo actual de los RCD, cabe destacar el Real Decreto 105/2008. No obstante, ni en este Real Decreto, ni en la norma ISO 14001, se fijan e imponen unos objetivos ambientales mínimos (tasas de reutilización y reciclaje de los RCD), que las empresas del sector deban asumir como compromisos propios en su política ambiental, con lo que se motive un comportamiento más respetuoso con el medio ambiente.

Hasta ahora, tampoco se han desarrollado por completo todos los instrumentos necesarios (red de instalaciones de gestión de RCD, modificación de las especificaciones de los Pliegos de Condiciones Técnicas y contratos, programas de formación, etc.) para facilitar y promover de forma generalizada las actividades de reutilización y reciclaje de los RCD, frente a la eliminación de estos residuos en vertedero, y promover así otras alternativas más efectivas desde el punto de vista medioambiental.

Por otra parte, la Convención Europea del Paisaje (Florencia 2000), plantea que todo territorio es digno de reclamar su cualidad paisajística. Las obras civiles son consideradas por este tratado como un territorio más, tan digno de su mejora ambiental como cualquier otro, reclamando objetivos de calidad paisajística que derivan de su especial condición. Es aquí donde los residuos juegan un especial papel para la mejora del paisaje, y el empleo de los RCD en obras de restauración de espacios ambientalmente degradados se convierte en una de las alternativas destacables para la valorización de estos residuos.

Los objetivos de calidad paisajística que exige la Convención de Florencia plantean la necesidad de restauración de cada área afectada y su entorno degradado. De este modo,



la necesidad del empleo de RCD en restauración paisajística queda justificada, en primer lugar, desde el uso en la propia obra.

En un ámbito más amplio esta necesidad de la reutilización de RCD en el paisaje, queda plenamente justificada si se entiende que la gestión ambiental de un territorio debe vincularse a un modelo en el que se incorpore un inventario público de entornos degradados, o al menos se realice un reconocimiento del área de intervención que implique la obligatoriedad del aporte de estos materiales a lugares degradados cercanos al contexto de la obra.

Actualmente la indefinición de los modelos Administrativos y Jurídicos para la gestión de RCD en los diferentes ámbitos territoriales, es la causa principal que limita el empleo de estos residuos en Restauración Paisajística, ya que la decisión relativa a la eliminación, reciclaje o reutilización de los RCD se convierte en una cuestión casi potestativa a voluntad de las partes implicadas en cada caso.

El uso de los residuos de obra para la recuperación ambiental se ha limitado a seguir planteamientos excesivamente restringidos en los que no se ha visto las ventajas de sus planteamientos positivos. Sólo cuando los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental han obligado explícitamente a la restauración de áreas degradadas, ésta se ha incluido en el proyecto de construcción, y aún así ha sido notorio el incumplimiento de esas prescripciones nominalmente asumidas como propias.

Por último, es importante recordar que, como ocurre con otros objetivos de la gestión empresarial, la calidad ambiental y paisajística de las obras, cuando se consigue, obedece a un planteamiento positivo, operando sólo parcialmente cuando se impone o fuerza por los numerosos procedimientos normativos siempre menos capaces que la propia política ambiental de la empresa. Se trata por tanto de un área más de calidad de la empresa que puede ser asumida o no por su gestión, por ejemplo a través de su SGA, y cuyos beneficios se han de plantear a largo plazo e internamente.



6.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFAYA ARIAS, V. Gestión de RCD en obra. En Jornada sobre Residuos de Construcción y Demolición, Madrid 10 de febrero de 2004. Ponencias. Madrid: Confederación Nacional de la Construcción, 2004

ACUERDO DE 21 DE FEBRERO DE 2002, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid 2002-2011 (BOCM nº 82 de 08/04/02)

AENOR. Guía interpretativa de la Norma UNE-EN ISO 14001:1996 para empresas constructoras. Madrid: AENOR, 2003

AENOR. Guía interpretativa de la Norma UNE-EN ISO 14001:2004 para empresas constructoras. Madrid: AENOR, 2007

AENOR. UNE-EN ISO 14001:2004, Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. (ISO 14001:2004). Madrid: AENOR, 2004

ALFAYA ARIAS, V. Gestión de RCD en obra. En Jornada sobre Residuos de Construcción y Demolición, Madrid 10 de febrero de 2004. Ponencias. Madrid: Confederación Nacional de la Construcción, 2004

BORDOY COLOMER, J. et al. Gestión ambiental en la ejecución de obras. Gerona: Construcciones Rubau S.A., 2003

BURGUEÑO MUNOZ, A. Gestión de residuos en el sector de construcción. En IV Congreso Nacional de la Ingeniería Civil. Madrid 26-28 noviembre de 2003. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2003. pp. 1351-1357

FUNDACIÓN ENTORNO. Entorno 2003. Madrid: Baetica, 2003

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. Guía de restauración de graveras. Madrid: IGME, 2001

INSTRUMENTO de Ratificación del Convenio Europeo del Paisaje (número 176 del Consejo de Europa), hecho en Florencia el 20 de octubre de 2000 (BOE nº 31 de 05/02/08)

LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE nº 96 de 22/04/98)

LEY 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE nº 99 de 25/04/97)

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 (BOE nº 43 de 19/02/02)

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE nº 38 de 13/02/08)



RESOLUCIÓN DE 14 DE JUNIO DE 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006 (BOE nº 166 de 12/07/01)

RODRIGUEZ G. et al. The contribution of environmental management systems to the management of construction and demolition waste: The case of the Autonomous Community of Madrid (Spain). *Resources Conservation & Recycling* 50 (3): 334-349, 2007

RODRÍGUEZ JERÓNIMO, G. Estudio del Funcionamiento de los Sistemas de Gestión de la Calidad y el Medioambiente en el Sector de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Tesis doctoral. Directores de Tesis: F. J. Alegre Bayo y G. Martínez Montes. Granada: Universidad de Granada, Departamento de Ingeniería Civil, 2006

VITO, BIO, INSTITUTE FOR EUROPEAN ENVIRONMENTAL POLICY AND IVM. Data gathering and impact assessment for a review and possible widening of the scope of the IPPC Directive in relation to waste treatment activities. Potential amendment E3-Sorting of construction and demolition waste. Final report, <http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ippc_rev> [7 de agosto de 2007]