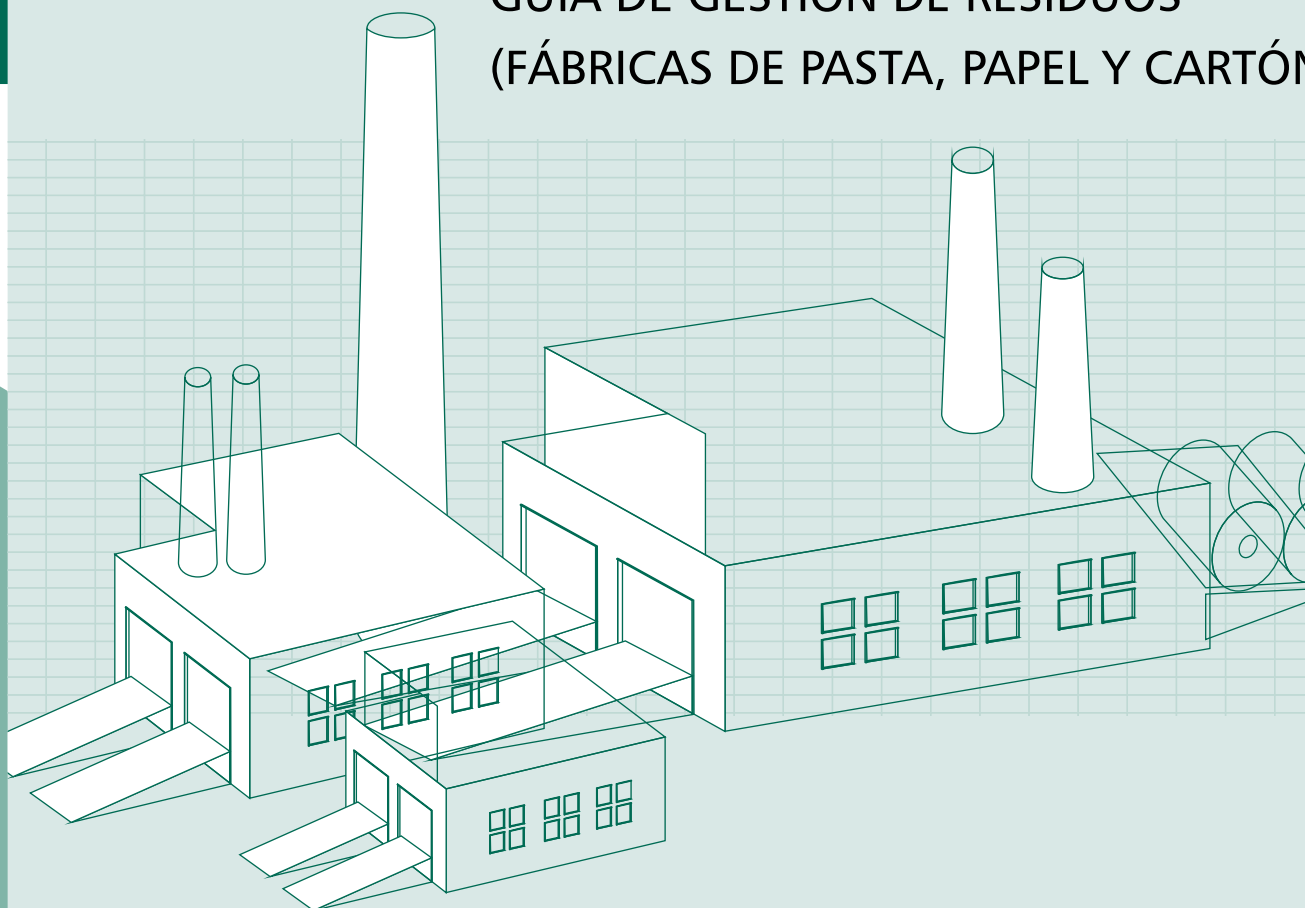


DICIEMBRE 2008

## GUÍA DE GESTIÓN DE RESIDUOS (FÁBRICAS DE PASTA, PAPEL Y CARTÓN)



**ASPAPPEL**  
*Naturalmente, papel*



<b>1. OBJETIVOS Y ALCANCE DE LA GUÍA</b>	<b>5</b>
<b>2. GESTIÓN DE RESIDUOS EN ESPAÑA</b>	<b>7</b>
2.1 Marco normativo	7
2.2 El Plan Nacional Integrado de Residuos	8
2.3 Concepto y clasificación de residuos industriales	9
2.3.1 El concepto de subproducto	12
2.4 Productores y gestores de residuos	14
<b>3. RESIDUOS DE LA INDUSTRIA PAPELERA</b>	<b>17</b>
3.1 Introducción al proceso de producción de la industria papelera	17
3.2 Residuos de la industria del papel	21
3.2.1 Residuos específicos de las fábricas que producen pasta de papel a partir de fibra virgen	24
3.2.2 Residuos específicos de las fábricas que producen papel a partir de papel recuperado	25
3.2.3 Otros residuos comunes en la industria de la pasta, papel y cartón	27
3.2.4 Residuos peligrosos	28
3.3 Política y objetivos de gestión de los residuos en la industria papelera española	28
<b>4. OPERACIONES DE GESTIÓN A REALIZAR POR LOS PRODUCTORES DE RESIDUOS INDUSTRIALES</b>	<b>33</b>
4.1 Operaciones previas de gestión de residuos	34
4.1.1 Inventario de residuos en la fábrica	34
4.1.2 Segregación en origen	35
4.1.3 Clasificación de residuos	36
4.1.4 Caracterización de residuos	39
4.2 Operaciones de gestión específicas para cada tipo de residuo	40
4.2.1 Residuos asimilables a urbanos	40
4.2.2 Residuos inertes	42
4.2.3 Residuos Industriales No Peligrosos	42
4.2.4 Residuos peligrosos	43
4.3 Ejemplo autonómico: la gestión de los residuos industriales en Cataluña	48
4.4 Normas y planes de ámbito autonómico	49

<b>5. ALTERNATIVAS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA FABRICACIÓN DE PASTA DE PAPEL, PAPEL Y CARTÓN A PARTIR DE PAPEL RECUPERADO</b>	<b>55</b>
5.1 Características de los residuos de las fábricas papeleras en relación a las alternativas de gestión.	55
5.2 Alternativas de gestión de los residuos de la industria del papel	56
5.2.1 Minimización	57
5.2.2 Reutilización	57
5.2.3 Valorización	58
5.2.4 Vertedero controlado	74
5.3 Evaluación comparativa de las alternativas de valorización	76
<b>6. FICHAS DE RESIDUOS: PASOS A SEGUIR EN LA GESTIÓN DE CADA RESIDUO</b>	<b>79</b>
6.1 Contenidos de las fichas de residuos	79
6.2 Tabla de aptitud por tipología de residuo	80
6.3 Fichas de residuos	81
6.3.1 Residuos de corteza y madera (03 03 01)	82
6.3.2 Lodos de lejías verdes procedentes de la recuperación de lejías de cocción (03 03 02)	83
6.3.3 Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel (03 03 05)	84
6.3.4 Desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón (03 03 07)	86
6.3.5 Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados al reciclado (03 03 08)	87
6.3.6 Residuos de lodos calizos (03 03 09)	88
6.3.7 Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y estucado, obtenidos por separación mecánica (03 03 10)	89
6.3.8 Lodos de tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 030310 (03 03 11)	91
<b>7. ANEXO I: NORMATIVA EN MATERIA DE RESIDUOS</b>	<b>93</b>
7.1 Normativa comunitaria	93
7.2 Normativa estatal	94
7.3 Normativa autonómica	95
<b>8. ANEXO II: PLAN NACIONAL INTEGRADO DE RESIDUOS (DICIEMBRE 2008)</b>	<b>107</b>
Apéndice I: Tablas con información complementaria sobre los distintos tipos de residuos. Estudios de caso: RINP del sector papelerero.	107

## OBJETIVOS Y ALCANCE DE LA GUÍA

ASPAPPEL presenta esta guía con el objetivo de ofrecer una herramienta de ayuda para la gestión de los residuos industriales generados en el proceso de producción de las industrias de fabricación de pasta de papel, papel y cartón, tanto a partir de fibra virgen como de fibra de papel recuperado.

La guía describe los procedimientos que deberán desarrollarse para el correcto tratamiento de todos los residuos generados en esta industria, haciendo especial hincapié en la gestión de los residuos industriales no peligrosos. Para cada uno de estos residuos, la guía incluye una "ficha de residuo" en la cual se detallan de manera secuencial todos los pasos a seguir para su correcta gestión (ver apartado 6).

La industria papelera en España está compuesta por unas 100 fábricas que producen una amplia variedad de productos papeleros. Bajo el término genérico "papel" se incluye un amplio abanico de productos con muy diferentes aplicaciones: desde las variedades más conocidas, como los papeles gráficos (papel prensa y papel para impresión y escritura), los papeles higiénicos y sanitarios y los empleados en la fabricación de envases y embalajes, hasta un gran número de papeles especiales.

En los procesos de fabricación de celulosa y papel se produce un importante volumen de residuos sólidos que no son peligrosos. Se consideran Residuos Industriales No Peligrosos de la industria de la pasta y el papel a los efectos de esta guía, aquellos residuos que no estén identificados como peligrosos por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y que se encuentran incluidos en el epígrafe LER 03 "*Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles, pasta de papel, papel y cartón*" del Anejo II de dicha Ley.

Están excluidos del alcance de la definición de RINP aquellos residuos generados por la industria papelera que son asimilados a los generados en domicilios o actividades comerciales o de servicios, así como los residuos que se generen en las instalaciones industriales como consecuencia de la propia presencia humana en dichas instalaciones, pero que no son generados en los procesos productivos. Teniendo en cuenta estas consideraciones así como que determinadas fábricas papeleras a partir de papel recuperado son gestores de residuos urbanos, algunas de las tipologías de residuos generadas en dichas fábricas podrían ser consideradas como residuos urbanos, ya que las mismas no se generan en los procesos productivos papeleros como tales, sino que acompañan a la materia prima debido a una ineficiente separación en origen del papel usado.



# GESTIÓN DE RESIDUOS EN ESPAÑA

## 2.1 Marco normativo

La producción y gestión de residuos en España viene regulada, principalmente, por la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Esta Ley está basada en las prioridades establecidas por la Unión Europea en materia de residuos, las cuales quedan determinadas actualmente en la Directiva 2006/12/CE, de 5 de abril, relativa a los residuos. La Ley establece el marco básico sobre las obligaciones derivadas de la producción y gestión de los residuos, así como las prioridades en el tratamiento de residuos que deberán seguirse en nuestro país. En este sentido, tanto la Unión Europea como la Ley 10/1998, establecen como estrategias prioritarias en materia de residuos, y por este orden, la reducción en origen de residuos, la reutilización, el reciclaje, la valorización y, por último, la eliminación.

La normativa española dispone así mismo de regulaciones específicas en materia de residuos, dependiendo de la tipología de residuo, su origen o tratamiento necesario. Existen normativas específicas para los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, aceites industriales, neumáticos fuera de uso, etc.

Respecto a los residuos industriales, objeto más específico de esta guía, no existe actualmente en España ni en la Unión Europea una definición única ni normativa especial en la materia respecto a estos residuos, pero sí quedan recogidos en varios ámbitos de la normativa de manera transversal. En todo caso, estos residuos pueden definirse de forma genérica como los generados en las actividades industriales, quedando todas sus tipologías identificadas por la clasificación de residuos de la normativa vigente.

Las comunidades autónomas tienen competencia normativa en materia de medio ambiente (normas adicionales de protección y desarrollo legislativo) por lo que pueden desarrollar su propia normativa en materia de producción y gestión de residuos. Para conocer el marco normativo aplicable a una industria concreta, se deberá estudiar el marco autonómico aplicable por su ubicación. Así, será relevante conocer las obligaciones específicas de la comunidad autónoma donde se encuentra cada industria con el objetivo de cumplir con todos los requisitos legales aplicables. Por ejemplo, en la Comunidad de Madrid, los residuos se gestionan de acuerdo a la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, la cual completa el marco estatal y establece las obligaciones específicas para los productores de residuos de la Comunidad.

## 2.2 El Plan Nacional Integrado de Residuos

Para mejorar la gestión de todos los residuos generados en España y estimular a las distintas administraciones públicas y agentes involucrados hacia el logro de objetivos ecológicos ambiciosos, el Ministerio de Medio Ambiente ha elaborado y aprobado, en diciembre de 2008, el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015 (PNIR). Este Plan realiza un diagnóstico de la situación actual de los residuos en nuestro país y propone objetivos y medidas a poner en marcha para la constante mejora de la gestión de los residuos y compromiso con los objetivos de reducción y reciclaje de la Unión Europea.

La elaboración de un Plan Nacional de Residuos tiene su origen en distintas normas europeas <sup>(1)</sup>, tanto vinculantes como no vinculantes, así como en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

El Plan Nacional Integrado de Residuos (2008-2015) (PNIR) incluye medidas concretas y establece objetivos ambientales. Este Plan incluye un diagnóstico específico de la generación de Residuos Industriales No Peligrosos (RINP) en nuestro país, así como la descripción de las infraestructuras disponibles en España para su tratamiento y objetivos y alternativas para la gestión de los mismos. Como estudio de caso de Residuos Industriales No Peligrosos, se incluyen los residuos del Sector Papelero (código LER 0303 "Residuos de la producción y transformación de pasta, papel y cartón"). Este estudio se recoge en el Anexo II de esta Guía.

Esta es la primera vez que se elabora un plan de residuos industriales no peligrosos que se inspira en los principios recogidos en la Ley 10/1998, de Residuos, con un objeto principal: la prevención de la producción de RINP y establecer previsiones y medidas para optimizar la gestión ambiental de los generados.

De acuerdo con los citados artículos el plan de residuos se plantea sobre la base del principio de jerarquía, de manera que se eviten todos los residuos posibles, se valore la mayor parte de los generados y se minimice la eliminación final en vertedero, naturalmente teniendo presente las propias peculiaridades de estos residuos, muy heterogéneos, tanto por sus características físicas y químicas como por su origen y posibilidades de valorización.

Su propia condición de no peligrosos ha sido una de las causas de que en el pasado no se les haya prestado la atención necesaria por parte de las administraciones y de los agentes económicos y sociales. Otro factor que ha influido se deriva de ciertas facilidades de reciclaje para algunos de ellos, lo que permite que sean valorizados a veces en las propias plantas en que se generan o en actividades próximas o conexas con ellas.

---

<sup>(1)</sup> Se pueden citar la Directiva 2006/12/CE, y sus antecesoras jurídicas que ponen el acento en la necesidad de elaborar planes de residuos, así como la Estrategia Comunitaria de Gestión de Residuos, adoptada por Resolución del Consejo de 24 de febrero de 1997 que contempla la conveniencia de elaborar planes de residuos.





La industria del papel se incluye entre los principales generadores de este tipo de residuos en nuestro país y, como tal, deberá tener en cuenta los objetivos, medidas, propuestas y alternativas establecidas en el Plan.

---

La industria del papel genera alrededor de 1,45 millones de toneladas al año de residuos no peligrosos que se originan al producir 7,5 millones de toneladas de papel y reciclar más de 5,5 millones de toneladas de papel recuperado<sup>(2)</sup>.

---

### 2.3 Concepto y clasificación de residuos industriales

Se denomina residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse (def. Ley 10/1998, de Residuos).

Las obligaciones en la gestión de los residuos dependen del tipo de residuo del que se trate. Así, el tratamiento necesario para un residuo de un domicilio no debe ser el mismo que para los residuos producidos en una industria. Del mismo modo, dentro de una misma industria encontraremos diferentes residuos industriales que por sus diferentes características de peligrosidad y composición, deberán ser gestionados de manera diferenciada.

La Ley 10/1998 define inicialmente dos tipos de residuos, los **residuos urbanos o municipales** y los **residuos peligrosos**. En la presente guía, se desarrollan específicamente las definiciones establecidas en la Ley 10/1998 empleando una clasificación más detallada y específica para los residuos generados en la industria.

---

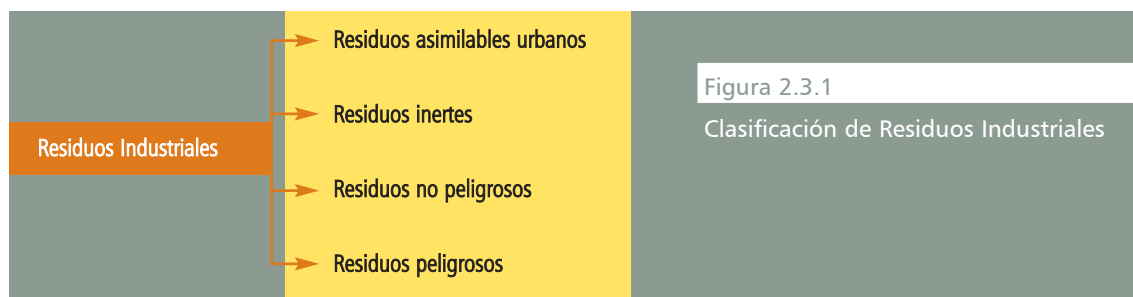
<sup>(2)</sup> "Diagnóstico de la generación y gestión de residuos sólidos en la industria papelera española" ASPAPEL 2007.

Por un parte, identificaremos todos los residuos producidos por una industria (**residuos industriales**) como todos aquellos que, siendo o no peligrosos, se generan en un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo, limpieza o mantenimiento de una instalación o actividad industrial. A partir de esta definición, estudiaremos las diferentes clasificaciones de residuos existentes.

Por el volumen generado y por su especificidad y orden de importancia, esta guía se centrará en la gestión de los **residuos industriales no peligrosos** papeleros según quedan definidos en el Listado Europeo de Residuos de la Orden MAM/304/2002<sup>(3)</sup>.

Los últimos estudios realizados por ASPAPEL revelan que en la industria de la pasta, papel y cartón española se producen unos 1,5 millones de toneladas de residuos al año, de los cuales tan solo el 4% equivalen a residuos peligrosos, el resto corresponde a residuos industriales no peligrosos<sup>(4)</sup>.

A continuación se incluye una clasificación genérica de los residuos que se producen en una fábrica y que por tanto podrían clasificarse inicialmente como "Residuos industriales":



■ **Residuos asimilables a urbanos:** aquellos que, a pesar de tener su origen en instalaciones industriales, son similares a los residuos urbanos definidos por la Ley 10/1998 de residuos como: "residuos generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza y composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades". Al igual que los residuos urbanos, estos serán los residuos producidos en las labores de oficinas u otras actividades que sean similares a las de la vida cotidiana. Algunos ejemplos serían el papel de oficina, restos de comida, botellas de bebida, etc. La recogida, transporte y gestión de estos residuos corresponderá a las entidades locales a no ser que las Comunidades Autónomas establezcan lo contrario, siendo responsabilidad de la industria generadora la correcta separación de los residuos de tal manera que se faciliten las labores de valorización.

<sup>(3)</sup> Orden MAM/304/2002, de 8 febrero, del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publica las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

<sup>(4)</sup> "Diagnóstico de la generación y gestión de residuos sólidos en la industria papelera española" ASPAPEL 2007.

Dentro de los Residuos Industriales no Peligrosos, están excluidos del alcance de la definición de RINP aquellos residuos generados por la industria que son asimilados a los generados en domicilios o actividades comerciales o de servicios, así como los residuos que se generen en las instalaciones industriales como consecuencia de la propia presencia humana en dichas instalaciones, pero que no son generados en los procesos productivos. Tampoco se consideran RINP los residuos de las plantas de tratamiento de Residuos Urbanos, los cuales serán objeto del Plan Nacional de RU. Teniendo en cuenta estas consideraciones así como que determinadas fábricas papeleras a partir de papel recuperado son gestores de residuos urbanos, algunas de las tipologías de residuos generadas en dichas fábricas podrían ser consideradas como residuos urbanos, ya que las mismas no se generan en los procesos productivos papeleros como tales, sino que acompañan a la materia prima debido a una ineficiente separación en origen del papel usado.

- **Residuos inertes:** *"los residuos inertes son residuos sólidos o pastosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Estos residuos no son solubles, no reaccionan física ni químicamente con otras sustancias, no son biodegradables y no afectan a otros materiales negativamente, por lo que no suponen un peligro para el medio ambiente y la salud humana. Además, estos residuos tendrán un contenido bajo de lixiviados y de contenidos contaminantes que puedan suponer un riesgo para la calidad de las aguas"* (Real Decreto 1481/2001)<sup>(5)</sup>.

---

Un ejemplo de estos residuos en la industria del papel, serían las arenas o los metales que son rechazados en el proceso de fabricación.

---

- **Residuos Industriales no Peligrosos:** *"son aquellos residuos que no suponen un peligro para el medio ambiente o la salud humana, pero que no son considerados residuos asimilables a urbanos ni residuos inertes dado que generan cantidades significativas de lixiviado, por lo que pueden necesitar un tratamiento especial"* (Real Decreto 1481/2001).

Estos son los residuos generados en la fábrica que, sin ser residuos peligrosos ni residuos inertes, no pueden considerarse residuos asimilables a urbanos.

---

Un ejemplo de residuos no peligrosos aplicable a la industria papelera son los lodos de destintado, los rechazos plásticos así como otras tipologías.

---

<sup>(5)</sup> Real Decreto 1481/2001, de 27 diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

■ **Residuos peligrosos:** Los residuos peligrosos son aquellos residuos que contienen elementos o sustancias que pueden presentar un peligro para la salud humana y el medio ambiente, y que por lo tanto deben ser gestionados de forma especial. La Ley 10/1998, define estos residuos como *"aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997<sup>6)</sup>, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte"*. Desde la aprobación de la Orden MAM/304/2002, se identifican como residuos peligrosos todos aquellos que aparecen en la Lista Europea de Residuos señalados con un asterisco (\*).

Es importante tener claras las definiciones de cada tipo de residuo, así como las obligaciones de gestión de cada uno de ellos. Una sustancia deberá ser gestionada de forma diferente dependiendo de su clasificación. Así mismo, debe tenerse clara la definición de residuo, ya que algunas sustancias generadas en la industria podrían no ser consideradas residuos, sino otro tipo de sustancia como producto intermedio o materia prima para otras industrias, con lo que las obligaciones de gestión de los mismos variarían.

### 2.3.1 - El concepto de subproducto

En los últimos años han surgido distintos conceptos jurídicos, de creación esencialmente jurisprudencial, que intentan recoger realidades afines a la definición de residuo. Es el caso, principalmente, de las llamadas materias primas secundarias y de los subproductos. Con la intención de aclarar los citados términos, el Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas (TJCE) ha intentado diseñar o esbozar una serie de criterios que permitan distinguir las siguientes categorías: residuo, subproducto, y materia prima secundaria.

**No existe en la Directiva marco de residuos una definición de subproducto y materia prima secundaria.** La única referencia a estos conceptos, se hace a la hora de establecer la llamada jerarquía comunitaria en materia de residuos. En concreto, contiene un mandato a los Estados miembros para que fomenten la prevención cuantitativa y cualitativa de la generación de residuos y, en su defecto, su valorización, entre otros, mediante "reciclado, nuevo uso, recuperación o cualquier otra acción destinada a obtener materias primas secundarias" (art.3.1.b.i). Lo mismo ocurre con la nueva Directiva marco que se está actualmente discutiendo en el seno del Consejo y el Parlamento Europeos.

El término **materia prima secundaria** hace referencia a aquellas sustancias u objetos que han dejado de ser residuos y que pueden utilizarse como sustituto de cualquier otra materia prima. Para ello, y según el TJCE, no solo se trata de someter al residuo de producción a un tratamiento, sino que dicho tratamiento cubra una o varias operaciones de valorización que sean capaces de modificar sus características hasta el punto de transformar los residuos iniciales

<sup>6)</sup> Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

(sustancias u objetos) en un producto similar a una materia prima, en tanto tenga características parecidas a ésta y se utilice con el mismo grado de precaución para el medio ambiente.

El TJCE ha definido los subproductos como residuos de producción, esto es, sustancias o productos que no han sido buscados como tales. No obstante, para que dichos residuos de producción sean considerados subproductos y no jurídicamente un residuo en el sentido de la Directiva marco, su reutilización debe ser segura, sin transformación previa y sin solución de continuidad en el proceso de producción. Una sustancia generada involuntariamente en un proceso productivo (residuo de producción) puede tener la consideración de subproducto cuando la empresa tenga la intención de utilizarla, explotarla o comercializarla, siempre que se den los siguientes requisitos:

- ▶ Que la sustancia se use directamente en otro proceso productivo sin ser sometida a un proceso de transformación previa.
- ▶ Que la reutilización no sea una mera posibilidad, sino que vaya a realizarse con toda seguridad. Para ello puede emplearse un criterio temporal para determinar si existen garantías suficientes sobre su reutilización, así como el interés económico para el poseedor en hacerlo.
- ▶ Que la sustancia se emplee sin solución de continuidad en el proceso productivo de que se trate, esto es, como una parte integrante - en el sentido de necesaria - del proceso productivo al que se destine la misma ("*as an integral part of the production process*"), con independencia del operador que realmente reutilice la sustancia en cuestión.

En definitiva, para clasificar una sustancia producida en la industria papelera como residuo hay que analizar el conjunto de circunstancias de cada caso concreto, en las que un elemento importante pero no determinante para el análisis, será el destino que las industrias papeleras den a las mencionadas sustancias.

Así, con carácter general, debe entenderse que nos encontraremos ante un **subproducto** ("*by-product*"), en la medida en que se trate de un residuo de producción que, incorporado a otro proceso productivo, sin transformación previa, no adquiere la calificación jurídica de residuo y, por tanto, está fuera del ámbito de aplicación de la normativa de residuos.

Por su parte, estaremos ante una **materia prima secundaria** ("*second raw material*") cuando un residuo deja de ser residuo ("*a waste ceases to be a waste*"), esto es, cuando un residuo, tras someterse a un procedimiento de valorización completo (que puede incluir una o distintas fases o procesos de valorización) se convierte en un producto que tiene características similares a una materia prima originaria.

En el siguiente **cuadro - resumen** se exponen las conclusiones a las que se ha llegado tras un análisis jurídico exhaustivo acerca de la clasificación de algunos de los residuos de la industria papelera. Esta clasificación es orientativa. Para profundizar en un determinado caso habrá que estudiar sus condiciones específicas, teniendo en cuenta que los anteriores con-

ceptos jurisprudenciales de subproducto y materia prima secundaria no han tenido acomodo en nuestra legislación básica, aunque sí se han considerado en alguna norma autonómica. No obstante, su incorporación en los ordenamientos autonómicos no sigue los criterios del TJCE; de ahí que, en virtud del principio de primacía, se opte por seguir el concepto comunitario.

Se hace necesario incluir en este apartado una última consideración acerca de los subproductos y el reciente Reglamento de la UE (EC) No. 1907/2006 del Parlamento y del Consejo Europeo del 18 de diciembre del 2006 para el Registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y preparados químicos (Reglamento REACH). El objetivo del REACH es mejorar la protección de la salud humana y el medio ambiente, a través de una identificación mejor y más temprana de las propiedades de las sustancias químicas. Para ello, se exigirá a fabricantes e importadores que reúnan información sobre las propiedades de sus sustancias, la cual posteriormente, se registrará en una base de datos central y se utilizará para recomendar medidas de seguridad. Los subproductos, según este reglamento, están afectados por el REACH y su registro será obligatorio cuando sean importados o comercializados, es decir, cuando sean puestos en manos de un tercero con o sin intercambio económico.

Por otro lado existe una serie de sustancias que están exentas de registro y que se encuentran recogidas en los anexos IV y V de dicho reglamento, por ejemplo el compost y el biogás (última propuesta de modificación de julio de 2008). Esta previsto que estos Anexos sean revisados periódicamente.

Para mas información sobre este tema se recomienda consultar el Reglamento REACH y los documentos de orientación publicados por la Agencia Europea de Sustancias Químicas ECHA ([http://echa.europa.eu/home\\_es.asp](http://echa.europa.eu/home_es.asp)).

## 2.4 Productores y gestores de residuos

Desde la generación de un residuo hasta su valorización o eliminación final debe existir, en todo momento, un agente responsable del residuo. En un principio, el responsable del residuo es el poseedor del mismo. Si el residuo es recogido por un gestor autorizado de residuos, la responsabilidad del residuo es adquirida por parte del gestor desde su recogida hasta la valorización o eliminación del residuo, o en su caso, hasta su entrega a otro gestor autorizado de residuos.

- **Productor de residuos:** *"cualquier persona física o jurídica cuya actividad, excluida la derivada del consumo doméstico, produzca residuos o que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla, o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. Tendrá también carácter de productor el importador de residuos o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea"* (Ley 10/1998, de residuos).

## Cuadro resumen

Calificación Jurídica de distintas sustancias que se producen en los procesos productivos de la producción y transformación de pasta, papel y cartón

SUSTANCIAS	DESTINOS								
	Gestor para su utilización directa en agricultura	Gestor para su utilización en agricultura tras un proceso de compostaje	Empresas ladrilleras o cementeras, previa operación de secado	Vertederos de residuos industriales/urbanos	Cementeras, centrales térmicas o ladrilleras para su uso como combustible RDF tras su transformación en pellets con un 50% de biomasa	Valorización energética <i>in situ</i> , destinando las cenizas generadas al vertedero	Valorización energética <i>in situ</i> , destinando las cenizas generadas a otros usos como materiales de construcción en industria cementera o ladrillera	Transformación en pellets <i>in situ</i> para su posterior valorización energética <i>in situ</i>	Tratamientos de secado y/o clasificación para su posterior valorización energética <i>in situ</i>
Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel			Residuo						
Desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón				Residuo	Materia prima secundaria	Subproducto Residuo <small>Las cenizas, por su parte, podrían tener consideración de residuo</small>	Subproducto Residuo <small>Las cenizas, por su parte, podrían tener consideración de materia prima secundaria</small>	Residuo	Residuo
Desechos de fibras y lodos de fibras de materiales de carga y de estucado, obtenidos por separación mecánica				Residuo	Materia prima secundaria	Subproducto Residuo <small>Las cenizas, por su parte, tendrían consideración de residuo</small>	Subproducto Residuo <small>Las cenizas, por su parte, tendrían la consideración de materia prima secundaria</small>	Residuo	Residuo
Lodos de tratamiento <i>in situ</i> de efluentes	Subproducto	Materia prima secundaria			Materia prima secundaria	Subproducto Residuo <small>Las cenizas, por su parte, tendrían consideración de residuo</small>	Subproducto Residuo <small>Las cenizas, por su parte, tendrían la consideración de materia prima secundaria</small>	Residuo	Residuo
Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados al reciclado	De acuerdo con la información facilitada por los responsables de ASPAPEL, con carácter general, estas sustancias se entregan, sin transformación previa, a un gestor autorizado para su reciclado. Asimismo se ha informado que las administraciones autonómicas vienen considerando, con carácter general, a estas sustancias u objetos como residuos generados por el recuperador. En este contexto, <b>procede su clasificación jurídica como residuo.</b>								

■ **Poseedor de residuos:** *"el productor de los residuos o la persona física o jurídica que los tenga en su poder y que no tenga la condición de gestor de residuos"* (Ley 10/1998, de residuos).

Las industrias del papel son productoras de residuos ya que generan residuos industriales en sus procesos de producción, por tanto y según la Ley de residuos una fábrica papelera:

- ▶ Como poseedor de residuos, será responsable de los residuos hasta su entrega a un gestor autorizado, hasta su eliminación o valorización.
- ▶ Estará obligada, siempre que no proceda a gestionarlos por sí misma, a entregarlos a un gestor de residuos, para su valorización o eliminación, o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que comprenda estas operaciones.
- ▶ Todo residuo potencialmente reciclable o valorizable deberá ser destinado a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos posibles.
- ▶ Como poseedor de residuos estará obligado a sufragar sus correspondientes costes de gestión.

■ **Gestor de residuos:** *"se denomina gestor de residuos a la persona o entidad, pública o privada, que realice la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia, sea o no el productor de los mismos"* (Ley 10/1998, de residuos).

Se considerará gestor de residuos cualquier entidad que realice al menos una de las actividades especificadas en la definición de gestor de residuos. En este sentido, se considerará también gestor al transportista de residuos y por lo tanto éste será responsable de los mismos hasta su entrega. Las industrias que realicen la valorización propia de sus residuos, se consideran tanto productores como gestores de residuos.

Tanto los productores como los gestores de residuos tienen obligaciones administrativas de registro o autorización en materia producción y/o gestión de residuos. Estas obligaciones serán especificadas por cada Comunidad Autónoma y se detallan, según el tipo de residuo gestionado, en el capítulo 4.



# RESIDUOS DE LA INDUSTRIA PAPELERA

## 3.1 Introducción al proceso de producción de la industria papelera

La producción de papel y cartón se desarrolla en dos etapas o procesos de fabricación diferenciados. En primer lugar, la producción de la pasta de papel, formada principalmente por celulosa, la cual podrá ser elaborada a partir de fibras obtenidas de la madera o de fibras de papel recuperado. A partir de esta pasta de papel, comienza el segundo proceso de producción, que consiste en la transformación de la pasta en papel y cartón propiamente dicho.

La fabricación de papel a partir de fibra virgen y la fabricación de papel reciclado son en realidad fases sucesivas y complementarias de un continuo: el ciclo de vida de la fibra de celulosa. Las fibras se extraen de la madera en el proceso de fabricación de la celulosa, se emplean una primera vez en la fabricación del papel y ese papel, una vez utilizado, se recupera y se envía de nuevo a las fábricas papeleras, donde se recicla. Las fibras de celulosa se van deteriorando con los sucesivos usos, por lo que resulta imprescindible inyectar fibra virgen en el ciclo.

El importante volumen de residuos sólidos no peligrosos que se genera en los procesos de fabricación de celulosa y papel está en su mayor parte asociado a los procesos de reciclado del papel, ya que más del 80% de la materia prima que utiliza la industria papelera española es papel usado.

La industria papelera española es líder en reciclaje en la Unión Europea y garantiza el reciclaje de todo el papel y cartón que se recoge separadamente de los demás residuos. La tasa de reciclaje, que en el 2003 se situaba en el 61,6% ha crecido en España en el periodo 2003-2006 hasta el 68,3%. Ya se recicla casi el 70% del papel que consumimos, lo que nos sitúa por encima de la media de la Unión Europea (56,3%) y en el grupo de cabeza con Austria, Suecia y Alemania.



En el siguiente gráfico podemos ver las tasas de recogida de papel usado frente a las tasas de utilización en los distintos estados miembros de la UE en el 2006:

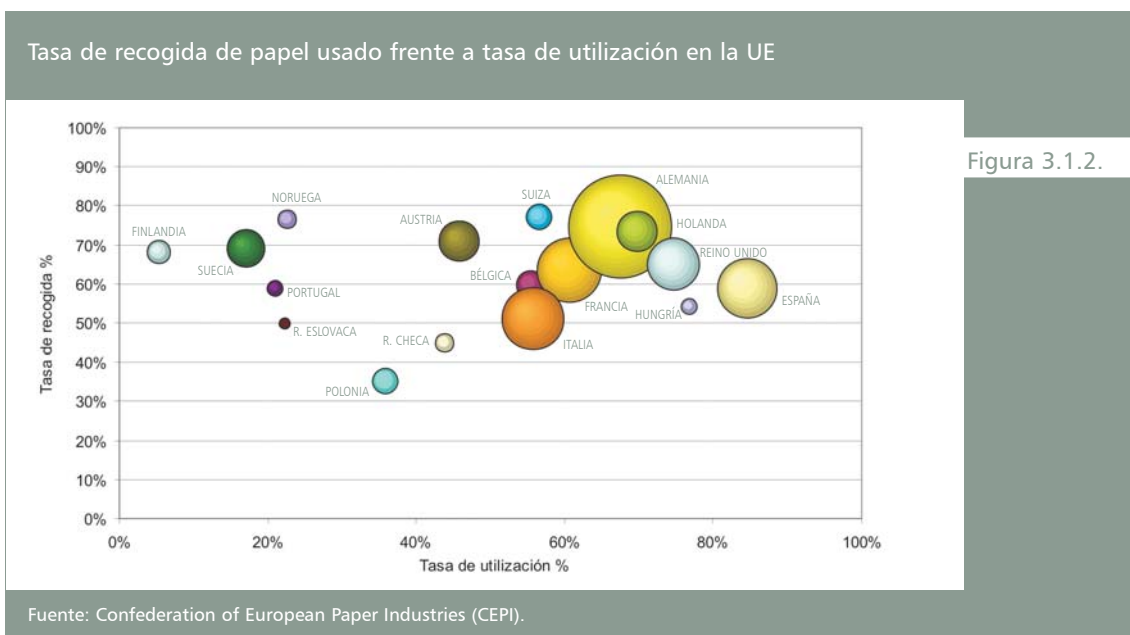


Figura 3.1.2.

Como podemos observar España se encuentra a la cabeza en la Unión Europea en cuanto a su tasa de utilización es decir, es el país que en relación a su producción de papel, mas materia prima recuperada utiliza.

#### ► Producción de pasta de papel

El proceso de elaboración de la pasta de papel a partir de fibras madereras se basa fundamentalmente en separar, partiendo de la madera, las fibras de celulosa de la lignina que las une, lo que se realiza por procedimientos mecánicos, químicos o semiquímicos, los cuales dan origen a distintos tipos de celulosa.

En España el sector cuenta con 14 fábricas de pasta, los dos tipos casi únicos de pasta de fibra virgen que se producen son por proceso químico, diferenciándose dos tipos: la pasta cruda de pino (denominado fibra larga) y la blanqueada de eucalipto (fibra corta). La pasta cruda de pino se utiliza para la producción de papeles marrones, muy resistentes, destinados en general al embalaje, como el kraft para sacos, liners, test-liner y otros para la producción de cajas de cartón ondulado, etc.

La de eucalipto, es la mejor pasta de fibra corta producida a nivel mundial y se utiliza para la producción de papeles blancos que no requieren resistencias muy altas pero requieren buena formación de hoja y aptitud a la impresión como los papeles de impresión y escritura en general, papel fotocopia, tisú y otros.

El proceso químico de fabricación de pasta tiene diversas etapas complejas, comenzando por el descortezado de la madera, astillado y cribado para posteriormente pasar al proceso de cocción, lavado, secado, etc.

Cuando la materia prima para la fabricación de pasta de papel es el papel recuperado, la elaboración de esta pasta se simplifica: el papel recuperado se introduce en agua y se agita, para obtener una suspensión de fibras de celulosa.

Con este proceso las fibras de celulosa quedarán en suspensión en el agua y tras depurarse de arenas, plásticos y demás impropios que acompañan al papel usado (depuración de alta densidad y tamizado), servirán para fabricar el papel y el cartón reciclado. En este proceso pueden existir otras operaciones o procesos como la dispersión, destintado, fraccionamiento, etc.

La calidad de la pasta de papel elaborada determinará esencialmente las características del papel producido.

Proceso de fabricación de la pasta de papel, papel y cartón a partir de papel recuperado.

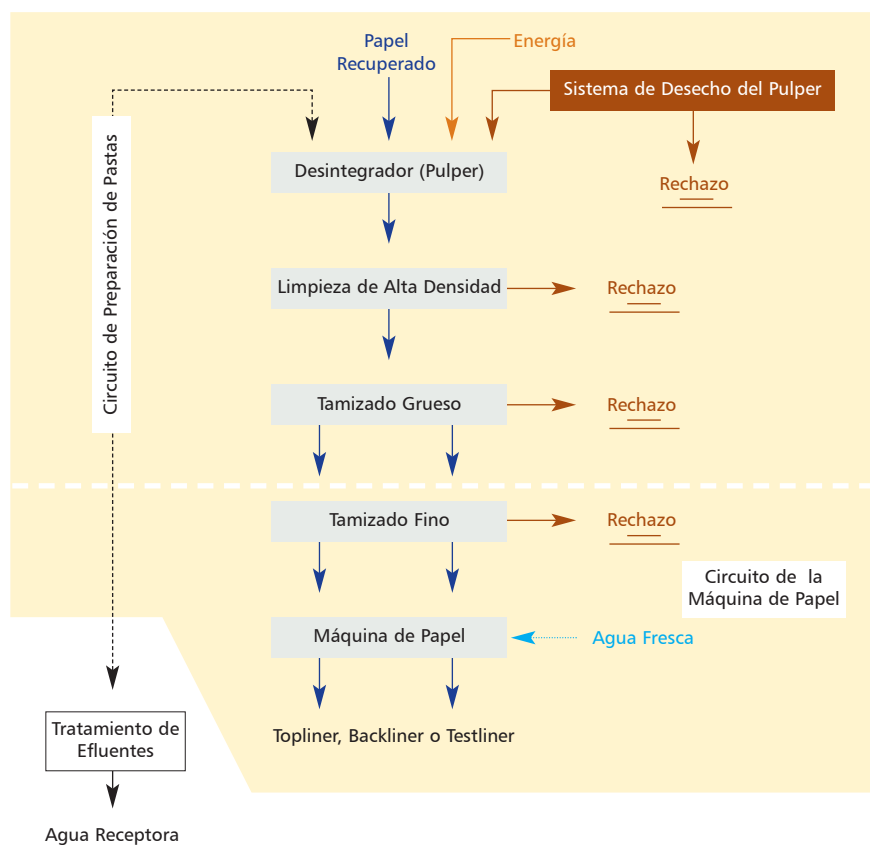


Figura 3.1.1.

Fuente: Best Available Techniques Reference document in the pulp and paper industry 2000, European Union.

### ► Fabricación del papel

El proceso de fabricación de papel y cartón a partir de la pasta de papel obtenida, tanto si su origen es fibra virgen, fibra reciclada o una combinación de ambas, consiste de forma general en la retirada del agua que acompaña a la pasta. Se suceden las fases de sedimentación de fibras y formación de una banda húmeda de papel, con eliminación de agua mediante gravedad, vacío y presión, para finalmente proceder a un secado térmico.

En España el sector cuenta con 99 fábricas dedicadas a la fabricación de papel.

Durante el proceso, con objeto de mejorar sus características y hacerlo idóneo para determinados usos, pueden darse al papel distintos tratamientos superficiales: encolado, estucados, etc.

Una última fase de acabado, presentará el papel como producto final en forma de bobinas.

Otro aspecto importante a destacar en el proceso papelero es la energía eléctrica que se utiliza para mover maquinaria y el vapor para secar la pasta y el papel. Estas necesidades energéticas se cubren del modo siguiente: la electricidad se cogenera en la propia planta o se compra a suministradores externos, mientras el vapor se produce en el complejo industrial a través del proceso de cogeneración o en calderas convencionales.



Figura 3.1.2.

Máquina de papel



### 3.2 Residuos de la industria del papel

En las papeleras se generan residuos sólidos de diversas tipologías, en función de la materia prima utilizada, los procesos específicos de cada fábrica y el producto final a comercializar. La industria papelera afronta un importante desafío tecnológico, logístico y administrativo en cuanto a la gestión de sus residuos de proceso.

El escenario estratégico del sector papelero, en relación a sus residuos, viene caracterizado por diferentes factores:

- Sector papelero en fuerte crecimiento, especialmente en calidades recicladas de papel: en 2006 el sector recicló 5.370.800 toneladas de papel usado, un 16% más que en 2005.
  - ▶ En el año 2006 el sector papelero generó 1,4 millones de toneladas de RINP, lo que se estima supone cerca de un 4% de los RINP generados en España.
  - ▶ Los RINP papeleros en España están en su mayor parte asociados al ciclo de vida del papel, siendo en más de un 80% residuos del proceso de reciclaje de las fabricas de papel. Gran parte de los residuos generados en las papeleras tienen su origen en una insuficiente separación de éstos (grapas, plásticos, cinta adhesiva etc.) en la cadena de reciclaje de papel, desde los consumidores hasta su entrega final a la fábrica papelera. Por ello, en la minimización de estos residuos se encuentran involucrados los consumidores, recuperadores, fabricantes, instituciones, así como la sociedad en su conjunto, al situar el reciclaje como una política fundamental para alcanzar la sostenibilidad
  - ▶ Los residuos papeleros son una fuente importante de materias primas secundarias para otras industrias.
  - ▶ Una gran parte de los residuos papeleros son valorizables energéticamente y asimismo constituyen un material especialmente idóneo para la fabricación de combustibles alternativos.

El volumen total de residuos sólidos generados en el sector papelero en España alcanza 1,5 millones de toneladas en 2006. Ello significa a nivel sectorial en España que, por cada tonelada de productos que fabrica el sector papelero, se generan unas 0,17 toneladas de RINP. La fábrica papelera es el último eslabón de la cadena del reciclaje del papel y retira finalmente todos aquellos materiales impropios que no han sido separados en las etapas anteriores.

En la figura siguiente se puede observar un diagrama del ciclo de los residuos en la cadena de reciclaje del papel, incluyendo los distintos agentes implicados tanto en la fase de consumo como en la de recuperación y la de reciclaje.

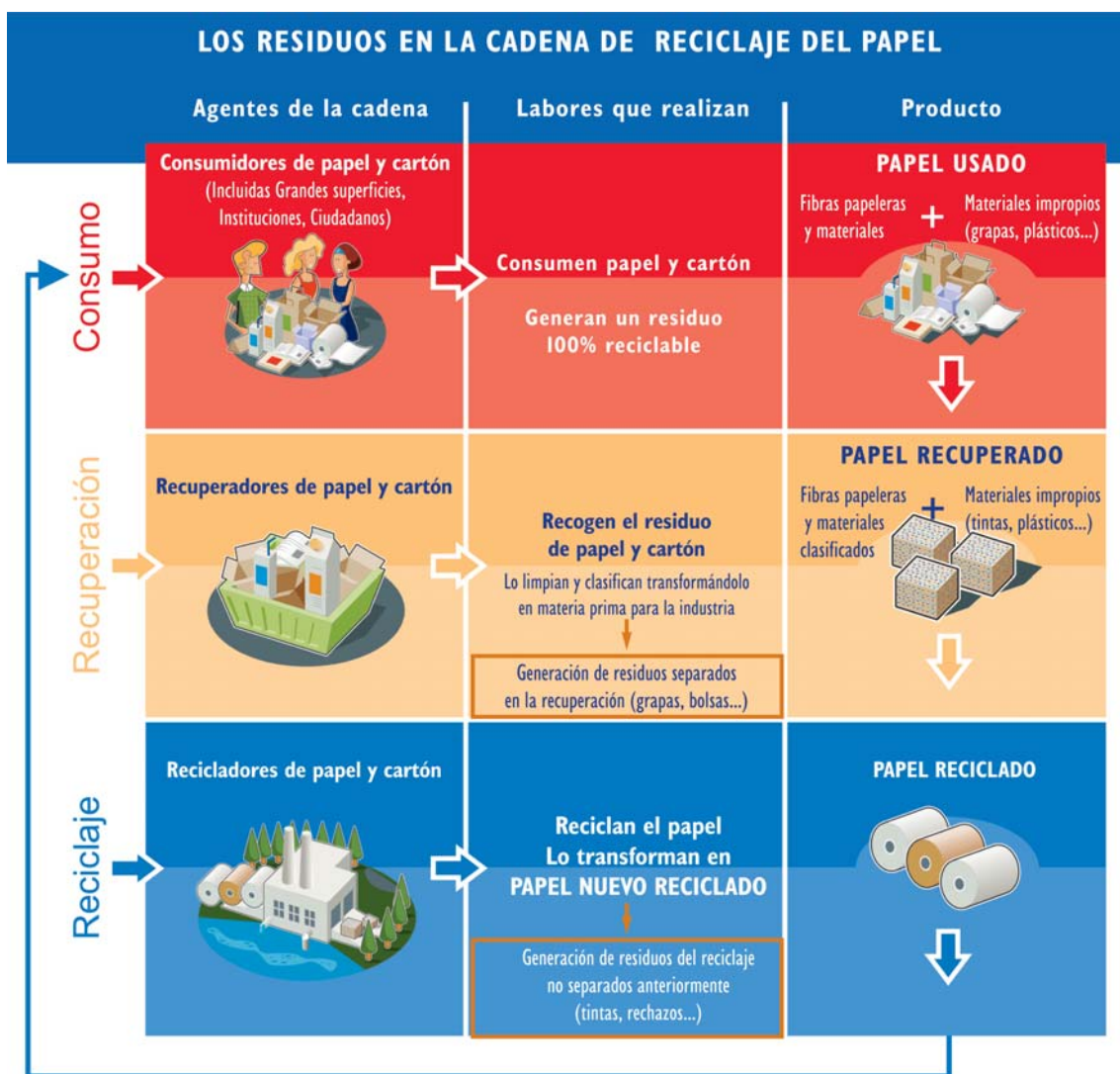


Figura 3.2.1: Diagrama Ciclo de los residuos del reciclaje del papel.

Un gran volumen de los residuos generados tienen su origen en la ineficiente separación en origen (plásticos, metales, etc.), ya que no han sido retirados por los agentes anteriores de la cadena del reciclaje del papel usado. Muchos de estos residuos son "inevitables" e inherentes a los usos del papel, como las grapas o la cinta adhesiva de las cajas. Pero hay otros residuos que se pueden y deben minimizar mediante la separación en origen, evitando que lleguen a la fábrica de papel, para lo cual se hace imprescindible la colaboración de toda la cadena del papel: ciudadanos, comerciantes, ayuntamientos, empresas de recuperación, etc.

En el epígrafe "0303 Residuos de la producción y transformación de pasta de papel, papel y cartón" del Listado Europeo de Residuos (LER) (Orden MAM/304/2002), se recogen los residuos sólidos que fundamentalmente genera la industria papelera en España. Estos residuos papeleros no peligrosos suponen un 88% del total de residuos generados. Son residuos no peligrosos pertenecientes a distintas tipologías entre las cuales destacan cuatro por su mayor volumen generado: rechazos plásticos, desechos y lodos de fibras, lodos de destintado y lodos de depuración, que suman casi un 85% del total.

Los residuos generados en la fabricación de pasta de papel, papel y cartón se presentan a continuación:

#### LISTADO EUROPEO DE RESIDUOS<sup>(\*)</sup> : RESIDUOS DE LA PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE PASTA PAPEL Y CARTÓN (LER 0303)

Código LER	Descripción del residuo
030301	Residuos de corteza y madera.
030302	Lodos de lejías verdes [procedentes de la recuperación de lejías de cocción].
030305	Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel.
030307	Desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón.
030308	Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados al reciclado.
030309	Residuos de lodos calizos.
030310	Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y de estucado, obtenidos por separación mecánica.
030311	Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 030310.
030399	Residuos no especificados en otra categoría.

<sup>(\*)</sup> 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.

Figura 3.2.2: Residuos generados en la fabricación de pasta de papel, papel y cartón.

### 3.2.1 - Residuos específicos de las fábricas que producen pasta de papel a partir de fibra virgen

La producción de pasta virgen genera diversas fracciones de residuos sólidos: lodos inorgánicos ("dregs" y lodo calizo) de la recuperación química; residuos de cortezas de la manipulación de la madera; lodos del tratamiento de efluentes (material inorgánico, fibras y lodos biológicos); polvos de calderas y hornos; arenas; cenizas y material diverso (generalmente inerte).

Muchas sustancias orgánicas de origen natural que podrían catalogarse como residuos, se valorizan en la propia fábrica como biomasa para la producción de energía. Esto incluye normalmente residuos de corteza y madera, y pueden incluir lodos del tratamiento de aguas.

#### ► LER 030301: Residuos de corteza y madera

En las fábricas de pasta, la madera puede recibirse en forma de troncos directamente de las plantaciones forestales o como astillas (chips) o astillas subproducto de otras industrias de transformación de madera, como serrerías o fábricas de tableros. Los troncos se entregan según casos con o sin corteza, en el primero de los casos tienen que ser descortezados antes de su proceso. Las astillas se presentan normalmente sin corteza y pueden utilizarse después de una criba y de un posible lavado. Tras el procedimiento de descortezado, preparación y troceado de la madera se generan restos que no pueden ser utilizados en el proceso de fabricación de pasta, estos restos constituyen los denominados "residuos de corteza y madera".

Los residuos de corteza y madera de la manipulación de la madera generalmente se valorizan, como biomasa que son, para la producción de energía. La ceniza generada en las calderas de cortezas tiene un elevado valor como fertilizante en agricultura por su composición en nutrientes.

#### ► LER 030301: Lodos de lejías verdes procedentes de la recuperación de lejías de cocción (dregs) y LER 030309: Residuos de lodos calizos

Los "dregs" y el lodo calizo se separan en el ciclo de recuperación de productos químicos para mantener la cantidad de materia inerte y de productos químicos que no intervienen en el proceso a un nivel aceptable y asegurar así altos índices de reacción en el sistema de recuperación de productos químicos<sup>(7)</sup>.

Los "dregs" se generan en la caldera de recuperación del licor verde previamente al proceso de caustificación, están compuestos fundamentalmente de cargas minerales y tienen un elevado valor para la industria cementera.

El lodo calizo procedente de la caustificación se separa del licor blanco, se lava y se calcina en un horno de cal que se asemeja en parte a un horno rotativo estándar de cemento para regenerar la cal. Las fábricas que no disponen de horno de cal lo gestionan como un residuo de alto valor destinándolo a cementeras y/o ladrilleras.

<sup>(7)</sup> Documento de Referencia de Mejores Técnicas Disponibles en la industria de la pasta y el papel (BREF).



### 3.2.2 - Residuos específicos de las fábricas que producen papel a partir de papel recuperado

Los residuos que se generan en las fábricas de papel reciclado constituyen una parte muy significativa del esfuerzo del ciclo de reciclaje del papel, que transforma papel usado en papel reciclado.

En la cadena de reciclaje del papel, diferentes materiales impropios, tales como plásticos, metales, envases etc. que acompañan al papel usado son eliminados en las distintas etapas, desde el recuperador de papel usado hasta finalmente el fabricante de papel. Las papeleras retiran todos aquellos materiales impropios que no han sido separados en las etapas anteriores.

#### ► LER 030305: Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel

Los lodos de destintado se generan al eliminar las tintas de los papeles usados con los que se fabricará papel reciclado. No todas las calidades de papel que se fabrican con papel recuperado requieren de este proceso que supone un importante coste de fabricación, así en España, generalmente solo la fabricación de papel prensa y de papeles higiénicos incorporan etapas de destintado.

Los lodos de destintado contienen principalmente fibras cortas, estucos, cargas, partículas de tinta, sustancias extractivas y aditivos de destintado.

#### ► LER 030307. Desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón

En la fabricación de papel reciclado se generan los denominados "rechazos", al separarse todos los impropios que acompañan al papel usado. Los rechazos son impurezas que acompañan al papel recuperado y están compuestos por plásticos fundamentalmente, grapas, metales, arenas y vidrio a los cuales acompaña fibra de papel que no ha sido retenida o no es apta para el proceso.

Los rechazos se retiran en la etapa lo más previa posible de la preparación de pasta. La cantidad de rechazos depende de la calidad del papel recuperado usado como materia prima y del esfuerzo realizado en la preparación de las fibras secundarias para un determinado producto, así como de los requisitos de proceso. Tienen su origen en las unidades de pulper, filtros de tambor, y en las distintas etapas de depuración, ciclónicas, de agujeros, de ranuras u otras y se presentan con una alta humedad media, del orden del 50%. Así mismo los rechazos cuentan con un poder calorífico inferior (P.C.I.<sup>(8)</sup>) de entre 15 y 22 MJ/Kg.

---

<sup>(8)</sup> El Poder Calorífico de un combustible es la cantidad de calor que produce por kg o m<sup>3</sup> al oxidarse de forma completa. Se denomina Poder Calorífico Inferior (PCI) al calor desprendido por la combustión, teniendo en cuenta que el vapor de los gases de combustión no condensa. Cuando se considera el calor procedente de la condensación del vapor entonces estaremos hablando del Poder Calorífico Superior. El vapor de agua de los gases de combustión procede de la humedad propia del combustible y del agua formada por la combustión del hidrógeno.

La energía obtenible de estos rechazos del reciclaje representa a nivel sectorial una cifra equivalente a 1,1 millones de MWh cuyo valor económico equivalente alcanza los 22 millones de euros. Casi un 60% de esta energía contenida en el residuo es biomasa cuyo valor de emisión de CO<sub>2</sub> se considera cero.

Composición de los materiales impropios del papel recuperado en una fábrica de papel ondulado. La calidad de los papeles recuperados procesados es principalmente "papel recuperado recogido" de procedencia doméstica y comercial, así como cartón ondulado.

Tabla 3.3.2.1

PARÁMETRO	Porcentaje de las fracciones simples [%] <sup>(1)</sup>
Contenido en agua	45 %
Plásticos	25,9 %
Fibra	27 %
Vidrio y piedras	0,11 %
Metales	0,88 %
Sustancias orgánicas	1,05 %
Cl - contenido de los plásticos <sup>(2)</sup>	5,45 %
Cl - contenido relativo al combustible	1,43 %
Poder Calorífico Inferior (100% materia seca)	23.800 kJ/kg
Poder Calorífico Inferior (55% materia seca)	11.991 kJ/kg

<sup>(1)</sup> Nota: Media de 18 muestreos simples en fábricas a partir de papel recuperado en Alemania.

<sup>(2)</sup> El contenido de cloro asociado a los plásticos que acompañan al papel recuperado ha decrecido muy significativamente en los últimos años debido al progresivo abandono del uso de plásticos clorados (PVC, etc.) en sus diferentes aplicaciones domésticas e industriales.

Fuente: Documento de Referencia de Mejores Técnicas Disponibles en la industria de la pasta y el papel (BREF) 2006.

### ► LER 030308. Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados al reciclado

Esta tipología de residuos se genera en las etapas previas a la preparación de la pasta reciclada. Son los residuos propios de la primera clasificación del papel recuperado, esta clasificación normalmente es del tipo manual o se lleva a cabo mediante sistemas mecánicos. Este residuo está compuesto por materiales impropios de diversos tipos que son introducidos en los contenedores de recogida selectiva de las ciudades, como envases, plásticos, metales, vidrio y otros, que suponen un volumen considerable de la recogida de papel. Por ello, deben ser retirados previamente a su incorporación al proceso de reciclaje del papel propiamente dicho.

Este tipo de residuo normalmente se origina en las instalaciones de los recuperadores de papel y, en ocasiones, en fábricas papeleras que tienen integrado el proceso de recuperación en su cadena de producción. Estos residuos, tras su separación y clasificación, son destinados a reciclaje.

### 3.2.3 - Otros residuos comunes en la Industria de la pasta, papel y cartón

#### ▶ LER 030310. Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y de estucado, obtenidos por separación mecánica

Los desechos de fibras y lodos de fibras de materiales de carga y estucado obtenidos por separación mecánica, se generan en los distintos procesos de depuración y fabricación en la industria papelera, bien sea empleando fibra virgen o reciclada.

Este tipo de lodos se generan principalmente en la recuperación de fibra en los circuitos de agua blanca, y en las etapas de desbaste o primarias de la planta de tratamiento de aguas residuales. El residuo de papel consiste sobre todo en fibras y cargas minerales (ambos alrededor de un 50%) dependiendo del papel que se procese.

#### ▶ LER 030311. Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 030310

Los sistemas de depuración de aguas se emplean extensivamente en la industria papelera ya sea con materia prima fibra virgen y/o recuperada. Estos sistemas abarcan distintos procesos en estaciones depuradoras de aguas residuales, generándose lodos con un elevado contenido en humedad.

En el tratamiento primario (decantadores o flotadores generalmente) se genera una gran cantidad de lodos que son separados del agua así como en el sucesivo tratamiento secundario (biológico). El sistema de lagunas aireadas genera pequeñas cantidades de lodo, y la producción de lodos en el tratamiento anaerobio es también moderada.

Como en cualquier proceso de depuración de aguas, los lodos se espesan generalmente antes de ser deshidratado en un filtro prensa, de tornillo, de bandas, al vacío, etc. A menudo se mezcla el exceso de lodo del tratamiento biológico de aguas residuales con lodo primario antes de la deshidratación. El lodo mezclado puede desecarse a una sequedad del 25-35% con filtro de prensa y a un 40-50% con una prensa de tornillo usando vapor en la etapa de pretratamiento.

Al igual que los lodos de destintado, y los lodos de fibras, los lodos de tratamiento de efluentes tienen un alto contenido en biomasa y nutrientes y pueden tener diferentes destinos como la generación de compost, la aplicación directa en actividades agrícolas, la valorización energética, el uso como combustible derivado de residuo (combustible RDF - Refuse Derived Fuel), o ser valorizados como materia secundaria en determinadas industrias (ladrillera, cementera, cerámica, etc.).

### 3.2.4 - Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos generados en la industria papelera son los residuos producidos de manera general en cualquier industria: materiales absorbentes, bombillas y fluorescentes, aceites usados, trapos impregnados con aceites, baterías, envases usados de sustancias peligrosas, etc. Estos residuos son siempre gestionados por gestores autorizados de residuos peligrosos<sup>(9)</sup>.

### 3.3 Política y objetivos de gestión de los residuos en la industria papelera española

El Plan Nacional Integrado de Residuos, para los Residuos Industriales no Peligrosos incorpora principios y directrices específicamente aplicables en el caso de los RINP papeleros.

Estos principios han servido de base para el desarrollo de la política de gestión de residuos del sector y como fundamento para esta guía.

El principio fundamental de jerarquía del tratamiento de residuos es introducido en la directiva marco de residuos (75/442/CEE) y concretado en la Directiva 91/156/CE de 18 de marzo de 1991, que la modifica. Este principio prioriza la prevención y minimización de residuos, seguido del reciclaje, la valorización energética y, en último lugar, la eliminación. La Ley 10/98 de residuos en su artículo 1.1 corrobora este principio.

La **estrategia de gestión del sector** con respecto a los residuos de proceso consiste en primer lugar en su **minimización a través del control de calidad de la materia prima** y de **mejoras en el proceso de fabricación**, y en segundo lugar en su **reciclaje o en su valorización energética**. Sólo en el caso de que ninguna otra vía sea posible se recurre a su eliminación en vertedero controlado.

a) **Prevención:** En la prevención y reducción en origen de muchos residuos de la industria papelera se encuentran involucrados todos los agentes sociales (consumidores, recuperadores, fabricantes, administración, etc.).

También las posibilidades de prevención ya están contempladas y son obligatorias según la Disposición adicional 2ª del Real Decreto 952/97, destacándose la importancia de los tratamientos previos en las etapas del ciclo de reciclaje del papel. El impulso a las MTDs a través de las Autorizaciones Ambientales Integradas contribuirá así mismo a conseguir una reducción del volumen de residuos generados.

Los RINP de fabricación de papel reciclado son parte del ciclo de vida del papel y de algunos envases, siendo residuos generados inevitablemente durante el reciclaje.

---

<sup>(9)</sup> Los residuos peligrosos cuentan con regulación específica para su almacenamiento y gestión. Para más información consultar Anexo 3 con el Listado de normativa en materia de residuos.

- b) **Valorización:** Incluye el reciclado y la valorización energética. Si es viable técnica y económicamente algunos RINP papeleros son adecuados para la valorización de materiales en la industria ladrillera, cerámica o cementera, así como también pueden ser idóneos para la valorización con recuperación energética in situ o en otros emplazamientos, aportando beneficios ambientales especialmente significativos en aquellas tipologías con altos porcentajes de biomasa.

Por otro lado los residuos de la industria papelera son, en muchos casos, aptos para la elaboración y formulación de Combustibles Residuales Derivados (blending) aportando numerosos beneficios en la composición los mismos, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero por su alto contenido en biomasa.

- c) **Eliminación:** Para aquellos RINP papeleros que no son susceptibles de valorización en condiciones técnica o económicamente viables, se considerará la opción de eliminación.

**Los principios rectores del Plan Nacional Integrado de Residuos** se establecen como base fundamental sobre la que se desarrolla la política de gestión de residuos del sector paplero:

- a) **Autosuficiencia:** En el caso de los residuos papeleros deben ser tenidas muy en cuenta consideraciones tales como la masa crítica de residuos necesaria y la economía de escala, especialmente considerando la existencia de un número elevado de instalaciones de pequeña y media capacidad en España, así como su dispersión geográfica.
- b) **Proximidad:** El tratamiento de los residuos papeleros debe hacerse del mismo modo que con los restantes RINP en la instalación adecuada más próxima a los centros de generación, tratando de reducir en lo posible al mínimo los traslados.
- c) **La autogestión** permite dar a los residuos papeleros un tratamiento adecuado y específico en los mismos lugares en los que se producen. Es aplicable especialmente a la valorización energética, si bien los necesarios factores de escala han de considerarse, pudiendo tener cabida la posible agrupación y tratamiento de los mismos por áreas geográficas.



- d) **Sistemas de información, bases de datos y estadísticas:** ASPAPEL ha elaborado un "*Diagnóstico de la Generación de Residuos Sólidos en la industria papelera española*" (Diciembre 2007), que aporta un inventario, un banco de datos y un sistema de información sectorial sobre generación y gestión de los RINP papeleros que se ha hecho público. El desarrollo del registro E-PRTR de aplicación desde el año 2008, para las instalaciones del sector aportará así mismo datos necesarios para su incorporación al Inventario Nacional de Residuos y garantizará el libre acceso de los ciudadanos a la información sobre la gestión de RINP papeleros, ya aportada voluntariamente por el sector.
- e) En el caso del origen, características y gestión de los RINP papeleros la **concienciación ciudadana** a través de los pertinentes programas puede jugar un importante papel, al eliminar impropios en el circuito de recogida del papel recuperado, imprescindible para el logro de los objetivos ecológicos de la industria del papel.
- f) **Formación:** Impulso a la realización de programas de formación de especialistas en las diversas actividades de gestión de los RINP, especialmente en las comunidades autónomas con mayor implantación de la industria papelera.
- g) **I+D:** La utilización y mejora de las técnicas existentes en el caso de los RINP han de ser impulsadas mediante la investigación y desarrollo tecnológicos.

El objetivo principal en relación con los RINP papeleros debe centrarse en la disminución del porcentaje de los mismos que se eliminan en vertedero. Se considera viable reducir el 40% de eliminación en vertedero registrado en el año 2006 a un 30% en el año 2012 y un 20% para el año 2015. Ello representaría una ambiciosa disminución sectorial de un 50% de los **residuos eliminados en vertedero**.



Para ello, y teniendo en cuenta las diferentes vías de gestión específicas aplicables a las distintas tipologías de RINP papeleros, así como la necesaria viabilidad técnica y económica también asociada a factores de escala y geográficos, se establecen como **objetivos específicos para la Industria Papelera**:

- a) **Impulso a la Prevención**: Para lograr la minimización se establecerá una estrecha colaboración entre la sociedad, las administraciones, la industria papelera y sus suministradores, fomentando tanto la utilización de las MTDs en la industria como el desarrollo de programas de concienciación ciudadana.
- b) **Aumento de la reutilización, reciclaje y valorización**, fomentando las actuales colaboraciones con la industria cementera, cerámica y ladrillera y los mercados de materias primas secundarias.
- c) **Aumento de la valorización energética de los RINP papeleros**. El porcentaje de valorización energética en la propia fábrica o en instalaciones agrupadas del total de los RINP de la industria del papel fue un 1% en el año 2006, estableciéndose un objetivo del 15% para el año 2012 y del 20% para el año 2015. Para ello se resalta la importancia del potencial de valorización energética de los residuos LER 030307, 030310, 030305 y 030311 y su idoneidad para la elaboración de combustibles alternativos y para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por su alto contenido en biomasa.
- d) **Consideración de los usos como compost y el uso directo agrícola**.
- e) **Plena aplicación de las Mejores Técnicas Disponibles (MTDs)** definidas y contempladas en el BREF del sector, en las Autorizaciones Ambientales Integradas (AAIs) de cada fábrica y de acuerdo con el art. 9.2 de la Ley 10/98, de residuos.
- f) **Estudio de nuevas alternativas de reciclaje y valorización** de los residuos fomentando actividades de I+D y colaboraciones con centros tecnológicos, de investigación y otros sectores industriales.





# OPERACIONES DE GESTIÓN A REALIZAR POR LOS PRODUCTORES DE RESIDUOS INDUSTRIALES

El poseedor de residuos tiene la obligación de asegurar la correcta gestión de los residuos derivados de su actividad mientras se encuentren bajo su responsabilidad. Las industrias de fabricación de pasta de papel, papel y cartón, son empresas productoras y poseedoras de residuos según la definición establecida en la Ley 10/1998, y como tales deberán asegurar la gestión de sus residuos de manera adecuada para el medio ambiente y de acuerdo con la normativa vigente.

En este apartado de la guía se detallarán, de manera secuencial, las actividades que deberá desarrollar un productor de residuos para la correcta gestión de los mismos de acuerdo a la normativa vigente. Las Comunidades Autónomas pueden desarrollar su propia normativa en materia de producción y gestión de residuos. Para conocer el marco normativo aplicable a una industria concreta, se deberá estudiar el marco autonómico aplicable por su ubicación, identificando las obligaciones específicas de la Comunidad Autónoma donde se encuentra la industria con el objetivo de cumplir con todos los requisitos legales aplicables. En el presente estudio se incluyen los requisitos establecidos por la normativa estatal y al final del presente capítulo se incluye para su consulta, un cuadro relativo a la planificación y normativa específica por comunidades autónomas.

En primer lugar, se explicarán las actividades de gestión comunes para todos los tipos de residuos generados por una industria (inventariado, segregación, clasificación y caracterización), para posteriormente detallar las operaciones de gestión específicas para cada tipología de residuo (según la clasificación de residuos establecida en el apartado 3.2 de esta guía).

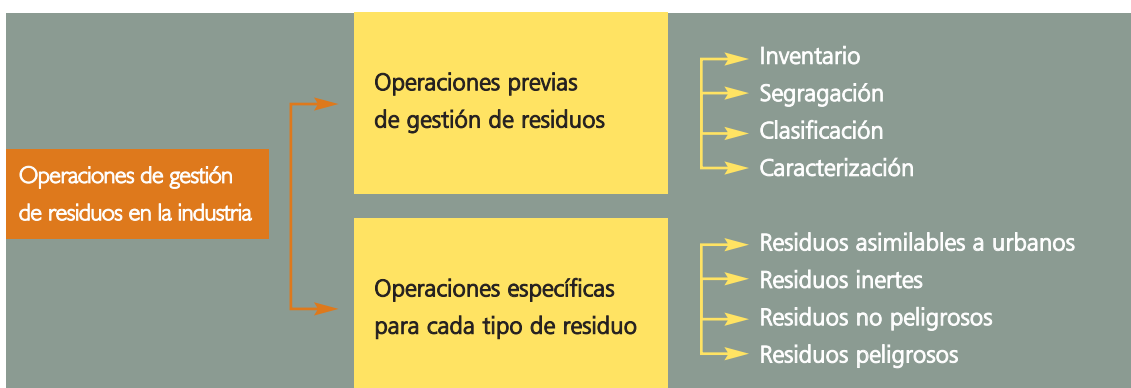


Figura 4.1 Operaciones de gestión de residuos en la industria.

## 4.1 Operaciones previas de gestión de residuos

El primer paso para posibilitar la correcta gestión de los residuos en cualquier industria será la perfecta identificación de todos los residuos producidos, así como la adecuada caracterización de los mismos. Únicamente mediante el conocimiento de los residuos que genera cada fábrica (cantidad generada, características fisicoquímicas de los residuos, peligrosidad, etc.) podremos determinar el tratamiento más adecuado para cada uno de ellos.

### 4.1.1 - Inventario de residuos en la fábrica

Se deberán identificar todos los residuos generados por la fábrica. La mayoría de los residuos serán de fácil identificación, pero se debe realizar un análisis detallado del proceso de producción para identificar todas las tipologías de residuos generados y las fases del proceso donde se generan.

El método más eficaz será la evaluación de las entradas y salidas de materiales en el ciclo de vida de nuestro producto final (pasta de papel, papel y cartón). Es decir, identificar todos los materiales que entran, así como todos los productos o sustancias que salen del proceso de producción, con el objetivo de reconocer cuáles de ellos se consideran residuos y el origen de cada uno.

La identificación y estimación de la composición de la materia prima en el proceso de producción pueden ser muy importantes para la caracterización del residuo y sus posibles alternativas de gestión.

La identificación de los residuos de una fábrica papelera debe abarcar también todos los residuos generados en otras áreas que no estén involucrados directamente en el proceso de producción, como los departamentos administrativos, oficinas, mantenimiento, etc.

Una vez identificados todos los residuos, la fábrica podrá elaborar un inventario de los mismos, así como determinar las características y procesos necesarios para la gestión de cada uno de ellos según se desarrolla en la presente guía.

El objetivo del inventario no será por tanto únicamente la identificación de los residuos, sino también el desarrollo de una herramienta para el registro y el control de todos los residuos generados en la fábrica.

Tabla 4.1 Ejemplo de tabla de inventario de residuos

Código LER	Nombre	Cantidad / año	Naturaleza	Origen	Gestión
030305	Lodos de destintado	20.000 t	Humedad: 50%	Proceso de destintado	Industria cerámica
030307	Desechos separados mecánicamente	40.000 t	Humedad: 45%	Depuración de pasta	Vertedero

Una vez finalizada esta primera etapa de identificación, se habrá conseguido determinar todos los residuos inicialmente generados por la fábrica. Así mismo, en caso de que la industria modifique alguno de sus procesos de fabricación, habrá que revisar el procedimiento, ya que podrían generarse nuevos residuos que deberán ser incluidos también en nuestro inventario.

Adicionalmente, los datos recogidos en el inventario podrán ser utilizados para la información periódica que se debe de entregar a las administraciones públicas, así como para identificar objetivos de mejora en la minimización de residuos y realizar un control sobre estos objetivos<sup>(10)</sup>.

Figura 4.2: Notificación de datos sobre residuos en complejos industriales según el PRTR-España.



#### 4.1.2 - Segregación en origen

Una vez identificados los residuos generados en la fábrica, se deberán establecer los procedimientos internos para la correcta segregación de los mismos. En la industria papelera y debido a las características específicas de sus residuos, en muchas ocasiones es recomendable la mezcla de varias fracciones con el objetivo de mejorar las propiedades para su valorización, permitiendo de este modo optimizar la gestión según las alternativas que ofrezca el mercado.

Así, posteriormente a la generación de los residuos, éstos serán recogidos y almacenados de manera adecuada. El Real Decreto 1481/2001 sobre eliminación de residuos en vertedero define "Almacenamiento" como el depósito, temporal y previo a la valorización o eliminación, de

<sup>(10)</sup> El nuevo Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, PRTR-España, entra en funcionamiento a partir del 1 de enero de 2008. Es la continuación natural de EPER-España, al cual sustituye de acuerdo con la nueva normativa europea y española (Reglamento (CE) 166/2006 y RD 508/2007). Cumpliendo con este nuevo registro, los complejos industriales deberán comunicar, entre otros, información específica sobre la **transferencia de residuos fuera de los complejos industriales**.

residuos distintos de los peligrosos por tiempo inferior a un año cuando su destino final sea la eliminación o a dos años cuando su destino final sea la valorización, así como el depósito temporal de residuos peligrosos durante menos de seis meses. No se incluye en este concepto el depósito de residuos en las instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior. Por tanto, siempre y cuando las fábricas papeleras almacenen sus residuos no peligrosos por periodos inferiores a los citados no tendrán que cumplir los requisitos relativos al "almacenamiento" que cita el Real Decreto 1481/2001 sobre eliminación de residuos en vertedero y la Ley 10/1998 de residuos.

Los residuos se separarán por tipologías, prestando especial atención a la separación estricta de los residuos peligrosos. El Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos determina que el envasado y almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos se hará de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión. Según el Real Decreto los productores dispondrán de zonas de almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos para su gestión posterior, bien en la propia instalación, siempre que esté debidamente autorizada, bien mediante su cesión a una entidad gestora de estos residuos.

#### 4.1.3 - Clasificación de residuos

Una vez identificados y segregados todos los residuos generados, éstos deben de ser clasificados según la **Lista Europea de Residuos** en función de sus características, origen y composición.

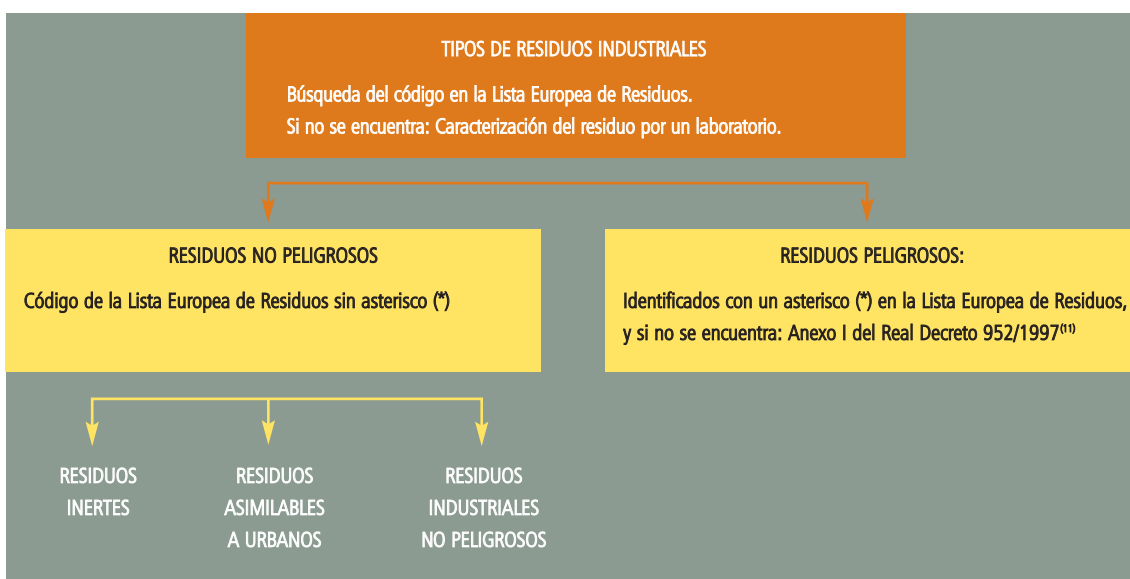


Figura 4.3. Diagrama para la identificación de un residuo.

<sup>(1)</sup> Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Para la clasificación de cada uno de nuestros residuos utilizaremos la **Lista Europea de Residuos**, la cual clasifica todos los posibles residuos en función de su origen y composición. La Lista Europea de Residuos fue aprobada en España por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y traspone la Decisión 2000/532/CE<sup>(12)</sup> que establecía el denominado Catálogo Europeo de Residuos. Esta Lista es la clasificación generalmente utilizada por todos los productores de residuos a nivel comunitario y mediante su uso se podrá realizar una clasificación de nuestros residuos en función de su origen y composición, sin la necesidad, en muchos casos, de realizar analíticas detalladas sobre los mismos.

La Lista está dividida en 20 capítulos en función de la fuente que genera los residuos. A partir de cada uno de estos capítulos, cada tipo de residuo obtiene una numeración denominada Código LER, formada por 6 dígitos (los 4 primeros dígitos corresponden a la fuente de los residuos y los dos siguientes al tipo de residuo). Este es el método establecido por la Unión Europea para la codificación de los residuos tanto peligrosos como no peligrosos.



Figura 4.4. Diagrama para la identificación de un residuo según la Lista Europea de Residuos.

<sup>(12)</sup> Modificada por las Decisiones 2001/118/CE de la Comisión, de 13 de enero y 2001/119/CE de la Comisión, de 22 de enero de 2001.

En el caso de los residuos específicos de la industria del papel su clasificación es sencilla, ya que la Lista contiene un capítulo específico para los residuos de la producción y transformación de pasta de papel, papel y cartón, el cual está incluido en el capítulo de residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles, pasta de papel, papel y cartón.

Por tanto los residuos específicos del sector estarían clasificados dentro del **código 03 03** de la Lista Europea de Residuos. Los dos primeros dígitos de este código equivalen al grupo de **"Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles, pasta de papel, papel y cartón"**, mientras que los dos dígitos siguientes corresponden a los residuos del grupo específico **"Residuos de la producción y transformación de pasta de papel, papel y cartón"**.

---

**Un ejemplo de codificación de residuo no peligroso en la industria papelera:  
LER 030305: Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel.**

---

La Lista Europea de Residuos señala los residuos peligrosos a través de un asterisco (\*). Todos los códigos LER que incluyan un (\*), serán a priori residuos peligrosos y como tales deberán de ser gestionados de forma especial. En el grupo de residuos de producción de pasta de papel, papel y cartón de la Lista Europea de Residuos, no aparece ninguna codificación con (\*), lo que implica que no se consideran residuos peligrosos los generados en los procesos de la industria del papel<sup>(13)</sup>.

Así mismo, habrá que atender a otros capítulos del LER de carácter general como el 20, donde se pueden encontrar residuos que no se recogían con el código 03.

---

**Un ejemplo de codificación de residuo peligroso en la industria papelera:  
LER 200120\*: Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.**

---

La Lista Europea de Residuos facilita la clasificación de los residuos de cualquier actividad, siendo especialmente importante por la facilidad que presenta para la identificación de los residuos peligrosos. Antes de la aprobación de las codificaciones LER (o como anteriormente se denominaba, CER-Código Europeo de Residuos), en caso de que una fábrica quisiera determinar la peligrosidad de un residuo, debía conocer exactamente la composición de las materias primas utilizadas o, en su caso, realizar una caracterización analítica en el laboratorio con el objetivo de verificar si el residuo contenía sustancias peligrosas. Actualmente, de forma general, con la simple revisión de la Lista Europea de Residuos es posible clasificar los residuos sin necesidad de realizar una caracterización analítica completa.

---

<sup>(13)</sup> Como se ha señalado anteriormente, los residuos peligrosos generados en la industria del papel son los residuos genéricamente producidos en cualquier industria, tales como aceites, envases de sustancias peligrosas, etc., no existiendo ningún residuo peligroso con origen en los procesos específicos propios de esta industria.

#### 4.1.4 - Caracterización de residuos

A partir de la clasificación obtenida de la Lista Europea de Residuos se conocerán los residuos que deberán ser gestionados exclusivamente por un gestor autorizado de residuos peligrosos, así como los residuos que serán clasificados como no peligrosos.

Para estos residuos no peligrosos, el objetivo será identificar el mejor tratamiento siguiendo las prioridades establecidas por la Unión Europea de reutilización, reciclaje u otras formas de valorización o, en último caso, eliminación. En algunos casos será necesario realizar una caracterización analítica de los mismos, con el objetivo de conocer la composición exacta de cada residuo así como otras propiedades que pueden ser fundamentales para determinar posibles opciones de valorización. Dependiendo de la composición y características específicas encontradas en cada residuo, éstos podrán destinarse al tratamiento específico que maximice la utilidad del residuo e impida su eliminación.

La caracterización analítica de un residuo se realiza en laboratorio, analizando los parámetros clave del residuo para un destino o gestión determinada (por ejemplo, para su aplicación en agricultura).

---

El Real Decreto 1310/1990 por el que se regula la utilización de lodos en el sector agrario y que traspone la Directiva 86/278/CEE, establece valores límites para la aplicación de estos lodos, así como requisitos de control y seguimiento, métodos de muestreo y análisis, etc. En la actualidad esta Directiva está en proceso de revisión.

---

La caracterización de residuos podrá ser también utilizada para la clasificación de los residuos de acuerdo a la codificación de la Lista Europea de Residuos, así como para certificar la presencia o no de propiedades de peligrosidad (toxicidad, corrosividad, etc.). En la Industria Papelera la identificación de los residuos es sencilla, ya que el epígrafe LER 0303 específico del sector incluye una clara descripción para cada uno de los códigos. En caso de que se genere un residuo y no sepamos con seguridad qué código LER le corresponde, su caracterización puede ser de utilidad para identificar exactamente a qué clase de residuo pertenece.

A partir de la caracterización realizada a un determinado residuo, se deberá realizar un estudio con la relación de posibilidades de gestión del mismo, desde el punto de vista de la correcta gestión final ambiental, técnica y económicamente más viable.

## 4.2 Operaciones de gestión específicas para cada tipo de residuo

El poseedor de residuos tendrá la obligación de hacerse cargo de los residuos hasta su entrega a un gestor autorizado o, en caso de realizar él mismo la gestión, hasta la valoración o eliminación de los mismos.

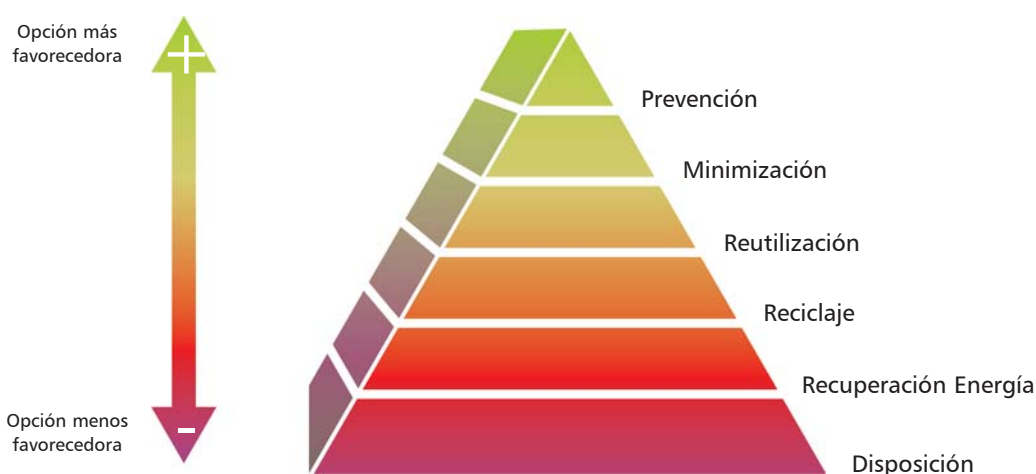


Figura 4.5. Política de gestión de residuos. Principio de Jerarquía

La política de gestión del sector con respecto a los residuos de proceso debe cumplir el principio de jerarquía. Para todos los residuos generados en una industria, se deberá de priorizar, por este orden, la reutilización, el reciclaje u otra forma de valorización y, por último, la eliminación de los residuos. Dependiendo de la tipología de residuo, los procedimientos de almacenamiento y gestión dentro de la planta hasta su recogida por las entidades locales o por gestor autorizado de residuos, será diferente.

### 4.2.1 Residuos asimilables a urbanos

- ▶ **Identificación:** Los residuos asimilables a urbanos son los residuos generados en las labores de oficina u otras actividades similares a actividades domésticas. Los residuos asimilables a urbanos generados en la industria del papel son similares a los producidos en cualquier otra industria: papel de oficina, envases, materia orgánica, etc.
- ▶ **Almacenamiento:** Para la gestión en planta de los residuos asimilables a urbanos, se deberá disponer de una o varias zonas específicas para la localización y almacenamiento de estos residuos. Esta zona dispondrá de áreas y contenedores identificados para la separación de los diferentes subtipos de residuos en la propia instalación. A título de ejemplo no exhaustivo pueden ser:



- Contenedor para papel y cartón.
- Contenedor para envases / plásticos que no contuvieran sustancias peligrosas.
- Contenedor para materia orgánica.
- Contenedores para otros residuos asimilables a urbanos.

► **Gestión:** Al igual que para los demás tipos de residuos, la prioridad en cuanto a la gestión de los mismos será la reutilización, seguida del reciclaje y otras formas de valorización. En el caso de la industria del papel, en algunos casos existe la posibilidad de la reutilización del papel generado como residuo, reintroduciéndolo en el proceso de producción de pasta de papel. Esto es posible exclusivamente cuando el proceso y la materia prima utilizada, los cuales dependen de las calidades de papel que se producen en la fábrica, puedan admitir este residuo como materia prima.

En caso de no ser posible la reutilización ni ninguna forma de valorización "*in situ*", los residuos asimilables a urbanos deberán ser gestionados según establezcan las ordenanzas municipales aplicables. Según la Ley 10/1998 de residuos las entidades locales serán competentes para la gestión de los residuos urbanos, en los términos establecidos en esta Ley y en las que, en su caso, dicten las Comunidades Autónomas. Corresponde a los municipios, como servicio obligatorio, la recogida, el transporte y, al menos, la eliminación de los residuos urbanos, en la forma en que establezcan las respectivas ordenanzas. Las entidades locales podrán elaborar sus propios planes de gestión de residuos urbanos, de acuerdo con lo que, en su caso, se establezca en la legislación y en los planes de residuos de las respectivas Comunidades Autónomas.

Respecto a sus residuos urbanos, las fábricas estarán obligadas a entregarlos a las entidades locales, para su reciclado, valorización o eliminación, en las condiciones en que determinen las respectivas ordenanzas. Las entidades locales adquirirán la propiedad de aquellos desde dicha entrega y los poseedores quedarán exentos de responsabilidad sobre los mismos, siempre que en su entrega se hayan observado las citadas ordenanzas y demás normativa aplicable.

Los productores o poseedores de residuos urbanos que, por sus características especiales, puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación, estarán obligados a proporcionar a las entidades locales una información detallada sobre su origen, cantidad y características.

Así mismo, previa autorización del ente local correspondiente, los residuos asimilables a urbanos podrán ser entregados o vendidos a un gestor autorizado, junto con los residuos inertes y residuos no peligrosos. En este caso, el productor deberá poseer autorización expresa del Ayuntamiento y deberá asegurarse que el gestor disponga de autorización administrativa o se encuentre registrado específicamente para la gestión de los residuos no peligrosos en la correspondiente Comunidad Autónoma.

Según la Ley 10/1998 los municipios con una población superior a 5.000 habitantes estarán obligados a implantar sistemas de recogida selectiva de residuos urbanos que posibiliten su reciclado y otras formas de valorización.

#### 4.2.2 Residuos inertes

- ▶ **Identificación:** Entre los residuos inertes cabe citar los escombros, gravas, arenas y demás materiales que no producen lixiviados y que no presentan riesgo para el medio ambiente. En el caso de la industria del papel, se generan pequeños volúmenes de estos residuos en la clasificación de papel recuperado (metales, arenas, etc.), en los propios procesos o en actividades puntuales de remodelación de la instalación.
- ▶ **Almacenamiento:** Para el almacenamiento de estos residuos en la planta, se deberá de disponer de un punto de recogida específico, cuya capacidad de almacenamiento dependerá del volumen de los residuos generados. Dado que no se trata de residuos peligrosos y no existe riesgo de lixiviación o derrames, los residuos inertes podrán ser mezclados en un mismo contenedor, siempre que no dificulte su gestión, cumpliéndose los requisitos mínimos de seguridad e higiene.
- ▶ **Gestión:** El destino final prioritario para estos residuos es el reciclaje a partir de su utilización como material de relleno en obras públicas o construcciones, así como en otras industrias, como la ladrillera o la cementera. Solo en caso de que esta opción de gestión no sea viable ambiental, técnica o económicamente deberán ser destinados a su eliminación en vertederos autorizados para este tipo de residuos.

En algunos casos las Comunidades Autónomas habilitan centros de transferencia para este tipo de residuos. En el caso de industrias situadas en polígonos industriales, en ocasiones se establece un punto de recogida de residuos inertes, y en algunos casos, residuos no peligrosos, común para todas las industrias situadas dentro del polígono. Estas iniciativas suelen funcionar en algunos polígonos industriales para la recogida de residuos con un potencial de recuperación o valorización, donde un gestor cede un contenedor al polígono a cambio del beneficio económico de los residuos que recoge.

#### 4.2.3 Residuos Industriales no peligrosos

- ▶ **Identificación:** Los residuos mayoritariamente generados por la industria del papel son residuos industriales no peligrosos (RINP). Estos son los residuos generados en la fábrica que no suponen un peligro para el medio ambiente o la salud humana y que, por no ser similares a residuos domésticos, no pueden ser considerados residuos asimilables a urbanos. Los residuos no peligrosos son mayoritariamente los residuos generados en el proceso de producción de la instalación (lodos de destintado, desechos de pasta de papel, etc.). Estos residuos se diferencian de los residuos inertes en que los primeros tienen

posibilidades de presentar lixiviados, por lo que deberán de ser gestionados de diferente manera que los residuos inertes.

- ▶ **Almacenamiento:** Para la gestión y almacenamiento en planta de los residuos no peligrosos, se deberá disponer de una o varias zonas específicas para la localización y almacenamiento de estos residuos. Estas zonas dispondrán de áreas y contenedores identificados para la separación de los diferentes subtipos de residuos no peligrosos.
- ▶ **Gestión:** Algunos de los residuos no peligrosos tienen grandes posibilidades de reutilización, reciclaje o valorización energética. Estos residuos podrán ser gestionados por un gestor autorizado de residuos o por parte de la propia instalación.

En caso de que los residuos sean reciclados o valorizados por la propia instalación, pueden darse dos casos:

- » Los residuos se introducen en el propio proceso productivo, caso en el que no se consideraría un residuo, sino un subproducto.
- » Los residuos se someten a un proceso de valorización ajeno al proceso productivo, para lo que la instalación deberá poseer autorización administrativa para la gestión de residuos no peligrosos expedido por la Comunidad Autónoma correspondiente.

Según la Ley 10/1998 el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad.

Si la gestión final de los residuos se realiza por parte de un gestor de residuos, la instalación deberá asegurarse de que:

- » El gestor de residuos dispone de autorización para la gestión de residuos no peligrosos de la Comunidad Autónoma correspondiente o bien se encuentra inscrito en un registro específico para la gestión de residuos, dependiendo de la Comunidad Autónoma.
- » El transportista que traslade los residuos desde la fábrica hasta la instalación del gestor autorizado de residuos, deberá estar inscrito en el registro de empresas de recogida transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de la Comunidad Autónoma correspondiente.
- » Otros requisitos que pueda establecer cada Comunidad Autónoma.

En el caso de la gestión de un residuo a través de gestor autorizado, el productor del residuo, será responsable de sufragar los costes de la gestión.

#### 4.2.4 Residuos peligrosos

- ▶ **Identificación:** Como ya se ha comentado, los residuos peligrosos generados en la industria papelera son semejantes a los residuos producidos de un modo general en otras industrias, como aceites usados, baterías, etc.

## Obligaciones generales para la gestión de los residuos peligrosos

### OBLIGACIONES PRODUCTOR DE RESIDUO PELIGROSOS

- |   |  |
|---|--|
| a) No mezclar los residuos tóxicos y peligrosos, entre sí ni con otros residuos urbanos o industriales, salvo en aquellos casos en que se demuestre que es conveniente.                                 | e) Permitir a la Administración la realización de los controles, toma de muestras y recogida de información que considere necesarios.        |
| b) Envasar adecuadamente los residuos tóxicos y peligrosos, evitando cualquier pérdida de contenido. Etiquetar los recipientes de forma clara, legible e indeleble.                                     | f) Cumplimentar los documentos de control y seguimiento de los residuos hasta los centros de recogida, tratamiento o eliminación.            |
| c) No almacenar los residuos por un periodo superior a seis meses.  | g) Comunicar a la administración competente cualquier desaparición, pérdida o escape de residuos tóxicos y peligrosos.                       |
| d) Llevar un registro de producción (o importación), naturaleza de los residuos y destino dado a los mismos, a presentar antes del día 1 de marzo de cada año en la Comunidad Autónoma correspondiente. | h) No entregar residuos tóxicos y peligrosos a una transportista que no reúna los requisitos exigidos para el transporte de estos productos. |

Además de las obligaciones establecidas en la Ley 10/1998, algunos residuos peligrosos tienen regulación específica para su almacenamiento y gestión (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, aceites usados, etc.). Por ejemplo:

- » Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos,
- » Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados
- » Real Decreto 208/2005, de 25 febrero, de aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

Las Comunidades Autónomas tienen competencias para poner requisitos adicionales a los aquí mencionados.

- ▶ **Almacenamiento:** El marco legal de referencia para establecer las normas de almacenamiento temporal es:

- » El artículo 15 del Real Decreto 833/1988 por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos cuyas exigencias son:
  - Definir una zona específica.
  - Cumplir con la normativa técnica de aplicación.
  - No superar los 6 meses de almacenamiento.

- » No existe, por el momento, instrucción técnica específica. La normativa que se debe aplicar es el reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (Real Decreto 379/2001) y en lo relativo al almacenamiento de líquidos corrosivos la Instrucción Técnica Complementaria ITC MIE-APQ-06 aprobada por el mismo Real Decreto.

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PUNTOS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LA PLANTA

- |  |  |
|--|--|
| a) Suelo impermeabilizado y a cubierto de la lluvia.   | d) En la medida de lo posible: Zona no contigua a edificios habitados.                       |
| b) Si los residuos son líquidos se dispondrá de cubeto o de un bordillo de altura suficiente como para contener el derrame del envase, o existirán drenajes para evitar que el residuo de fuga pueda contaminar las aguas. | e) Provisto de una puerta de entrada y otra de salida.                                       |
| c) Se deben colocar los residuos peligrosos por separado y debidamente señalizados.  | f) Instalación eléctrica antideflagrante.  |
|  | g) Ventilación normal y forzada.   |
|  | h) Medios de extinción de incendios y EPIs <sup>(14)</sup> que pudieran resultar necesarias. |

#### Envasado y etiquetado de residuos peligrosos

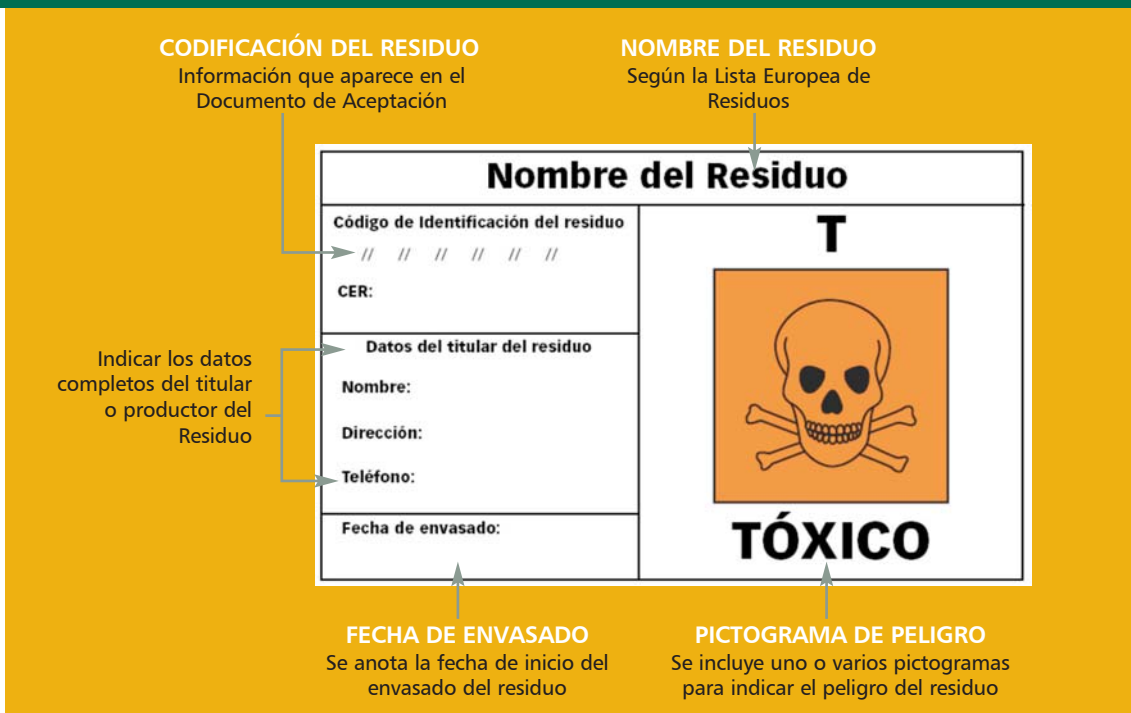
Los envases en los que se dispongan los residuos peligrosos deberán disponer de una etiqueta que informe de forma clara, legible e indeleble sobre el contenido y los riesgos potenciales del manejo del residuo que contenga, así como otros datos informativos, requeridos por la normativa vigente.

#### ETIQUETADO DE LOS ENVASES DE RESIDUOS PELIGROSOS

Todos los envases de residuos peligrosos deben de incluir una etiqueta con la siguiente información:

- |  |  |
|--|--|
| a) Nombre del residuo contenido e identificado mediante su código LER. | d) Código de identificación. (Ver Anexo I del R.D. 833/1988 modificado por el R.D. 952/1997).  |
| b) Fecha de envasado.  | e) Pictograma del riesgo: para indicar la naturaleza de los riesgos deberán usarse los pictogramas representados en el Anexo II del RD 833/88. |
| c) Datos del titular (nombre de empresa, dirección y teléfono).        |  |

<sup>(14)</sup> EPI: Equipos de protección individual, como gafas, guantes especiales, mascarillas, botas, etc.



		
<b>Explosivo:</b> Una bomba explotando (E)	<b>Comburente:</b> Una llama por encima de un círculo (O)	<b>Inflamable:</b> Una llama (F)
		
<b>Fácilmente inflamable:</b> Una llama (F+)	<b>Tóxico:</b> Una calavera sobre tibias cruzadas (T)	<b>Nocivo:</b> Una cruz de San Andrés (Xn)
		
<b>Irritante:</b> Una cruz de San Andrés (Xi)	<b>Corrosivo:</b> Líquidos vertidos de dos tubos de ensayo sobre una mano y un metal (C)	<b>Peligroso para el medio ambiente:</b> Pez muerto en entorno contaminado (N)

► **Gestión:** Los residuos peligrosos deben de ser gestionados por un gestor autorizado de residuos peligrosos. Las CCAA disponen de listados de gestores de residuos peligrosos autorizados, los cuales se pueden encontrar normalmente en las páginas web de las Comunidades Autónomas.

**Registro de residuos peligrosos**

El productor de residuos peligrosos deberá llevar un registro de estos residuos que conservará durante un período mínimo de cinco años. A continuación se especifica la información genérica que deberá incluir el Libro - Registro desarrollado. La información requerida podría ser ampliada por las especificaciones que las Comunidades Autónomas pudieran establecer en el ámbito de sus competencias.

## INFORMACIÓN A INCLUIR EN EL LIBRO-REGISTRO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE LA INSTALACIÓN<sup>(15)</sup>

- |   |   |
|---|---|
| a) Origen de los residuos, indicando si éstos proceden de generación propia o de importación. | miento temporal, en su caso.  |
| b) Cantidad, naturaleza y código de identificación de los residuos según el anexo I.          | f) Fecha y número de la partida arancelaria en caso de importación de residuos tóxicos y peligrosos.  |
| c) Fecha de cesión de los mismos.   | g) Fecha y descripción de las operaciones de tratamiento y eliminación en caso de productor autorizado a realizar operaciones de gestión in situ. |
| d) Fecha y descripción de los pretratamientos realizados, en su caso.                         | h) Frecuencia de recogida y medio de transporte.  |
| e) Fecha de inicio y finalización del almacena-   |   |

### Otras obligaciones administrativas

Adicionalmente a las obligaciones de posesión de los residuos en las instalaciones, los productores de residuos peligrosos tienen determinadas obligaciones administrativas:

- a) Autorización de productor de residuos peligrosos  
Como norma general, toda actividad productora de residuos peligrosos, cuando su producción sea superior a los 10.000 Kg/año, deberá solicitar la **autorización de productor de residuos peligrosos** al órgano competente de su Comunidad Autónoma (Ley 10/1998).

Si la actividad produce menos de 10.000 kg al año, el productor no está obligado a solicitar la autorización de productor, sino que deberá inscribirse en el **Registro de Pequeños Productores de residuos peligrosos** de la Comunidad Autónoma correspondiente (RD 833/1988).

- b) Estudios de Minimización de residuos peligrosos  
De acuerdo a lo dispuesto en el R.D. 952/1997, todos los productores de residuos peligrosos deberán elaborar y remitir a la Comunidad Autónoma correspondiente un estudio para la minimización de los residuos peligrosos generados en sus instalaciones. Este estudio deberá desarrollarse de forma periódica (cada cuatro años) y deberá incluir objetivos específicos para la reducción de los residuos peligrosos generados por unidad producida. Con este estudio el productor de residuos se compromete ante la administración pública a reducir la producción de residuos peligrosos en la medida de sus posibilidades.

Las Comunidades Autónomas, por lo general, han desarrollado modelos para la elaboración de Estudios de Minimización.

<sup>(15)</sup> Artículo 17 del Real Decreto 833/1988, de 20 de julio sobre "Contenido del registro". (Modificado por el RD 952/1997).

### 4.3 Ejemplo autonómico: la gestión de los residuos industriales en Cataluña

En Cataluña, la producción y gestión de los residuos industriales está regulada por la Ley 6/1993, de Residuos de Cataluña, y por el Decreto 93/1999, sobre Procedimientos de Gestión de Residuos. En este último se especifican las obligaciones de los productores, transportistas y gestores de residuos en el ámbito de toda la Comunidad Autónoma.

Respecto a las obligaciones de los productores, en Cataluña todas las actividades industriales están obligadas a inscribirse en el Registro de productores de residuos industriales, así como a cumplimentar la Declaración anual de residuos industriales relativa a todos los residuos que generan y al destino de los mismos. Estas obligaciones son independientes de la cantidad de residuos que generan o la peligrosidad de los mismos.

Los productores de residuos industriales tienen la obligación de codificar y clasificar los residuos según el Catálogo Europeo de Residuos (CER)<sup>(16)</sup> y gestionar los residuos que produzcan o posean conforme a las determinaciones del Catálogo de Residuos de Cataluña (CRC), similar al LER. Así mismo, los productores deberán asegurarse de que los transportistas de residuos con los que trabajen estén inscritos en el Registro de transportistas de la Agencia de Residuos de Cataluña y posean autorización específica para el transporte del residuo.

Todas las actividades generadoras de residuos de la Comunidad Autónoma deben estar registradas y realizan la declaración anual. El número total de las mismas supera actualmente las 25.000 empresas.

Los gestores de residuos industriales deberán estar dados de alta en el Registro general de gestores de residuos industriales de Cataluña y realizar la Declaración anual de residuos industriales. Los gestores deberán mantener un registro de entradas y salidas de residuos en planta e informar mensualmente sobre las mismas a la Agencia de Residuos de Cataluña. Estas empresas deberán garantizar que los residuos que entran en sus plantas se tratan o valorizan de la forma más correcta posible, de acuerdo con lo que señala la normativa vigente y especialmente la resolución de autorización como gestor de residuos industriales correspondiente.

La Agencia de Residuos de Cataluña dispone del "**Manual de gestión de residuos industriales en Cataluña**", en el que se detallan todas las gestiones que deberán de ser realizadas por parte de productores, gestores y transportistas para el tratamiento de los residuos industriales.

Para más información sobre la gestión de RI en Cataluña: <http://www.arc-cat.net/es/industrials/>

---

<sup>(16)</sup> En la normativa Catalana la codificación de los residuos está referida al CER (Catálogo Europeo de Residuos), el código LER es la versión actualizada del código CER. Es necesario puntualizar que hasta la entrada en vigor de la Orden MAM/304/2002 los residuos se identificaban a través de un código de seis cifras llamado CER, proveniente de las iniciales Catálogo Europeo de Residuos. A la entrada en vigor de la Orden MAM (20 de febrero del 2002) se sustituye la denominación de CER por LER correspondiente a la nueva Lista Europea de Residuos.



Por otro lado, en Cataluña, se ha publicado recientemente el Documento Preliminar del Programa de gestión de residuos industriales de Cataluña 2007-2012 (PROGRIC). En cuanto a su contenido cabe destacar una serie de consideraciones:

- Asume que en Cataluña hay una carencia de instalaciones autorizadas para la valorización energética de residuos por disponer de una mayor facilidad de gestión vía depósito controlado y por la oposición social, debida a una confusión con la incineración, identificando por error la valorización energética con las antiguas instalaciones que no disponían de las MTDs que garantizaran la sostenibilidad ambiental del proceso.
- Contempla como principio general de aplicación en Cataluña y siguiendo el modelo establecido en otros países de la Unión Europea que la valorización energética se lleve a cabo en instalaciones industriales ya existentes o mediante la construcción de nuevas y específicas instalaciones.
- Para el logro de los objetivos el PROGRIC prevé la elaboración de un futuro Decreto de adaptación al Catálogo Europeo de Residuos que definirá corrientes de residuos a gestionar vía valorización energética, la futura modificación del poder calorífico mínimo para considerar aptos los residuos, el cual podría situarse entre los 11 y los 15 MJ/Kg, y la realización de un análisis y caracterización específica y detallada de los flujos de residuos destinados a disposición final que son potencialmente valorizables de Cataluña así como de las necesidades de pretratamiento y acondicionamiento de residuos previos a la valorización.

#### 4.4 Normas y planes de ámbito autonómico

Las Comunidades Autónomas y Ciudades Autónomas también han ido elaborando y aprobando normas y planes estratégicos sobre gestión de residuos, de contenidos y alcances variados, en función de sus propias políticas y prioridades.

CC.AA.	PLANES Y NORMATIVA ESPECÍFICA
ANDALUCÍA	Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía. (BOJA nº 161, de 19.12.95).
	Decreto 134, de 23 de junio de 1998, por el que se aprueba el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía.
	Decreto 99/2004, de 9 de marzo, de revisión del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía, Plan de prevención y gestión de residuos peligrosos de Andalucía, 2004-2010.
	Decreto 218/1999, de 26 de octubre, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos de Andalucía. (BOJA nº 134, de 18.11.99).
	Decreto 104/2000, de 21 de marzo de Andalucía, que regula las actividades de valorización y eliminación de residuos y gestión de residuos plásticos agrícolas.
	Decreto 99/2004, de 9 de marzo, Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía (2004-2010).

ARAGÓN	<p>Plan de Gestión Integral de los Residuos de Aragón, G.I.R.A. 2005-2008.</p> <p>Anuncio de la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático por el que se anuncia el sometimiento al trámite de información pública del Proyecto de Decreto del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos. (BOA del 7 de marzo de 2008).</p>
ASTURIAS	<p>Plan Básico de Gestión de Residuos en Asturias (2002-2010), de 14 de junio de 2001 publicado en el BOPA nº 157, de 07.07.2001.</p>
ISLAS BALEARES	<p>Revisión del Plan Director Sectorial para la gestión de los residuos Urbanos de Mallorca (BOIB núm. 35 de 09/03/2006), aprobada por Acuerdo del Pleno del Consell de Mallorca de 24 de febrero de 2006.</p> <p>Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos No Peligrosos de Menorca (2004-2012) Aprobación definitiva por el Pleno del Consell Insular de Menorca (BOIB nº 109, de 03/08/2006).</p> <p>Decreto 46/2001, de 30 de marzo, de aprobación definitiva del Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos en Ibiza y Formentera.</p> <p>Decreto 36/1998, por el que se crea el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos de la Comunidad Autónoma de les Illes Balears.</p> <p>Resolución del director general de Calidad Ambiental y Litoral, de 6 de febrero de 2006, sobre el procedimiento de notificación del ejercicio de actividades de transporte de residuos no peligrosos en el ámbito territorial de les Illes Balears.</p>
ISLAS CANARIAS	<p>Ley 5/2000, de 9 de noviembre, por la que se derogan los artículos 34 y 35 de la Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.</p> <p>Decreto 161/2001, de 30 de julio, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de Canarias (2000-2006) - (BOC Nº 134 de 15.10.2001).</p> <p>Decreto 29/2002, de 25 de marzo, por el que se regula el funcionamiento de las instalaciones denominadas Puntos Limpios. (BOCA nº 48, de 15.04.02).</p>
CANTABRIA	<p>Ley 8/1993, de 18 de noviembre de 1993, por la que se aprueba el Plan de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (BOC de 3 de diciembre de 1993).</p> <p>Decreto 9/1988, de 1 de marzo, por el que se regula el control, inspección y vigilancia de los residuos sólidos urbanos de Cantabria. BOCT de 14.03.88. Modificado por Decreto 51/88, de 16 de septiembre.</p> <p>Decreto 42/2001, de 17 de mayo, por el que se crea y regula el Registro de pequeños Productores de Residuos Peligrosos en el ámbito de la C.A. de Cantabria (BOC de 18 de junio de 2001).</p> <p>Decreto 105/2001, de 20 de noviembre, por el que se crean y regulan los Registros para las actividades en las que se desarrollen operaciones de gestión de residuos no peligrosos distintas a la valorización o eliminación y para el transporte de residuos peligrosos en el ámbito de la C.A. de Cantabria (BOC nº 229 de 27 de noviembre de 2001).</p> <p>Decreto 104/2006, de 19 de octubre, de valorización de escorias en la C.A. de Cantabria (BOC nº 206 de 26 de octubre de 2006).</p> <p>Decreto 22/2007, de 1 de marzo, Plan de Residuos de Cantabria 2006-2010 (BOC nº 52 de 14 de marzo de 2007).</p>
CASTILLA LA MANCHA	<p>Decreto 70/1999, de 25 de mayo de 1999, por el que se aprueba el Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Castilla-La Mancha. (DOCM nº 37, de 05.06.99).</p> <p>Orden de 22 de diciembre de 1997, por la que se modifica la Orden de 23 de febrero de 1996, sobre actuaciones encaminadas a la mejora de la gestión de los Residuos sólidos urbanos (DOCM, de 2 de enero de 1998).</p> <p>Decreto 158/2001, de 5 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Regional de Residuos Peligrosos de Castilla-La Mancha.</p> <p>Decreto 32/2007, de 17 de abril, Plan de Gestión de los lodos producidos en las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales de CLM 2007 - 20012.</p>

CASTILLA  
Y LEÓN

Resolución de 20 de noviembre de 2001, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se hace público Dictamen Medioambiental de la Evaluación Estratégica Previa sobre la Estrategia Regional de Residuos de Castilla y León 2001-2010.

Decreto 90/1990 de 31 de mayo, por el que se aprueba el Plan Director de Residuos Sólidos Urbanos de Castilla y León, modificado por el Decreto 50/1998, de 5 de marzo.

Acuerdo de 30 de agosto de 2002, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y Residuos de Envases de Castilla y León.

Decreto 74/2002, de 30 de mayo, por el que se aprueba la Estrategia Regional de Residuos (2001-2010) (BOCL nº 107, de 05.06.2002).

Decreto 48/2006, de 13 de julio, por el que se aprueba el plan regional de ámbito sectorial de residuos industriales de castilla y león 2006-2010 (BOCyL nº 138 de 18-7-2006).

CATALUÑA

Ley 6/1993, de 15 de julio, reguladora de los residuos.

Proyecto de modificación de la Ley 16/2003, de 13 de junio, de financiación de las infraestructuras de tratamientos de residuos y del canon sobre el depósito de residuos municipales.

Ley 15/2003, de 13 de junio, de modificación de la Ley 6/1993, de 15 de julio, reguladora de los residuos (modifica la Ley 6/1993, de 15 de julio, reguladora de los residuos).

Decreto 115/1994, de 6 de abril, regulador del Registro general de gestores de residuos en Cataluña.

Decreto 34/1996, de 9 de enero, por el que se aprueba el Catálogo de residuos de Cataluña.

Decreto 92/1999, de 6 de abril, de modificación del Decreto 34/1996, de 9 de enero, por el que se aprueba el Catálogo de residuos de Cataluña.

Orden de 26 de septiembre de 2000, por la que se modifica la Orden de 1 de junio de 1995 sobre acreditación de laboratorios para la determinación de las características de los residuos.

Orden MAB/329/2003, de 15 de julio de 2003, por la que se aprueba el procedimiento telemático relacionado con la formalización de la documentación de control y seguimiento de residuos y la solicitud de inscripción en el Registro de productores de residuos industriales de Cataluña.

Orden MAB/401/2003, de 19 de septiembre de 2003, por la que se aprueba el procedimiento de presentación telemática de la Declaración anual de residuos industriales.

Orden MAH/94/2004, de 1 de abril de 2004, por la que se aprueba y se da publicidad al modelo de autoliquidación del canon sobre el depósito de residuos. Corrección de erratas de la Orden MAH/94/2004 de 23 de abril de 2004, DOGC 4118.

Orden MAH/294/2006, de 31 de mayo, por la que se da publicidad a las tasas vigentes que gestiona la Agencia de Residuos de Cataluña.

Orden MAH/394/2006, de 27 de julio, por la que se crea el Consejo para la Prevención y la Gestión de los Residuos en Cataluña.

**Programas de Residuos:**

- Resolución de 16 de octubre de 1995 por la que se hace público el Acuerdo de Gobierno de aprobación del Programa general de residuos de Cataluña.
- Programa de Gestión de Residuos en Cataluña PROGRIC 2007-2012 (en proceso de evaluación ambiental estratégica).

**Normativa sobre gestión y tratamiento de residuos:**

- Ley 11/2000, de 13 de noviembre, reguladora de la incineración de residuos.
- Decreto 64/1982, de 9 de marzo, por el que se aprueba la Reglamentación parcial del tratamiento de las deixallerías y residuos.
- Decreto 323/1994, de 4 de noviembre, por el que se regulan las instalaciones de incineración de residuos y los límites de sus emisiones a la atmósfera.
- Decreto 1/1997, de 7 de enero, sobre la disposición de la fracción resto de los residuos en depósitos controlados.
- Decreto 93/1999, de 6 de abril, de procedimientos de gestión de residuos.
- Decreto 219/2001, de 1 de agosto, por el que se deroga la disposición adicional tercera del Decreto 93/1999, de 6 de abril, sobre procedimientos de gestión de residuos.
- Decreto 80/2002, de 19 de febrero, regulador de las condiciones para la incineración de residuos.

CATALUÑA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden de 6 de septiembre de 1988 sobre prescripciones en el tratamiento y la eliminación de los aceites usados.o Orden de 15 de febrero de 1996, sobre valorización de escorias.</li> <li>- Orden de 1 de junio de 1995 sobre acreditación de laboratorios para la determinación de las características de los residuos.</li> </ul>
COMUNIDAD VALENCIANA	<p>Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana. (DOGV de 15.12.00).</p> <p>Decreto 317/1997, de 24 de diciembre por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos (DOGV nº 3160, de 13.01.98).</p> <p>Decreto 32/1999, de 2 de marzo, modificando el anterior (DOGV nº 3449, de 08.03.99).</p> <p>Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.</p>
EXTREMADURA	<p>Orden de 9 de febrero de 2001, por la que se da publicidad al Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura. (DOE nº 20, de 17.02.01).</p>
GALICIA	<p>Ley 10/1997, de 22 de agosto, de Residuos sólidos urbanos de Galicia. (DOG, nº 180, de 18.09.97).</p> <p>Decreto 176/1988, de 23 de junio, por el que se regula la planificación de la gestión de los residuos sólidos urbanos. (DOG nº 135, de 15.07.88).</p> <p>Decreto 260/1998, de 10 de septiembre, por el que se regula la autorización de gestión de residuos sólidos urbanos y la inscripción en el Registro General de Gestores de Residuos Sólidos Urbanos. (DOG nº 189, de 29.09.98).</p> <p>Decreto 72/1989, de 27 de abril, por el que se aprueba el Plan de Gestión y Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) de Galicia; Resolución de 28 de octubre de 1998, por la que se aprueba la Adaptación del Plan de Gestión de RSU de Galicia; Resolución de 2 de junio de 1999, por la que se aprueba el Plan de Gestión de RSU de Galicia.</p> <p>Resolución de 10 de noviembre de 2000 por la que se acuerda la publicación de la Estrategia gallega de gestión de residuos. (DOG nº 236, de 05.12.00).</p> <p>Resolución de 21 de noviembre de 2001, por la que se hace público el Plan de Gestión de Residuos Industriales y Suelos Contaminados de Galicia.</p> <p>Plan de Gestión de Residuos Agrarios de Galicia (D.O.G. de 19.07.01).</p> <p>Decreto 174/2005, de 9 de julio, regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de residuos de Galicia.</p>
MADRID	<p>Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid. (BOCM de 31.03.03).</p> <p>Ley 6/2003, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos (BOCM nº 76, de 31.03.03).</p> <p>Decreto 9/1995, de 9 de febrero, por el que se aprueban las líneas básicas del sistema de gestión e infraestructuras de tratamiento de los residuos sólidos urbanos. (BOCM de 10 de marzo de 1995).</p> <p>Decreto 70/1997, de 12 de junio, por el que se aprueba el Plan Autonómico de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de la Comunidad de Madrid, 1997-2005. (BOCM nº 154, de 01.07.97). Orden 3542/1997, de 31 de diciembre, del Consejero de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, por la que se reajusta el Calendario de actuaciones (BOCM nº 13, de 16.1.998).</p> <p>Orden 1279/2000, de 22 de marzo, por la que se desarrolla la regulación de la Tasa por eliminación de residuos urbanos o municipales en Instalaciones de Transferencia o Eliminación de la Comunidad de Madrid.</p> <p>Decreto 148/2001, de 6 de septiembre, por el que se somete a autorización la eliminación en la Comunidad de Madrid de residuos procedentes de otras partes del territorio nacional. (BOCM DE 14.09.01. Corrección de errores: (BOCM de 24.10.01).</p>

MADRID	Acuerdo de 18 de octubre de 2007, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia de Residuos de la Comunidad de Madrid.
MURCIA	Decreto 48/2003, de 23 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y No Peligrosos de la Región de Murcia (2001-2006). (BORM nº 125, de 02.06.03). Resolución de 26 de junio de 2001, del Gobierno de Murcia, por la que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y de los Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia. Incluido su Programa de Gestión de Envases y Residuos de Envases publicado en Resolución en el Boletín Oficial de la Región de Murcia el 23 de julio de 2001.
NAVARRA	Acuerdo de 23 de marzo de 1998, por el que se aprueba el Plan Gestor de Residuos Especiales de Navarra. Acuerdo de 25 de octubre de 1999, por el que se aprueba el Plan Integrado de Gestión de Residuos de Navarra (vigencia indefinida). (BON nº 163, de 29/12/99).
PAÍS VASCO	Plan Integral de Gestión de Residuos Urbanos de Guipúzcoa, 2002-2016. Plan de Gestión de RU de Vizcaya. Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de la Comunidad Autónoma del País Vasco 2003-2006. (Revisión del anterior Plan de Gestión de Residuos Especiales de la Comunidad Autónoma del País Vasco 1994-2000, una vez que en el año 2000 ha finalizado su periodo de vigencia). Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco (en la misma se prioriza la reducción de la cantidad y peligrosidad de los residuos y su valorización frente a cualquier forma de eliminación). Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados.
LA RIOJA	Decreto 4/2006, de 13 de enero, regulador de las actividades de producción y gestión de residuos (BOR nº 7 de 17.01.2006). Plan Director de Residuos de La Rioja, 2000-2006, aprobado por Acuerdo de 29 de septiembre de 2000, de la Consejería de Turismo y Medio Ambiente. (BOR nº 153, de 09.12.00).
CEUTA	Borrador del Plan de Residuos de Ceuta.
MELILLA	Plan de Residuos Urbanos de la Ciudad Autónoma de Melilla. Periodo 2000- 2006. (BOCAM Nº 12, de 17.03.00).



# ALTERNATIVAS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA FABRICACIÓN DE PASTA DE PAPEL, PAPEL Y CARTÓN A PARTIR DE PAPEL RECUPERADO

## 5.1 Características de los residuos de las fábricas papeleras en relación a las alternativas de gestión

Los residuos generados en las fábricas de papel se caracterizan por poseer características fisicoquímicas especiales y una cantidad relativamente alta de materia orgánica, que los dota de grandes posibilidades para el reciclaje y la valorización. Actualmente el vertedero sigue siendo uno de los destinos principales para la gestión de estos residuos en muchos países europeos, entre los que se encuentra España, pero este destino no maximiza las posibilidades de estos recursos, sino que aumenta su impacto sobre el medio ambiente, por lo que debe ser un objetivo tanto de las autoridades como de la industria, fomentar y potenciar el reciclaje y la valorización de estos residuos.

ASPAPEL realizó en el 2007 un estudio sobre la generación y gestión de residuos en la industria papelera Española<sup>(18)</sup>. Este estudio que disponía de una representatividad de un 90% de la industria papelera Española, arrojaba una serie de conclusiones entre las que destaca que el sector produjo en el 2006 un total de 1.480.764 toneladas de residuos, de los cuales el 96% eran no peligrosos estando en su mayor parte asociados a las operaciones de reciclaje del papel.

Dado que la mayor parte de estos residuos se originan en las operaciones de reciclaje del papel recuperado, el facilitar y habilitar vías para su valorización fomentará el reciclaje de papel y mejorará la eficiencia del proceso promoviendo el desarrollo sostenible y la "sociedad del reciclaje".

A continuación se describen las características generales de los residuos sólidos de la industria del papel:

- Son residuos industriales no peligrosos y como tal están incluidos en el Listado Europeo de Residuos.
- Se generan en importantes volúmenes, generalmente asociados a las operaciones de reciclaje del papel y a la depuración de las aguas de proceso.
- Existen diferentes combinaciones de tipologías de residuos que se generan en función del papel fabricado, la materia prima utilizada y los procesos empleados por cada fábrica.

<sup>(18)</sup> "Diagnóstico de la Generación y Gestión de Residuos Sólidos en la Industria Papelera Española" ASPAPEL Diciembre de 2007

- Los residuos pueden presentar elevados contenidos en humedad (50%).
- Los residuos papeleros tienen un importante poder calorífico que permite su valorización energética directa o la utilización en la formulación de combustibles alternativos.
- Un elevado porcentaje de los residuos papeleros es biomasa (hasta el 90% en determinadas tipologías), cuya emisión de CO<sub>2</sub> es neutra cuando son utilizados como combustibles.
- Algunas tipologías de residuos papeleros presentan contenidos muy elevados de componentes valorizables como materias primas en otras industrias, tales como la industria cementera, ladrillera o cerámica. Algunas tipologías de lodos papeleros contienen en más de un 40% carbonato cálcico, materia prima en la industria de materiales de construcción.
- Los residuos presentan importantes sinergias para su gestión in situ en las papeleras, así como para su gestión agrupada y para su utilización en otras industrias (cerámicas, cementeras, agricultura, etc.).

A continuación se presenta la relación de los residuos generados en la fabricación de pasta de papel, papel y cartón, así como los principales destinos y tratamientos para su reciclado u otras formas de valorización.

## 5.2 Alternativas de gestión de los residuos de la industria del papel

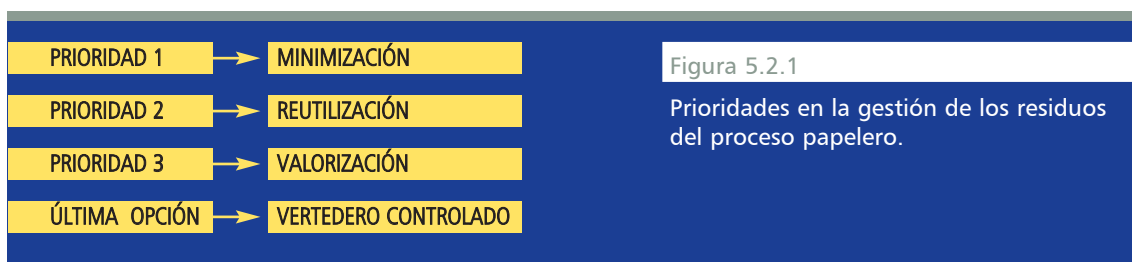
En las fábricas papeleras la composición y cantidad de residuos sólidos depende de la calidad del papel producida, las materias primas empleadas, las técnicas de proceso aplicadas y las propiedades que deba tener el papel. En la práctica, las fracciones de estos residuos se separan y mezclan en distintas formas, según las opciones de reutilización, reciclaje y posterior valorización y eliminación escogidas.

De la producción de residuos específicos del proceso paplero (LER 0303) casi un 85% se agrupan en las siguientes cuatro tipologías:

- Desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón que representan un 30% del total.
- Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y de estucado, obtenidos por separación mecánica que representan un 21% del total.
- Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel que representan un 17%.
- Lodos de tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 030310 que representan un 17% del total.

La política de gestión del sector con respecto a los residuos de proceso consiste en primer lugar y como ya se ha comentado en su **minimización** a través del control de calidad de la materia prima y de mejoras en el proceso de fabricación. En segundo lugar, el fomento de la **reutilización** de los residuos generados, y en tercer lugar su **valorización** mediante el reciclaje o valorización energética. Sólo en el caso de que ninguna otra vía sea posible se debería recurrir a su eliminación en vertedero controlado.





### 5.2.1 - Minimización

La minimización tiene como objetivo reducir la cantidad y calidad de residuos producidos por cada unidad de producto generada. La minimización no plantea la posibilidad de reducir la generación de los residuos hasta eliminarlos, ya que sería imposible. Simplemente tiene el objetivo de explotar al máximo los recursos disponibles de tal manera que únicamente se generen los residuos estrictamente necesarios.

En todo caso, además de reducir la cantidad de residuos generados, la minimización viene aparejada a un mejor control del proceso productivo, así como a una reducción de los gastos económicos de la industria, lo cual supone una mejora añadida al proceso productivo. Los RINP de fabricación de papel reciclado son parte del ciclo de vida del papel y de algunos envases, siendo residuos generados para lograr el reciclaje minimizando el impacto ambiental global. En el sector papelerero Español y dado el carácter deficitario de la materia prima en el caso del papel recuperado, maximizar el aprovechamiento de la propia materia prima reduciendo al máximo las pérdidas es una prioridad en todos los casos, por ello, en la mayoría de las fábricas papeleiras Españolas los procesos productivos se caracterizan por ser de alta eficiencia.

Como ya se ha comentado anteriormente en la prevención y reducción en origen se encuentran involucrados todos los agentes sociales, por tanto la minimización debe alcanzarse mediante la estrecha colaboración entre los mismos.

Las posibilidades de prevención ya están contempladas y son obligatorias según la Disposición adicional 2ª del Real Decreto 952/97, destacándose la importancia de los tratamientos previos en las etapas del ciclo de reciclaje del papel. El impulso a las MTDs a través de las Autorizaciones Ambientales Integradas contribuirá así mismo a conseguir una reducción del volumen de residuos generados.

### 5.2.2 - Reutilización

Según la definición establecida por la Ley 10/98 de residuos, la reutilización es "*el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado*". En algunos casos los residuos generados en las fábricas papeleiras pueden ser reutilizados o reinsertados de nuevo en los procesos productivos de tal manera que se reduzca la cantidad de residuo generado. En

este sentido, siguiendo la definición de residuo establecida por la Ley 10/98, incluso podría considerarse que el material reutilizado no ha llegado a ser un residuo ya que su poseedor no tiene la intención de desprenderse del mismo, como así lo han considerado algunas Comunidades Autónomas en su normativa autonómica, como es el caso de la Comunidad de Madrid.

En la industria del cartón y para la producción de papel ondulado es posible evaluar la posibilidad de reutilizar algunos lodos reintroduciéndolos en el propio proceso papelerero. Esto se podrá llevar a cabo en función de las calidades de papel fabricado, siendo una decisión complicada debido al alto contenido en cargas que incorporan a los circuitos, la baja calidad de la fibra de papel presente y otros aspectos relativos a la maquinabilidad de la producción y la calidad del producto final. En estos casos estas serían consideradas como subproductos del proceso y no como residuos.

Pero la gran mayoría de los residuos del proceso papelerero y especialmente aquellas categorías provenientes del reciclado de papel tienen muy pocas posibilidades de ser reutilizados, dado sus especiales características de residuos generados en un proceso de reciclaje (residuos de un residuo).

### 5.2.3 - Valorización

La valorización se define como *"todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos generados, sin que se ponga en peligro la salud humana y sin que se utilicen métodos que puedan causar perjuicios para el medio ambiente"* (Ley 10/98 de residuos). En este sentido, quedan incluidos en el concepto de valorización el reciclaje de residuos, el aprovechamiento energético de los mismos, y cualquier otro tratamiento que, bajo las condiciones establecidas, consiga aprovechar los recursos contenidos en los residuos, de tal manera que éstos cumplan una función útil.

De conformidad con lo establecido en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, en el anejo I de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, se incluyen y publican las operaciones de valorización de residuos junto con la lista europea de residuos. Dichas operaciones describen de un modo genérico las distintas alternativas de valorización de los residuos:

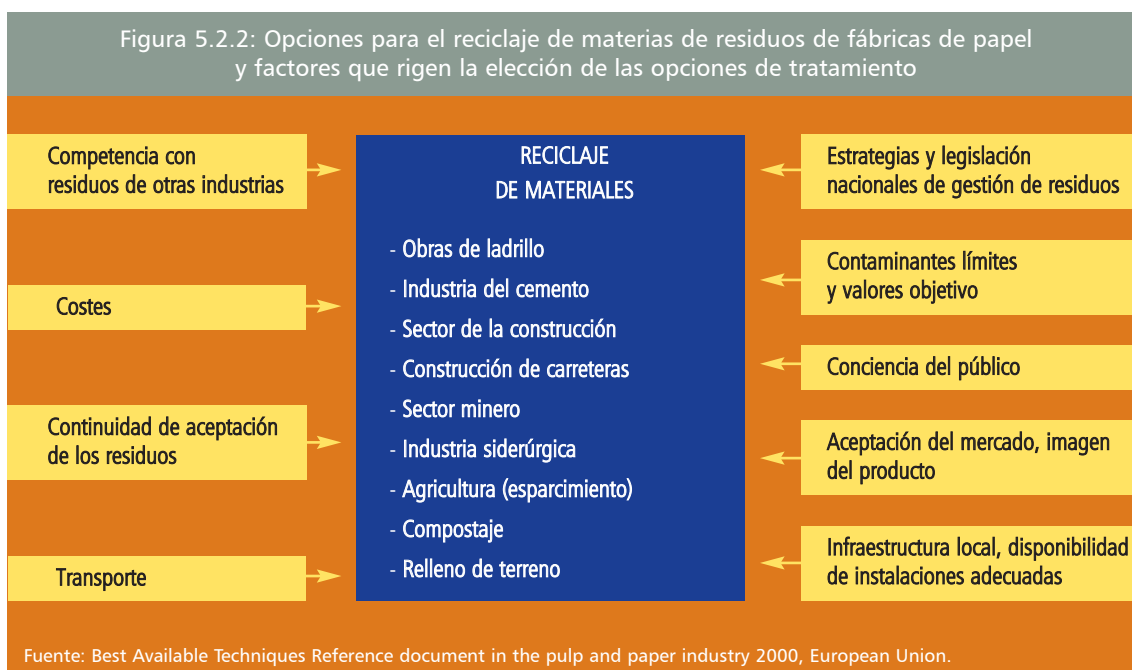
- **R1** Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
- **R2** Recuperación o regeneración de disolventes.
- **R3** Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
- **R4** Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
- **R5** Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
- **R6** Regeneración de ácidos o de bases.
- **R7** Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- **R8** Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.
- **R9** Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.

- **R10** Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
- **R11** Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.
- **R12** Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.
- **R13** Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

### 5.2.3.1 - Reciclaje de materiales

El reciclaje es "la transformación de los residuos dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía". (Ley 10/98 de residuos).

Los residuos generados en la industria del papel tienen posibilidades de reciclaje, tal y como se observa en la figura 5.2.2. Cada uno de los posibles destinos de reciclaje estará condicionado principalmente por las infraestructuras disponibles tanto en la propia instalación como en su entorno, por los costes de gestión necesarios, el volumen del residuo, la tipología y sus propiedades y características específicas. Cada fábrica deberá evaluar las diferentes opciones, teniendo en cuenta sus condiciones específicas.



La figura muestra que hay un conjunto de factores que rigen la opción escogida por una determinada fábrica. Los principales factores pueden ser la infraestructura y la disponibili-

dad local de procesos adecuados, los costes y la concurrencia con los residuos procedentes de otras industrias. Esto último es especialmente relevante en el caso de la utilización del lodo de fabricación de papel en la industria del cemento y el ladrillo. Por lo que respecta al transporte, el principio de proximidad reduce el impacto medioambiental y los costes.

Entre los posibles destinos de reciclaje para los residuos de la industria papelera, destacan la industria ladrillera y cementera, así como la elaboración de compostaje o el esparcimiento de los residuos en tierras agrícolas como abono natural. En el caso de la industria del cemento o del ladrillo la competencia en costes con otras industrias será especialmente determinante.

Las empresas a las que se destinen los residuos generados en la industria del papel para su reciclaje, deberán contar, de forma general, con autorización administrativa para la gestión de residuos no peligrosos por parte de la Comunidad Autónoma donde se encuentre la instalación, salvo que sean considerados como subproductos y no residuos (*para más información consultar punto 2.3.1*).

### Gestión en la Agricultura

a) **Compostaje:** Uno de los métodos de reciclaje más utilizados y con mayor crecimiento en el mercado es la utilización de los lodos de depuración de aguas o del proceso productivo como material de abono en la agricultura mediante el proceso de transformación denominado compostaje.

El Real Decreto 824/2005 sobre productos fertilizantes define el compostaje como un proceso controlado de transformación biológica aeróbica y termófila de diversos tipos de materiales orgánicos, que da lugar a diferentes tipos de enmiendas orgánicas, entre ellas el compost. Por otro lado define el compost como una enmienda orgánica estabilizada e higienizada obtenida por descomposición aeróbica (con fase termófila), bajo condiciones controladas, de temperatura, humedad, oxigenación etc. dependiendo del grado tecnológico y de los objetivos que se persigan.

La concentración en oxígeno y el pH son los factores fundamentales que intervienen en el proceso, junto con la relación Carbono / Nitrógeno del material a compostar. Los lodos de las industrias papeleras con altos contenidos en fibras tienen relaciones de C/N en torno a un 30-50. Para la fabricación del compost la relación de C/N final debe encontrarse alrededor de 20. Mezclas iniciales con rangos superiores a los óptimos pueden resultar idóneas si una parte de ese carbono no es fácilmente asimilable (por ejemplo restos vegetales, como la fibra de celulosa).

Los únicos materiales de origen industrial que pueden ser admitidos en el proceso de compostaje son los residuos orgánicos biodegradables que se incluyen en el Anexo IV del Real Decreto 824/2005 sobre fertilizantes. Este define los residuos orgánicos biodegradables, como aquellos residuos o subproductos de origen vegetal o animal que utilizados como

materia prima (Anexo IV), sean susceptibles de transformarse por la acción de microorganismos aerobios o anaerobios y dar lugar a un tipo de enmienda orgánica. En dicho Real Decreto se encuentran tipificados según su código LER. Respecto a los "Residuos de la producción y transformación de pasta de papel, papel y cartón" se incluyen los siguientes:

- 03 03 01 Residuos de corteza y madera.
- 03 03 02 Lodos de lejías verdes.
- 03 03 08 Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados a reciclado.
- 03 03 10 Desechos de fibras y lodos de fibras, materiales de carga y estucado, obtenidos por separación mecánica.
- 03 03 11 Lodos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los especificados en el 030310.

El valor agronómico de un residuo orgánico varía en función de sus características o composición y proceso de obtención, hecho que comportará la necesidad de realizar determinaciones analíticas específicas, que permitan determinar la posibilidad de gestionar el material en una instalación de compostaje. La caracterización analítica incluirá las siguientes determinaciones básicas<sup>(19)</sup>:

PARAMETROS	UNIDADES
Materia seca (s.m.f.)	% s.m.f (*)
PH 1:5 (s.m.f.)	-
Conduct. Eléctrica 1:5 (s.m.f.)	dS/m
Materia orgánica (s.m.s)	% s.m.s (*)
Nitrógeno Kjeldahl (N) (s.m.s)	% s.m.s
Nitr. amoniacal (N) (s.m.f)	% s.m.s
Fósforo (P) (s.m.s)	% s.m.s
Potasio (K) (s.m.s)	% s.m.s
Calcio (Ca) (s.m.s)	% s.m.s
Magnesio (Mg) (s.m.s)	% s.m.s
Hierro (Fe) (s.m.s)	% s.m.s
Cadmio (s.m.s)	ppm s.m.s
Níquel (s.m.s)	ppm s.m.s
Plomo (s.m.s)	ppm s.m.s
Zinc (s.m.s)	ppm s.m.s
Mercurio (s.m.s)	ppm s.m.s
Cromo (s.m.s)	ppm s.m.s
Cobre (s.m.s)	ppm s.m.s
Relación C/N	-

\* s.m.s: sobre materia seca  
s.m.f: sobre materia húmeda



El compost se utiliza como abono sobre el suelo de tal manera que, aporta materia orgánica, mejora la estructura del mismo, ayuda a reducir la erosión y mejora la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas.

Actualmente más del 16% de los lodos de tratamiento de efluentes en el sector papelero en España se destinan en forma de compost a los campos de cultivo y a la jardinería<sup>(20)</sup>.

<sup>(19)</sup> III Congreso Ibérico sobre residuos industriales (2007). ISR, Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos.

<sup>(20)</sup> "Diagnóstico de la Generación y Gestión de Residuos Sólidos en la Industria Papelera Española" ASPAPEL Diciembre de 2007.

Mediante el compostaje se consigue dar una salida sostenible a los lodos reduciendo los costes para los agricultores al disminuir el uso de otros fertilizantes. En el caso de fertilizantes minerales o químicos, disminuyendo así mismo los problemas derivados de la contaminación por nitratos en las aguas subterráneas.

La planta de compostaje a la que se destinen los lodos deberá poseer autorización de gestor de residuos no peligrosos de la Comunidad Autónoma correspondiente. Cada Comunidad Autónoma tiene competencias en el desarrollo legislativo y la ejecución de la legislación básica en materia de Medio Ambiente, pudiendo establecer normativa específica para su territorio. La fábrica papelera deberá entregar sus lodos a un transportista autorizado que los lleve a la planta de compostaje cumpliendo en su caso los requisitos administrativos establecidos. La instalación de fabricación de compost, una vez tratado, se encargará de venderlo como abono natural para el suelo.

El compost generado deberá cumplir unos requisitos mínimos de calidad para su uso como fertilizante o abono natural en la agricultura. Estos requisitos vienen establecidos por el Real Decreto 824/2005. Este Real Decreto establece los requisitos de información, envasado y etiquetado para la puesta en el mercado del compost, así como los generales para los fabricantes de este tipo de productos.

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA EL COMPOST (% EN PESO)	
Materia orgánica total	35%
Humedad	entre 30% y 40%
Relación Carbono / Nitrógeno	< 20
Las piedras y gravas eventualmente presentes de diámetro superior a 5 mm, no superarán el 5%.	
Las impurezas (metales, vidrios y plásticos) eventualmente presentes de diámetro superior a 2 mm, no superarán el 3%.	
El 90% de las partículas pasarán por la malla de 25 mm.	

Fuente: Real Decreto 824/2005, sobre productos fertilizantes

Figura 5.2.3

Requerimientos mínimos de calidad para el compost según el Real Decreto 824/2005 sobre productos fertilizantes

Dependiendo de la materia prima utilizada y del procedimiento de compostaje, el compost generado tendrá una calidad determinada, criterio relevante para su puesta en el mercado. La utilización de lodos de la industria del papel como material de compostaje, produce un compost de alta calidad debido a su composición rica en nutrientes y materia orgánica biodegradable y la práctica ausencia de metales pesados y microorganismos patógenos.

Para comercializar el compost será necesario inscribir el producto en el Registro de Productos Fertilizantes del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. El fabricante del compost deberá confirmar que los lodos procedentes de estaciones depuradoras utilizados en su fabricación, presentan contenidos en metales pesados inferiores a los establecidos en el R.D. 1310/1990 que regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.

b) **Utilización directa en la agricultura:** En algunos casos, los lodos de la industria papelera podrán ser utilizados para su esparcimiento directo sobre terrenos agrícolas, sin necesidad de realizar ningún procedimiento de transformación sobre los mismos. Esta opción de reciclaje dependerá principalmente de la caracterización del residuo, así como de la aceptación por parte de la administración pública.

En general, los lodos de las fábricas de papel son ricos en nutrientes y en materia orgánica biodegradable y su aplicación puede tener efectos positivos adicionales sobre el suelo (carbonato cálcico como agente neutralizante de suelos ácidos, la retención de humedad por parte de fibras y finos sobre suelos secos con bajo contenido en nitrógeno). Mas aún cabe citar que las elevadas concentraciones de carbono orgánico estimula la actividad de la flora microbiana y de este modo, la mineralización de la materia orgánica. El bajo contenido en nitrógeno de los lodos papeleros favorece la asimilación por los microorganismos del que se encuentra en el suelo para su crecimiento y reproducción, incorporándolo a la materia orgánica. Esto permitirá reducir la lixiviación de nitratos en los meses de invierno.

Por todo ello, esta alternativa debe de ser un procedimiento a tener en cuenta por parte de las fábricas de papel, en la medida que puedan comercializar los residuos de manera directa.

El Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario. Este Real Decreto traspone la Directiva del Consejo 86/278/CEE24 y establece un marco normativo que permite compaginar la producción de los lodos de depuración y su utilización agraria en España, con la protección eficaz de los factores físicos y bióticos afectados por el proceso de producción agraria.

Según esta normativa sólo podrán ser utilizados en la actividad agraria los lodos tratados, es decir, aquellos lodos de depuración tratados por una vía biológica, química o térmica, mediante almacenamiento a largo plazo o por cualquier otro procedimiento apropiado, de manera que se reduzca de forma significativa su poder de fermentación y los inconvenientes sanitarios de su utilización.

El Real Decreto 1310/1990, establece normas relativas a la prohibición de la utilización de los lodos cuando la concentración de metales pesados supere los valores fijados, así como sobre cantidades máximas de lodos a aportar al suelo, análisis y tratamiento de los lodos, normas sobre utilización de los lodos, toma de muestras y análisis, creación del Registro Nacional de Lodos, etc.

La frecuencia de realización de análisis está transferida a las Comunidades Autónomas. La Orden de 26 de octubre de 1993 dicta normas sobre los controles a realizar por las Comunidades Autónomas para el seguimiento de la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.

Toda partida de los lodos tratados destinada a la actividad agraria deberá ir acompañada por una documentación expedida por el titular de la estación depuradora de aguas residuales en

la que quedarán claramente establecidos el proceso de tratamiento y la composición de la mercancía. Los usuarios de los lodos tratados deberán disponer de esta documentación y están obligados a facilitar la información que sea requerida por el órgano competente de la Comunidad Autónoma en la que radiquen los suelos sobre los que va a realizarse la aplicación.

Parámetros (mg/kg de materia seca)	VALORES LÍMITES	
	SUELOS CON PH MENOR DE 7	SUELOS CON PH MAYOR DE 7
Cadmio	20	40
Cobre	1.000	1.750
Níquel	300	400
Plomo	750	1.200
Zinc	2.500	4.000
Mercurio	16	25
Cromo	1.000	1.500

Figura 5.2.4. Valor límite de concentración de metales pesados en los lodos destinados a su utilización agraria.

Fuente: Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.

### Gestión en fábricas de materiales de construcción (ladrillos y cemento)

a) **Industria Cerámica:** Las fábricas de ladrillos pueden valorizar determinadas tipologías de residuos generados en los procesos papeleros, utilizándolos como materia prima en su proceso de fabricación. Ciertos tipos de lodos papeleros y especialmente los lodos de destinado, incluyen en su composición carbonato cálcico (material que se incorporará al producto final) y fibras de celulosa, las cuales minoran las tensiones de cocción de las arcillas y confieren mejores propiedades al producto final (el ladrillo). La utilización de estos lodos en la fabricación de productos cerámicos supone así mismo un ahorro energético en las construcciones realizadas con estos ladrillos, al dotar a los mismos de una menor conductividad térmica y un mayor calor específico, que supondrán una reducción en la factura eléctrica de las edificaciones finales construidas.

El proceso de valorización de los lodos se logra a través de la mezcla de dichos residuos en la masa cerámica, con lo que además de incidir positivamente en el medio ambiente, se consigue un producto final de mayor calidad, con una mayor resistencia mecánica, una menor contracción, una porosidad más homogénea y una reducción importante del consumo de energía.

Normalmente en el proceso de fabricación de cerámica estructural y para conseguir una cierta porosidad de los materiales cerámicos se le añaden a la masa de arcilla cruda distintos materiales, principalmente poliespan, que una vez introducidos en el horno de cocción se evaporan, dejando una oquedad en el mismo que producirá un efecto aislante y la poro-



sidad adecuada a las necesidades del material. Mediante la utilización de los lodos de papelera se eliminan estos materiales anteriormente introducidos y se sustituyen por los lodos, principalmente compuestos de celulosa.

Estos residuos de la fabricación de papel se incorporan a la masa arcillosa que una vez conformada pasa al secadero y al horno de cocción, debido a la alta temperatura alcanzada en el horno, por encima de 900 °C, se produce la combustión de estos residuos cediendo estos su calor a la masa de la pieza, disminuyendo por tanto el consumo de energía de forma proporcional a la energía aportada por dicha combustión. Los principales beneficios obtenidos por la fábrica cerámica mediante esta técnica son:

- Reducción de la contracción del producto, con lo que se genera un ahorro de materia prima, ya que para el mismo formato se necesita menos masa de arcilla.
- Aumento de la resistencia mecánica, tanto en seco como en cocido, reduciéndose las pérdidas por rechazos de producción.
- Homogeneidad de la porosidad del material cocido. Con ello se aumenta la calidad de producto, tanto en apariencia como en su calidad técnica, ya que se obtiene un mayor poder aislante térmica y acústicamente.

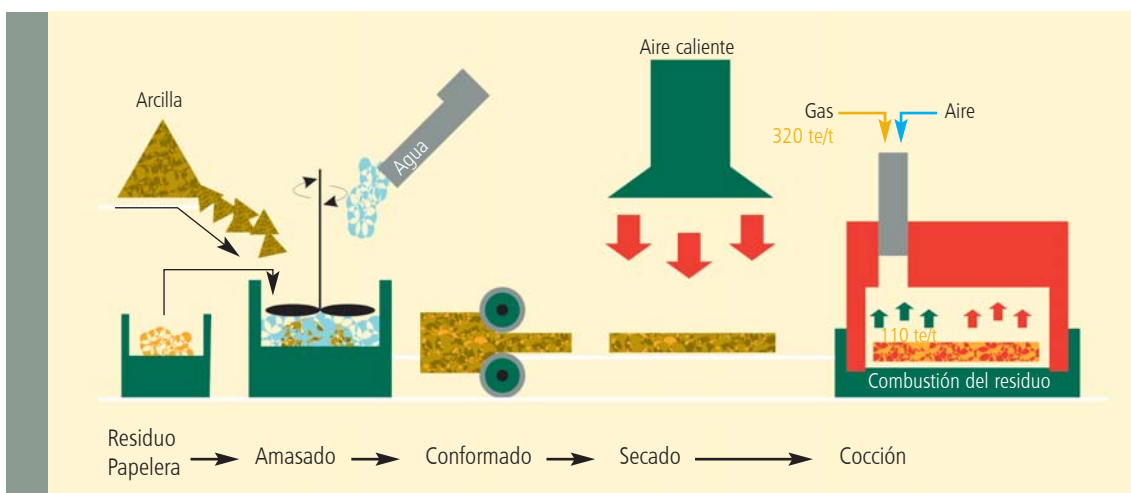


Figura 5.2.5: Esquema de aprovechamiento de lodos de papelera en la fabricación de productos cerámicos. Fuente: IDAE (Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía)

b) **Industria Cementera:** Estos residuos pueden ser también valorizados en la industria del cemento. En este caso, las empresas cementeras podrán recuperar ciertos tipos de lodos de la industria papelera, aprovechando tanto la fracción material como el contenido energético de los mismos. Por una parte, los lodos podrán ser utilizados como material sustitutivo del clinker (componente principal del cemento común y por tanto del hormigón) dada su alta composición en carbonato cálcico. A partir de este material se elaborarán cementos similares a los elaborados con metacaolín natural, los cuales cuentan con muy buenas propiedades químicas, reológicas y mecánicas.

Las materias primas comúnmente utilizadas para el aporte de los componentes necesarios para fabricar el clinker son caliza, arcilla, pizarra y margas o esquisto. Para poder utilizar materiales secundarios procedentes de residuos o subproductos como materias primas, será necesario que tenga en su composición alguno de los elementos utilizados para la fabricación de clinker, es decir, deben estar compuestos básicamente por alguno de los óxidos metálicos que componen el clinker. Además, no deben incorporar sustancias que perjudiquen el proceso o al propio cemento.

Históricamente se han venido utilizando como correctores de la composición del crudo materiales calizos de alta pureza como correctores de óxido de calcio; arena, como corrector de óxido de silicio; y cenizas de piritas, como correctores de óxido de hierro. Los lodos de papelera o materiales calizos, de alto contenido en carbonato cálcico, provenientes de la fabricación de papel y de pasta de papel son materiales susceptibles de sustituir o complementar a los anteriores.

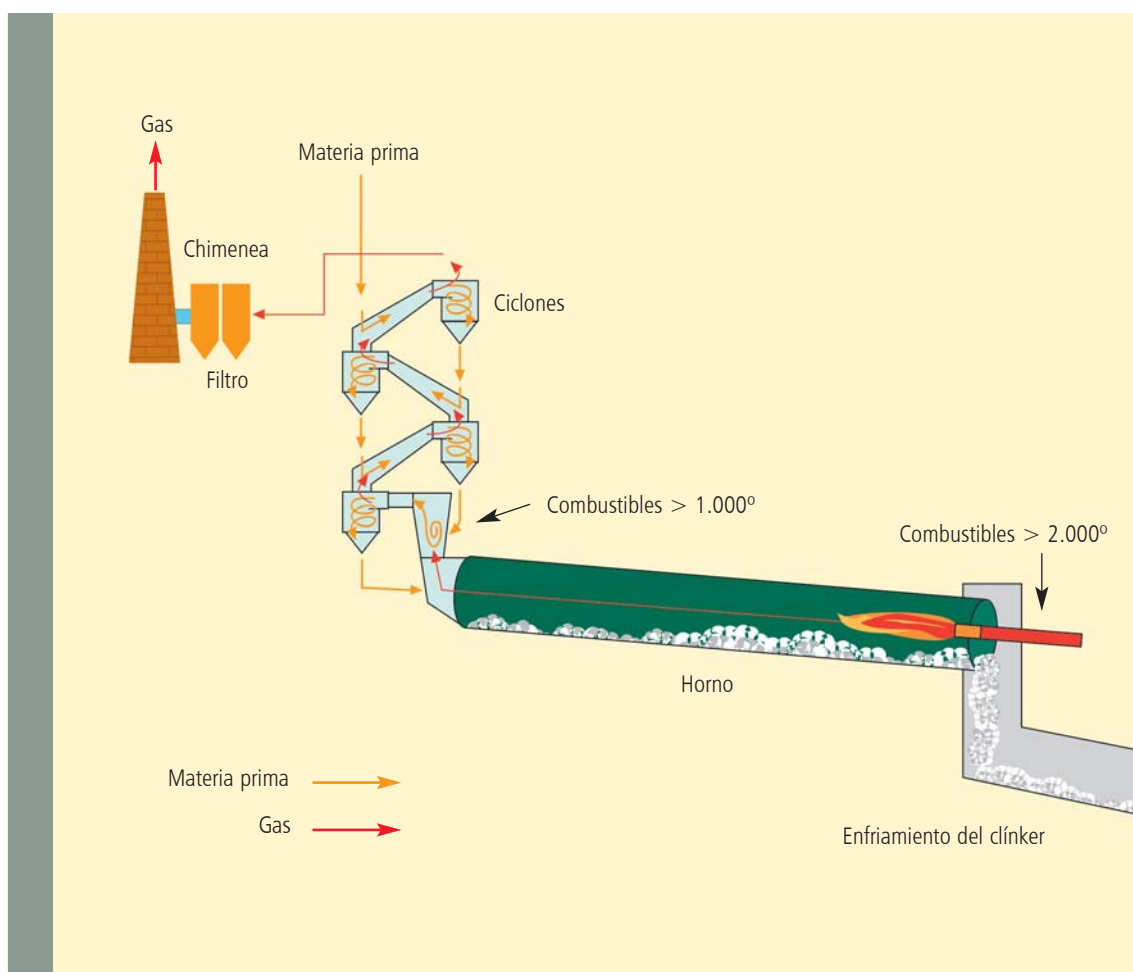


Figura 5.2.6: Producción de clinker y valorización de residuos en la Industria Cementera. Fuente: OFICEMEN (Agrupación de fabricantes de cemento de España)

En el proceso de combustión de los lodos para la elaboración del material sustitutivo del clínker, las empresas cementeras podrán también aprovechar el valor calorífico generado en el proceso. Los lodos (con un contenido de humedad de alrededor del 50 %) se secan con el calor residual del pre-secador del horno de cemento, de modo que no es necesario añadir energía térmica adicional para reducir la humedad del lodo hasta un 10 - 15%. Así, al quemar el lodo secado en el horno rotatorio de cemento, se aprovecha el poder calorífico de la fracción orgánica, permaneciendo las cenizas de la combustión de los lodos (principalmente) en el producto. La fracción inorgánica de la ceniza pasará por tanto a formar parte de la matriz del clínker de cemento.

#### *Ejemplo: Reciclaje del Lodos de Carbonatos en la Industria cementera.*

La composición química de los lodos de carbonatos es muy adecuada para la valorización material en un horno cementero (mayoritariamente  $\text{CaCO}_3$ ). Sólo algunas plantas podrían tener problemas con el sodio por provocar un exceso de álcalis en su ciclo.

Otro aspecto a valorar es el posible exceso de humedad que conllevaría un mayor consumo energético en el proceso productivo generando incluso limitaciones en la producción. En estos casos la utilización de este residuo en las cementeras requiere instalaciones de dosificación especiales, existiendo la posibilidad de llevar a cabo la incorporación de una manera sencilla, desde la cantera en las primeras fases de proceso, lo cual permitiría cierta evaporación posibilitando la mezcla con materias primas naturales. La utilización de este sistema depende específicamente de la planta cementera y su configuración.

Por tanto y para evitar dificultades en las tolvas de dosificación se puede aplicar el lodo calizo desde la cantera o desde el parque de prehomogeneización mezclándolo con material en pretrituración. En algunos casos esto se lleva a cabo en la tolva de recepción y almacenamiento, mediante un sistema de extracción y dosificación que permite mezclar el lodo con las margas a la salida de la trituración. En general este residuo dispone de un elevado potencial de utilización en el sector cementero ligado directamente a condicionantes económicos.

#### Gestión a través de otras formas de valorización material

Además de las opciones de gestión antes expuestas, que son mayoritarias, existen otras alternativas de valorización material de los residuos papeleros. Estas alternativas se encuentran por ahora menos extendidas pero constituyen una opción posible en ciertos casos. Algunas de ellas se encuentran aún en fase experimental y previsiblemente en un futuro, cuando las condiciones técnicas, ambientales y económicas lo permitan, podrán empezar a utilizarse:

- *Elaboración de Suelos Artificiales o Tecnosoles derivados de residuos:* en este caso se valorizan los residuos para la fabricación de los denominados "suelos artificiales" que cumplirán las principales funciones de los suelos, siendo susceptibles de evolucionar por procesos de formación de suelos y realizando una estabilización eficiente del carbono en el suelo y en la biomasa. Estos tecnosoles se utilizarán en procesos de recuperación de suelos y aguas degradados y/o contaminados, zonas con afloramientos rocosos, cubrición de escombreras, zonas afectadas por obras urbanas e infraestructuras (tales como rotondas, bordes de los viales y zonas ajardinadas no recreativas), zonas industrializadas, minas y canteras o en suelos silvícolas degradados por erosión, incendio o pérdida de la capacidad productiva, suelos de silvicultura intensiva y cultivos de biomasa no alimentarios.

La Xunta de Galicia ha publicado una instrucción técnica de residuos (ITR/01/08 publicada en el D.O.G de 25 de enero de 2008), la cual regula la elaboración de suelos reciclados a partir de residuos como una alternativa de valorización en consonancia con las directrices de la Unión Europea. Dicha instrucción técnica recoge el procedimiento y los criterios de admisión de residuos para la fabricación de tecnosoles, los métodos de muestras y pruebas, las condiciones que deben cumplir, los controles a realizar y los posibles usos del suelo reciclado. Así mismo recoge los residuos que se podrán emplear en la elaboración de tecnosoles entre los que se encuentran varias de las categorías LER correspondientes a la Industria papelera.

- *Utilización como absorbentes:* Los lodos de papelera tras un proceso de secado pueden ser utilizados como absorbentes, por ejemplo para recuperar suelos en caso de vertidos de aceite. Los estudios consultados presentan esta opción como poco prometedora debido a los costes asociados y los volúmenes necesarios.
- *Transformación del contenido en fibras de celulosa de lodos en etanol:* En este caso la fracción celulósica de los lodos es hidrolizada mediante encimas para producir glucosa que a su vez puede ser transformada en etanol mediante fermentación.
- *Fabricación de materiales que pueden ser utilizados como sustitutivos del cemento:* Estos sistemas, aplicables a ciertas tipologías de lodos papeleros, se basan en realizar un tratamiento térmico mediante lecho fluido, de modo que se controla el proceso de combustión de los carbonatos para desplazar los equilibrios a la generación de un producto con determinadas características minerales. El proceso consiste en lograr mediante un tratamiento exotérmico la transformación de los inputs de materia inorgánica (Kaolinita y Carbonato cálcico), orgánica (Celulosa, aditivos y latex) y agua contenidos en los lodos de la industria papelera, en Meta-kaolinita, Carbonato cálcico, Óxido de calcio, calor, CO<sub>2</sub> y vapor de agua. El producto final denominado tiene unas características muy similares al cemento e incluso algunas propiedades que mejoran sus condiciones de aplicación respecto a este último. Por ello en la actualidad se está utilizando en diversas aplicaciones para la construcción como la estabilización de suelos.

La elección de una u otra de estas posibilidades de reciclaje (fabricación de material de construcción, compostaje o utilización directa en la agricultura, etc.) dependerá de dife-

rentes factores como el transporte, los costes del reciclaje, la competencia con residuos de otras industrias, etc. Cada fábrica deberá evaluar las diferentes opciones, teniendo en cuenta sus condiciones específicas.

### 5.2.3.2 - Aprovechamiento energético

Los residuos generados que no tengan posibilidades de reutilización o reciclaje pueden ser valorizados con el doble objetivo de reducir el volumen de los mismos y generar a la vez energía. La alternativa de gestión consistente en la generación de energía a partir de la combustión de los residuos se denomina **valorización energética de residuos**.

Para que una operación de esta naturaleza sea considerada verdaderamente de valorización energética, como algo distinto a la pura eliminación, se deben dar algunas condiciones, entre las que cabe destacar<sup>(21)</sup>:

- que el proceso sea de alta eficiencia energética,
- que haya una demanda real de esa energía
- y que la obtenida sustituya a otras energías procedentes de recursos energéticos no renovables.

Como ya se ha comentado, una gran parte de los residuos papeleros son valorizables energéticamente debido a sus especiales características en cuanto a su composición y poder calorífico. De hecho, en el caso de ciertas fracciones de residuos procedentes del reciclado de papel no existe en la actualidad ninguna posibilidad de reciclaje material, por lo que la única alternativa reconocida y ampliamente desarrollada e implantada en la Unión Europea para la gestión de estos residuos es la valorización energética.

Estos residuos tienen su origen en la insuficiente separación del papel recuperado (grapas, plásticos, cintas adhesivas, telas, etc.) en la cadena de reciclaje de papel, desde los consumidores hasta su llegada finalmente a la fábrica papelera. Su reducción o minimización se hace llegado a este punto muy compleja, ya que en la mayoría de los casos la presencia de estos impropios en el papel recuperado es inevitable, por un lado por formar parte del propio producto (encuadernaciones plásticas, fracciones plásticas de los bricks, grapas, cintas adhesivas,..) y por otro porque dependen en gran medida de la colaboración de toda la cadena del papel, ciudadanos, comerciales, ayuntamientos, empresas de recuperación, etc. Una vez separadas de las fibras de celulosa reciclables estas fracciones representan un gran volumen de residuos que en la actualidad en España son destinadas en un 100% al vertedero.

Estos residuos disponen de un importante poder calorífico y contienen un alto contenido en biomasa (hasta un 90% en determinadas tipologías), cuya emisión de CO<sub>2</sub> es neutra cuando son utilizados como combustibles alternativos. Numerosos estudios confirman que

<sup>(21)</sup> Según la última versión de la Directiva Marco de Residuos del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015

la valorización energética de los residuos con recuperación de la energía generada es preferible a la deposición en vertedero desde el punto de vista ambiental, y la directiva marco de residuos reconoce esta alternativa como preferible frente al vertedero. Las emisiones de gases de efecto invernadero de una tonelada de residuos depositada en vertedero son mayores que las emisiones generadas por esa tonelada de residuos valorizada energéticamente.

Por otro lado la energía obtenible de los rechazos del reciclaje representa a nivel sectorial una cifra equivalente a 1,1 millones de MWh cuyo valor económico equivalente alcanza los 30 millones de euros (año 2008). Casi un 60% de esta energía contenida en el residuo es biomasa cuyo valor de emisión de CO<sub>2</sub> se considera cero. Este hecho, dentro de un escenario de incremento de demanda energética en Europa y unido a la necesidad de buscar fuentes alternativas a los combustibles convencionales que generen, por otro lado, bajas emisiones de gases de efecto invernadero, es un aspecto muy importante a tener en cuenta.

En la actualidad para la valorización energética de los residuos existen varios tipos de técnicas, estando muchas de ellas reconocidas como Mejores Técnicas Disponibles en el Documento de referencia de MTDs en la industria de la pasta y papel (BREF) elaborado según la Ley 16/2002 de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, que incorpora al ordenamiento jurídico Español la Directiva 96/61/CE. Los BREF tienen el objetivo de informar a las autoridades competentes sobre qué es técnica y económicamente viable para cada sector industrial, en orden de mejorar sus actuaciones medioambientales y, consecuentemente, lograr la mejora del medio ambiente en su conjunto. La versión española de este documento está disponible en la Web de EPER España ([www.eper-es.com](http://www.eper-es.com)).

El fomento de estas tecnologías, contrastadas con experiencias en otros países de la Unión Europea y que disponen de todos los mecanismos de protección ambiental necesarios para cumplir con los estrictos límites ambientales de la normativa estatal y europea, será un factor clave para alcanzar los ambiciosos objetivos ambientales de la Unión Europea, tanto en lo que respecta a las emisiones de gases de efecto invernadero, como a los objetivos de reducción de deposición en vertedero e incremento de la valorización. Para lograr el impulso de las Mejores Técnicas disponibles destinadas a la minimización, prevención y gestión de los residuos de la industria papelera resulta imprescindible el apoyo de la administración y de la sociedad en su conjunto.

Para llevar a cabo este tipo de gestión se plantean tres posibles alternativas:

- La valorización energética se llevará a cabo en la propia instalación (fábrica de papel).
- La valorización energética se podrá realizar de forma externa en una instalación independiente.
- Los residuos serán destinados a la producción de Combustibles Derivados de Residuos o CDR que posteriormente podrán ser utilizados en otras industrias.

En el caso de **valorización energética in situ**, se deberá evaluar si la industria genera un volumen suficiente de residuos y lodos para que la valorización sea rentable. Esta posibilidad reducirá por otro lado los costes y las emisiones generadas por el transporte de los residuos. Esta práctica se encuentra ampliamente extendida en muchos países de la Unión Europea.

Así mismo, la **valorización energética** de los residuos puede realizarse en una **instalación externa**. Actualmente la valorización energética de los residuos de la industria del papel se practica en diversos países de la Unión Europea en hornos de cemento, centrales eléctricas de carbón, industrias siderúrgicas y fundiciones. Estos residuos cuentan con un alto valor calorífico, además de otras propiedades materiales ya descritas, por lo que son adecuados para sustituir a los combustibles fósiles (como por ejemplo el carbón o fuel-oil).

La **producción de combustibles derivados de residuos** o "*refused derived fuels*" (RDF) es otra alternativa para los residuos de la industria papelera. La fabricación de los RDF para su utilización en cementeras y centrales de producción de electricidad se realiza en plantas que consolidan residuos de una o varias industrias. En estos casos el tratamiento que reciben los residuos una vez que llegan al centro de tratamiento suele ser:

- una separación por tipologías retirando materiales que no son valorizables como los metales,
- un proceso de preparación y secado hasta un 50-55% de sequedad aproximadamente,
- una reducción de tamaño y homogeneización,
- por último, un mezclado de diversas fracciones de residuos hasta alcanzar las condiciones adecuadas de poder calorífico, contenido en humedad y contenido en cloro requeridas para cada aplicación y cliente.

La fabricación de combustible secundario RDF da como resultado calidades estandarizadas distintas, de acuerdo con su poder calorífico y con otros requerimientos en función del uso particular específico al que se destine.

En este contexto el grupo CEN TC 343 "Solid Recovered Fuel" de la Organización Europea de Combustibles Recuperados (ERFO) es responsable de la estandarización de los combustibles residuales derivados. Este grupo recibió el encargo de la Comisión Europea de elaborar estándares para los combustibles sólidos recuperados derivados de residuos no peligrosos (SRF). Así, ha elaborado una aproximación inicial de los estándares de calidad de los SRF que en un futuro y tras su validación, pasarán a convertirse en estándares del tipo Normas Europeas (EN). Estos estándares contienen las especificaciones técnicas y la clasificación de los SRFs según los distintos niveles de calidad y composición, así como el análisis de las condiciones de uso según las plantas y tecnologías de destino (cementeras, plantas de generación de energía, etc.).

También existen normas para el cálculo del contenido en biomasa de los combustibles y sus emisiones de CO<sub>2</sub>. Destacan por su fiabilidad las técnicas que utilizan para el cálculo de la emisión de CO<sub>2</sub> biogénico o componente renovable de los combustibles, el método del carbono 14, actualmente en revisión y pendientes de normalización por parte de la ERFO y la Comisión Europea.

Los residuos destinados a valorización energética deberán tener una caracterización específica respecto al contenido de materia orgánica, agua y cenizas (de tal manera que el combustible ideal sería el formado por un alto contenido de materia orgánica y un bajo contenido en agua y cenizas).

### Régimen Jurídico y de autorización de las instalaciones de valorización energética

En cuanto al régimen jurídico de estas instalaciones habrá que tener en cuenta el Real Decreto 653/2003 de 30 de mayo, sobre incineración de residuos que establece el régimen de autorizaciones de estas instalaciones y los límites de emisiones que deben cumplir.

El régimen de autorización que el Real Decreto establece para las instalaciones de incineración y co-incineración diferencia entre:

- a) Instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 16/2002, de 1 de julio, sobre prevención y control integrados de la contaminación (Ley IPPC)<sup>(22)</sup> las cuales deberán contar con la autorización ambiental integrada (AAI) regulada en aquélla.
- b) El resto de instalaciones no incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley IPPC, requerirán las autorizaciones exigidas en la Ley 10/1998 y en la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico, y en su reglamento de desarrollo, aprobado mediante el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, sin perjuicio del resto de licencias o autorizaciones que igualmente sean exigibles en virtud de lo establecido en otras disposiciones.

En el caso de instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley IPPC, la AAI incluirá, entre otras, las siguientes determinaciones, además de las señaladas en el art. 22 de la citada Ley<sup>(23)</sup>:

- Se enumerarán de manera expresa los tipos de residuos que pueden tratarse utilizando los códigos de identificación de la Lista Europea de Residuos y la cantidad que de los mismos se autoriza para incinerar o co-incinerar.
- Se indicará la capacidad total de incineración o co-incineración de residuos de la instalación.
- Se especificarán los procedimientos de muestreo y medición utilizados para cumplir las obligaciones que se establecen sobre mediciones periódicas de cada contaminante.

---

<sup>(22)</sup> A este respecto la Ley IPPC, en su Anexo I somete a tramitación de autorización ambiental integrada las "instalaciones para la eliminación de los residuos no peligrosos, en lugares distintos de los vertederos, con una capacidad de más de 50 toneladas por día", así como las "instalaciones para la valorización de residuos peligrosos, incluida la gestión de aceites usados, o para la eliminación de dichos residuos en lugares distintos de los vertederos, de una capacidad de más de 10 toneladas por día".

<sup>(23)</sup> De conformidad con lo dispuesto en dicho artículo, la AAI incluirá:

- a) Los valores límite de emisión basados en las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el artículo 7, para las sustancias contaminantes, en particular para las enumeradas en el Anexo 3, que puedan ser emitidas por la instalación;
- b) Las prescripciones que garanticen, en su caso, la protección del suelo y de las aguas subterráneas;
- c) Los procedimientos y métodos que se vayan a emplear para la gestión de los residuos generados por la instalación.



Por su parte, las condiciones de explotación de la instalación están contenidas en el artículo 8 del Real Decreto 653/2003, donde, entre otros aspectos, se indica que *"las instalaciones se explotarán de modo que se obtenga un grado de incineración tal que el contenido de carbono orgánico total (COT) de las escorias y las cenizas de hogar sea inferior al 3% o, alternativamente, su pérdida al fuego sea inferior al 5% del peso seco de la materia. Si es preciso, se emplearán técnicas adecuadas de tratamiento previo de residuos"*.

Lo dispuesto en el Real Decreto 653/2003 se aplica a las instalaciones de incineración y coincineración de residuos, con excepción entre otras, de las *"a) instalaciones en las que sólo se incineren o coincineren los siguientes residuos: (...) iii) residuos vegetales fibrosos obtenidos de la producción de pasta de papel virgen y de la producción de papel a partir de pasta de papel, si se coincineran en el lugar de producción y se recupera el calor generado"*. Estos residuos quedan definidos como "biomasa". Por tanto, las industrias dedicadas a la producción y transformación de pasta de papel, papel y cartón, que traten los residuos mencionados en las referidas condiciones, no quedarían afectadas por las disposiciones del Real Decreto 653/2003.

Asimismo el Real Decreto, siguiendo lo dispuesto en la citada Directiva, recoge una disposición específica dirigida a la industria papelera, cuando señala que: *"sí, por lo que respecta a la industria del papel y la pasta de papel, las instalaciones coincineran sus propios residuos en el lugar en que éstos se producen, en calderas de corteza existentes, la autorización de condiciones distintas se supeditará a que se cumplan, al menos, los valores límite de emisión establecidos en el Anexo V para el carbono orgánico total"*. Según este anexo, el valor límite de emisión a la atmósfera de sustancias orgánicas en estado gaseoso y de vapor expresadas en carbono orgánico total es de 10 mg/m<sup>3</sup>.

Por otro lado, el Real Decreto 653/2003 contiene disposiciones concretas relativas a los valores límite de emisión a la atmósfera, vertido de aguas procedentes de la depuración de aguas de escape, realización de mediciones, etc.

La valorización energética de residuos requiere por tanto la posesión de autorización administrativa para la gestión de residuos no peligrosos por parte de la instalación que realice la valorización, así como otros requisitos a establecer por la Comunidad Autónoma correspondiente. La autorización administrativa es concedida por la Comunidad Autónoma en donde se encuentra la instalación.

En el caso de que una determinada fábrica papelera incluyera instalaciones para el tratamiento, valorización, o eliminación de los residuos generados en el proceso de producción, éstas serían también englobadas en la autorización administrativa otorgada al amparo de la Ley IPPC, a saber la AAI. Por ello, las instalaciones destinadas a la incineración de residuos, tengan o no la finalidad de generación de energía, asociadas a un proyecto de instalación de industria de pasta de papel, papel y cartón sometido a la Ley IPPC, serán autorizadas conforme a dicha Ley y no a lo dispuesto en el Real Decreto 653/2003<sup>(24)</sup>.

<sup>(24)</sup> Estudio "Marco legislativo estatal en materia de residuos industriales no peligrosos derivados de la producción y transformación de pasta de papel, papel y cartón" elaborado por Garrigues Abogados y Asesores Tributarios, a petición de ASPAPEL. Respecto al procedimiento específico a seguir por estas instalaciones para la obtención de la AAI nos remitimos a lo señalado en el párrafo segundo del presente apartado.

Como consecuencia de la valorización energética de los residuos, se generan otros residuos que pueden ser también valorizados. En el proceso de valorización energética se generan cenizas, las cuales podrán ser destinadas a diferentes industrias de materiales de construcción para su reciclaje, como la fabricación de cemento o ladrillos, consiguiendo materiales de construcción de propiedades similares, o incluso superiores, a los procedentes de las materias primas tradicionales.

#### 5.2.4 - Vertedero controlado

En la Ley 10/1998, de Residuos, artículo 1.1, se adoptó el principio de jerarquía de 5 niveles, a saber, y por este orden: prevención, reutilización, reciclaje, valorización energética y eliminación (vertedero, incineración sin recuperación energética o con baja recuperación energética). La mayoría de los estudios conocidos de impacto ambiental comparativos entre modalidades de gestión, ponen de manifiesto que el orden establecido en el principio de jerarquía de 5 niveles está justificado. No se trata de hacer de ese principio algo absoluto, justificado en el 100% de los casos; pueden hacerse excepciones, pero éstas tienen que estar justificadas y apoyadas en análisis de impactos y de ciclos de vida con los que se demuestre que se obtiene un beneficio ecológico invirtiendo, en algún caso, esta ordenación; y en estos casos, parece lógico requerir esas pruebas a quienes pretendan alterar o invertir el orden general del principio<sup>(25)</sup>.

La mayor parte de los residuos que se generan en España aún van a vertedero, es decir, a eliminación. Para cumplir el principio básico ambiental de jerarquía es necesario reducir las cantidades destinadas a eliminación ya que en la actualidad muchos residuos que son valorizables están siendo destinados al vertedero. En el caso de los residuos papeleros, el 40% son destinados a eliminación.

Por otro lado, la Estrategia Española de Vertido de Residuos Biodegradables, elaborada en cumplimiento de lo exigido en el RD 1481/2001<sup>(26)</sup>, establece una serie de directrices encaminadas a reducir el depósito de este tipo de residuos en el vertedero.

La deposición de residuos debe ser por tanto la última opción a considerar en la gestión de los residuos del sector papelerero, que solo se llevará a cabo cuando el resto de alternativas no sean técnica, ambiental o económicamente viables. Actualmente los vertederos cuentan con instalaciones que limitan los impactos de los mismos sobre el medio ambiente, pero las opciones de reutilización o valorización serán siempre prioritarias que la deposición de residuos en vertedero.

En todo caso la deposición de residuos en vertedero deberá de cumplir el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante

---

<sup>(25)</sup> Plan Nacional Integrado de Residuos.

<sup>(26)</sup> REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y que traspone al ordenamiento jurídico interno la Directiva 1999/31/CE, del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.

depósito en vertedero y que establece las características que debe cumplir un vertedero en función de los residuos a los que se destine y los límites que deberán cumplir los residuos que se destinen a esta opción de gestión. El régimen jurídico de la autorización administrativa de las actividades de eliminación de residuos en vertedero será el establecido en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, y de la ley sobre prevención y control integrados de la contaminación, sin perjuicio de las demás autorizaciones o licencias exigidas por otras disposiciones.

Cabe comentar que determinadas Comunidades Autónomas recogen en su normativa específica sobre gestión de residuos, las operaciones de gestión recomendadas/autorizadas para cada tipología de residuo, identificándolos LER a LER. Por ejemplo, en el caso de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, en el 2006 se publicó Decreto 48/2006, de 13 de julio, por el que se aprobaba el Plan regional de ámbito sectorial de residuos industriales de Castilla y León 2006-2010 el cual recoge en su Anexo IV las alternativas de tratamiento de los distintos tipos de residuos industriales que se consideran recomendables para la adecuada gestión de los mismos.

ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES		Tratamientos recomendables	Propuestas alternativas
Código LER	Descripción		
0303	Residuos de la producción y transformación de pasta de papel, papel y cartón		
030301	Residuos de corteza y madera	R10/R1	
030302	Lodos de leñas verdes (procedentes de la recuperación de leñas de cocción)	D9	
030305	Lodos de destintados procedentes del reciclado de papel	D9/D5	
030307	Desechos separados mecánicamente de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón	R1	D5
030308	Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados al reciclado	R1	D5
030309	Residuos de lodos calizos	R5	D5
030310	Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y de estucado, obtenidos por separación mecánica	R10/R1	D5
030311	Lodos de tratamiento <i>in situ</i> de efluentes distintos de los especificados en el código 030310	D9/D5	

Tabla 5.2.7.

Alternativas de tratamiento de los residuos de la producción y transformación de pasta de papel, papel y cartón según el Plan regional de Residuos Industriales de Castilla y León 2006-2010.

Cada fábrica papelera deberá contemplar, en caso de que exista, la normativa autonómica correspondiente para evaluar previamente los tratamientos autorizados o recomendados para cada tipología de residuo que produce.

### 5.3 Evaluación comparativa de las alternativas de valorización

Vías de valorización	Aspectos Técnicos	Aspectos Legales	Aspectos Económicos
RECICLAJE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de Gestores que reciclen el residuo de un modo técnico, económica y ambientalmente viable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidad de que el gestor esté autorizado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costes de transporte del residuo: en función de la distancia.</li> <li>- Coste de gestión variable en función del residuo.</li> </ul>
COMPOSTAJE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de plantas de compostaje.</li> <li>- Buenas características del residuo para la fabricación de compost. (Preferible el cumplimiento del RD 1310/1990).</li> <li>- Demanda de compost en zonas agrícolas cercanas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento del R.D. 824/2005 sobre fertilizantes (composición del compost, comercialización, información, análisis etc.).</li> <li>- Necesidad de que el gestor esté autorizado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costes de transporte del residuo: en función de la distancia.</li> <li>- Coste de gestión.</li> </ul>
UTILIZACIÓN DIRECTA EN AGRICULTURA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de campos agrícolas en la zona.</li> <li>- Buenas características para la aplicación.</li> <li>- Los lodos deben haber sido tratados mediante procesos de: digestión aerobia, almacenamiento prolongado, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento del R.D. 1310/1990 sobre aplicación de lodos en agricultura (límites de concentración de metales pesados, analíticas, etc.).</li> <li>- Necesidad de que el transportista esté autorizado.</li> <li>- Posible limitación por la futura Directiva de Lodos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costes de transporte del residuo: en función de la distancia.</li> <li>- Coste de gestión.</li> </ul>
RECICLAJE EN LA INDUSTRIA CERÁMICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de industria cerámica accesible.</li> <li>- Buenas características de los lodos para su aplicación cerámica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerámica autorizada para la gestión de residuos (no es necesario en caso de clasificación como subproducto).</li> <li>- Recogido en la AAI de la cerámica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coste de gestión exclusivamente ligado al transporte y en función de la distancia a la cerámica.</li> <li>- No requiere inversiones adicionales para la cerámica.</li> </ul>
RECICLAJE EN LA INDUSTRIA CEMENTERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de industria cementera accesible.</li> <li>- Buenas características de los lodos como sustitutos de la materia prima del clinker.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cementera autorizada para la gestión de residuos (no es necesario en caso de clasificación como subproducto).</li> <li>- Recogido en la AAI de la cementera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No requiere inversiones adicionales para la cementera.</li> <li>- Coste de gestión en función de la distancia a la cementera.</li> </ul>
VALORIZACIÓN ENERGÉTICA EN PROPIA FÁBRICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidad de pretratamiento (deshidratación, trituración, retirada de metales etc.).</li> <li>- Adopción de las Mejores Tecnologías Disponibles (MTDs).</li> <li>- Posibilidad de soluciones agrupadas (varias fábricas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación del RD 653/2003 de incineración.</li> <li>- Autorización de la papelera para gestión de residuos.</li> <li>- Recogido en la AAI de la papelera.</li> <li>- Implicaciones relativas al comercio de derechos (ahorro de emisiones).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta inversión para la fábrica papelera.</li> <li>- Coste de gestión de las cenizas de caldera.</li> </ul>
VALORIZACIÓN ENERGÉTICA EN OTRAS INDUSTRIAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidad de pretratamiento (deshidratación, trituración, retirada de metales etc.).</li> <li>- Residuo final con alto poder calorífico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación del RD RD 653/2003 de incineración.</li> <li>- Industria dada de alta como gestor de residuos.</li> <li>- Recogido en la AAI de la industria.</li> <li>- Implicaciones relativas al comercio de derechos (ahorro de emisiones).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costes de transporte del residuo en función de la distancia.</li> <li>- Coste de gestión.</li> <li>- En muchos casos requiere inversiones para la industria gestora.</li> </ul>
PRODUCCIÓN DE COMBUSTIBLES DERIVADOS DE RESIDUOS RDFs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de instalaciones específicas de producción de RDFs cercanas.</li> <li>- Producto final con alto poder calorífico (posibilidad de mezcla con otros residuos para alcanzar PCI adecuado).</li> <li>- Posibilidad de soluciones agrupadas (varias fábricas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro de producción de RDFs debe estar autorizado para la gestión de residuos.</li> <li>- Normalización de combustibles (estándares CEN).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costes de transporte del residuo en función de la distancia.</li> <li>- Coste de gestión.</li> </ul>





# FICHAS DE RESIDUOS: PASOS A SEGUIR EN LA GESTIÓN DE CADA RESIDUO

En este apartado se establecen las distintas opciones de reciclaje y valorización para cada uno de los residuos generados en la fabricación de la pasta de papel, papel y cartón. Así mismo, se informa de modo resumido, práctico y detallado, sobre los pasos que se deberán de seguir para la correcta gestión de cada residuo hasta alcanzar su reciclaje o valorización final.

## 6.1 Contenidos de las fichas de residuos

Primeramente se incluye una matriz que recoge las distintas tipologías de residuos y las diferentes opciones de valorización, especificando qué tipología de residuo es apta para cada alternativa de gestión. No se incluye ni en esta matriz ni en las posteriores fichas de residuos, la eliminación, por ser una opción apta para todos los residuos del sector.

En todas las fichas, en primer lugar se establecen las operaciones previas de gestión de residuos, las cuales han sido detalladas en el capítulo 4 de esta guía. Estas operaciones previas son las siguientes:

- Segregación en origen.
- Inventario de residuos.
- Clasificación de residuos (Codificación según Código LER).
- Caracterización del residuo.
- Almacenamiento.
- Valorización o entrega a gestor autorizado.

En todas las fichas se presenta un recordatorio de los aspectos más importantes para la realización de un correcto almacenamiento de los residuos en la instalación. Estos aspectos son comunes a todos los residuos y necesarios para la correcta gestión en planta.

Una vez definidos estos primeros pasos generales para todos los residuos, cada ficha establece las diferentes posibilidades de reciclaje o valorización energética, para cada uno de los

residuos presentados. En los casos en los que sea posible, se establecen también las posibilidades de reutilización de los residuos, las cuales son prioritarias al reciclaje o valorización energética, tal y como hemos visto a lo largo de la guía.

En los casos en los que no sea posible otro tratamiento, los residuos serán destinados a vertedero.

Para cada residuo de la industria papelera se detalla la siguiente información:

- **Posibles destinos:** seleccionados en función de la experiencia actual de distintas industrias y de la demanda por parte de posibles compradores.
- **Operaciones de gestión en origen y destino:** en función del destino elegido para el residuo, se llevarán a cabo unas operaciones de gestión específicas. Se incluyen las operaciones de gestión necesarias tanto por parte de la industria de origen del destino (en nuestro caso, la industria papelera), como de la industria destino o gestora del residuo.

## 6.2 Tabla de aptitud por tipología de residuo

Código LER	Denominación del residuo	Alternativas de Gestión <sup>o</sup>						
		Reciclaje	Compostaje	Utilización Directa en Agricultura	Reciclaje en la Industria Cerámica	Reciclaje en la Industria Cementera	Valorización Energética (en propia fábrica o en otras industrias)	Producción de Combustibles Derivados de Residuos RD/RS
030301	Residuos de corteza y madera		X				X	X
030302	Lodos de lejías verdes (procedentes de la recuperación de lejías de cocción)			X	X	X		
030305	Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel	X	X	X	X	X	X	X
030307	Desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón						X	X
030308	Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados al reciclado	X						
030309	Residuos de lodos calizos				X	X		
030310	Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y de estucado, obtenidos por separación mecánica		X	X	X	X	X	X
030311	Lodos del tratamiento <i>in situ</i> de efluentes distintos de los especificados en el código 030310		X	X			X	X

<sup>o</sup> Estas alternativas de gestión tienen carácter indicativo no excluyente.



## 6.3 Fichas de residuos

6.3.1 Residuos de corteza y madera (03 03 01)



6.3.2 Lodos de lejías verdes procedentes de la recuperación de lejías de cocción (03 03 02)



6.3.3 Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel (03 03 05)



6.3.4 Desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón (03 03 07)



6.3.5 Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados al reciclado (03 03 08)



6.3.6 Residuos de lodos calizos (03 03 09)



6.3.7 Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y estucado, obtenidos por separación mecánica (03 03 10)



6.3.8 Lodos de tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 030310 (03 03 11)



### 6.3.1 Residuos de corteza y madera (03 03 01)

RESIDUO: Residuos de corteza y madera LER 03 03 01	
<b>Descripción del residuo</b>	Son los restos producidos en el proceso de preparación de la materia prima para la producción de pasta virgen tras el procedimiento de descortezado, preparación y troceado de la madera y que no pueden ser utilizados en el proceso de fabricación de pasta.
<b>Necesidades previas de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Segregación en origen (en función de la alternativa de gestión escogida).</li> <li>■ Clasificación como residuo (según código LER) o subproducto.</li> <li>■ Análisis y caracterización específica del residuo según requerimientos de la alternativa de gestión escogida.</li> </ul>
<b>Correcto almacenamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Disposición de un punto fijo para el almacenamiento de residuos.</li> <li>■ Adecuación del almacenamiento, etiquetado y señalización según los requisitos recogidos en la correspondiente autorización (AAI) y en la normativa autonómica correspondiente.</li> </ul>



#### ALTERNATIVAS DE GESTIÓN

Compostaje	Valorización energética	Producción de combustibles alternativos RDFs
R10*: Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.	R1*: Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.	R1*: Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
<b>Gestiones en origen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Traslado a la planta de compostaje por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de residuos Industriales No Peligrosos (RINP) de la Comunidad Autónoma (CCAA) Correspondiente.</li> <li>■ La planta de compostaje deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la CCAA correspondiente.</li> <li>■ Los residuos deberán ser entregados a la planta de compostaje con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <b>Gestiones en destino</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El compost producido deberá cumplir los requerimientos mínimos de calidad según el Real Decreto 824/2005 sobre productos fertilizantes.</li> <li>■ El compost obtenido será destinado como abono natural a plantaciones agrícolas y zonas de cultivo para mejora de la calidad del suelo.</li> </ul>	<b>Gestiones en origen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ En los casos de utilización de la biomasa como combustible la corteza y madera será considerada como un combustible y no como residuo.</li> <li>■ La instalación está exenta de la aplicación del RD de incineración y deberá cumplir los límites impuestos por la Autorización Ambiental correspondiente.</li> </ul> <b>Gestiones en destino</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las cenizas generadas podrán ser utilizadas como sustitutivos de determinados áridos en la industria de la construcción (cementerías y ladrilleras) o como fertilizantes.</li> <li>■ La industria destino de las cenizas deberá poseer autorización para la gestión de los RINP de la Comunidad Autónoma correspondiente.</li> <li>■ En caso de que las cenizas no puedan ser destinadas a otras industrias, serán destinadas a vertedero controlado.</li> </ul>	<b>Gestiones en origen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Estos residuos pueden ser aprovechados para la producción de RDFs o combustibles derivados de residuos.</li> <li>■ Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <b>Gestiones en destino</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Una vez sean tratados mediante separación, secado, triturado y mezcla con otras fracciones producirán un RDF que podrá ser utilizado como combustible en otras industrias.</li> <li>■ La planta de producción de RDFs deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la CCAA correspondiente.</li> </ul>



### 6.3.2 Lodos de lejías verdes procedentes de la recuperación de lejías de cocción (03 03 02)

RESIDUO: Lodos de lejías verdes (procedentes de la recuperación de lejías de cocción) LER 03 03 02	
<b>Descripción del residuo</b>	Los lodos de lejías verdes o "dregs" se generan en la caldera de recuperación del licor verde previamente al proceso de caustificación, están compuestos fundamentalmente de cargas minerales.
<b>Necesidades previas de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Segregación en origen (en función de la alternativa de gestión escogida).</li> <li>■ Clasificación como residuo (según código LER) o subproducto.</li> <li>■ Análisis y caracterización específica del residuo según requerimientos de la alternativa de gestión escogida.</li> </ul>
<b>Correcto almacenamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Disposición de un punto fijo para el almacenamiento de residuos.</li> <li>■ Adecuación del almacenamiento, etiquetado y señalización según los requisitos recogidos en la correspondiente autorización (AAI) y en la normativa autonómica correspondiente.</li> </ul>




#### ALTERNATIVAS DE GESTIÓN

Reciclaje en la Industria Cementera	Reciclaje en la Industria Cerámica	Utilización directa en Agricultura
R5*: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.	R5*: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.	R10*: Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Traslado a la planta cementera por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de residuos Industriales No Peligrosos (RINP) de la Comunidad Autónoma (CCAA) correspondiente.</li> <li>■ Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los residuos serán utilizados por la industria cementera como sustitutivo del clinker.</li> <li>■ La planta cementera tendrá que poseer autorización para la gestión de RINP de la CCAA correspondiente.</li> </ul>	<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Traslado a la planta cerámica por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de residuos Industriales No Peligrosos (RINP) de la Comunidad Autónoma (CCAA) correspondiente.</li> <li>■ Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los residuos serán utilizados por la industria cerámica como sustitutivo de sus materias primas.</li> <li>■ La planta cerámica tendrá que poseer autorización para la gestión de RINP de la CCAA correspondiente.</li> </ul>	<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los residuos serán trasladados hasta las zonas agrícolas por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de RINP de la CCAA correspondiente.</li> <li>■ Los lodos deberán cumplir los requisitos de composición establecidos en el Real Decreto 1310/1990, que regula la aplicación agrícola de lodos.</li> <li>■ La fábrica deberá realizar las gestiones para la venta de los lodos a empresas agrícolas.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los lodos serán utilizados mediante esparcimiento directo en zonas agrícolas y de cultivo.</li> <li>■ Las empresas de agricultura deberán poseer autorización para la gestión de RINP en la CCAA correspondiente.</li> </ul>



### 6.3.3 Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel (03 03 05)

RESIDUO: Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel LER 03 03 05		
<b>Descripción del residuo</b>	Estos lodos se generan al eliminar las tintas de los papeles usados con los que se fabricará papel reciclado. Este residuo contiene principalmente fibras cortas, estucos, cargas, partículas de tinta, sustancias extractivas y aditivos de destintado.	
<b>Necesidades previas de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Segregación en origen (en función de la alternativa de gestión escogida). Para su valorización en otras industrias o en agricultura estos lodos en ocasiones pueden mezclarse con los lodos primarios de la depuradora.</li> <li>■ Clasificación como residuo (según código LER) o subproducto.</li> <li>■ Análisis y caracterización específica del residuo según requerimientos de la alternativa de gestión escogida.</li> </ul>	
<b>Correcto almacenamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Disposición de un punto fijo para el almacenamiento de residuos.</li> <li>■ Adecuación del almacenamiento, etiquetado y señalización según los requisitos recogidos en la correspondiente autorización (AAI) y en la normativa autonómica correspondiente.</li> </ul>	
ALTERNATIVAS DE GESTIÓN		
Reciclaje en la Industria Cementera	Reciclaje en la Industria Cerámica	Utilización directa en Agricultura
R5*: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.	R5*: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.	R10*: Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Traslado a la planta cementera por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de residuos Industriales No Peligrosos (RINP) de la Comunidad Autónoma (CCAA) correspondiente.</li> <li>■ Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los residuos serán utilizados por la industria cementera como sustitutivo del clinker aprovechando también su poder calorífico como combustible.</li> <li>■ La planta cementera deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la Comunidad Autónoma correspondiente.</li> </ul>	<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Traslado a la planta cerámica por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de residuos Industriales No Peligrosos (RINP) de la Comunidad Autónoma (CCAA) correspondiente.</li> <li>■ Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los residuos serán utilizados por la industria cerámica como sustitutivo de sus materias primas aprovechando también su poder calorífico como combustible.</li> <li>■ La planta cerámica deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la Comunidad Autónoma correspondiente.</li> </ul>	<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los residuos serán trasladados hasta las zonas agrícolas por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de RINP de la Comunidad Autónoma correspondiente.</li> <li>■ Los lodos deberán cumplir los requisitos de composición establecidos en el Real Decreto 1310/1990, que regula la aplicación agrícola de lodos.</li> <li>■ La fábrica deberá realizar las gestiones para la venta de los lodos a empresas agrícolas.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los lodos serán utilizados mediante esparcimiento directo en zonas agrícolas y de cultivo.</li> <li>■ Las empresas de agricultura deberán poseer autorización para la gestión de RINP en la CCAA correspondiente.</li> </ul>

## ALTERNATIVAS DE GESTIÓN

Compostaje	Producción de materiales de construcción	Valorización energética
R10*: Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.	R5*: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.	R1*: Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Traslado a la planta de compostaje por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de residuos Industriales No Peligrosos (RINP) de la Comunidad Autónoma (CCAA) correspondiente.</li> <li>■ La planta de compostaje deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la CCAA correspondiente.</li> <li>■ Los residuos deberán ser entregados a la planta de compostaje con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El compost producido deberá cumplir los requerimientos mínimos de calidad según el Real Decreto 824/2005 sobre productos fertilizantes.</li> <li>■ El compost obtenido será destinado como abono natural a plantaciones agrícolas y zonas de cultivo para mejora de la calidad del suelo.</li> </ul>	<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Traslado a la planta de producción de materiales de construcción mediante tratamiento térmico.</li> <li>■ Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los residuos serán tratados en la planta mediante un proceso térmico para la producción de materiales de construcción y generación de energía.</li> <li>■ La planta deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la CCAA correspondiente.</li> </ul>	<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Estos residuos pueden ser aprovechados para su valorización energética, bien in situ en la fábrica papelera, bien en otro tipo de instalación de cogeneración o generación de energía, mediante cocombustión con otros residuos (producción de RDFs) u otros combustibles.</li> <li>■ Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ El contenido en biomasa de estos residuos deberá ser contabilizado a efectos de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> como sustitutivo de un combustible convencional.</li> <li>■ La industria destino deberá poseer autorización para la gestión de los RINP de la Comunidad Autónoma correspondiente.</li> </ul>

### Producción de combustibles alternativos RDFs

R1\*: Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.

**Gestiones en origen**

- Estos residuos pueden ser aprovechados para la producción de RDFs o combustibles derivados de residuos.
- Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.

**Gestiones en destino**

- Una vez sean tratados mediante separación, secado, triturado y mezcla con otras fracciones producirán un RDF que podrá ser utilizado como combustible en otras industrias.
- La planta de producción de RDFs deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la CCAA correspondiente.

### 6.3.4 Desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón (03 03 07)

RESIDUO: Desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón LER 03 03 07	
<b>Descripción del residuo</b>	Los denominados "rechazos", se generan en la fabricación de papel reciclado, al separarse todos los impropios que acompañan al papel usado recuperado. Los rechazos son impurezas en el papel recuperado y consisten principalmente en grumos de fibras (haces), grapas, y metales de carpetas de anillas, arena, vidrio y plásticos.
<b>Necesidades previas de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segregación en origen (en función de la alternativa de gestión escogida).</li> <li>Clasificación como residuo (según código LER) o subproducto.</li> <li>Análisis y caracterización específica del residuo según requerimientos de la alternativa de gestión escogida.</li> </ul>
<b>Correcto almacenamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición de un punto fijo para el almacenamiento de residuos.</li> <li>Adecuación del almacenamiento, etiquetado y señalización según los requisitos recogidos en la correspondiente autorización (AAI) y en la normativa autonómica correspondiente.</li> </ul>




#### ALTERNATIVAS DE GESTIÓN

Valorización energética en propia fábrica	Valorización energética en otras industrias	Producción de combustibles alternativos RDFs
R1*: Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.	R1*: Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.	R1*: Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Debido a su alto poder calorífico y a su contenido en biomasa estos residuos pueden ser aprovechados para su valorización energética in situ en la fábrica papelera.</li> <li>La fábrica deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la CCAA correspondiente.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La instalación estará afectada por el RD de incineración y deberá cumplir los límites impuestos por la Autorización Ambiental correspondiente.</li> <li>El contenido en biomasa de estos residuos deberá ser contabilizado a efectos de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> como sustitutivo de un combustible convencional.</li> </ul>	<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estos residuos pueden ser aprovechados para su valorización energética, bien in situ en la fábrica papelera, bien en otro tipo de instalación de cogeneración o generación de energía, mediante cocombustión con otros residuos (producción de RDFs) u otros combustibles.</li> <li>Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El contenido en biomasa de estos residuos deberá ser contabilizado a efectos de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> como sustitutivo de un combustible convencional.</li> <li>La planta de destino deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la Comunidad Autónoma correspondiente.</li> </ul>	<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estos residuos pueden ser aprovechados para la producción de RDFs o combustibles derivados de residuos.</li> <li>Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Una vez sean tratados mediante separación, secado, triturado y mezcla con otras fracciones producirán un RDF que podrá ser utilizado como combustible en otras industrias.</li> <li>La planta de producción de RDFs deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la CCAA correspondiente.</li> </ul>



### 6.3.5 Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados al reciclado (03 03 08)

RESIDUO: Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados al reciclado LER 03 03 08	
<b>Descripción del residuo</b>	Se generan en las etapas previas a la preparación de la pasta reciclada. Son residuos propios de la primera clasificación del papel recuperado, compuesto por materiales improprios de diversos tipos que son introducidos en los contenedores de recogida selectiva de las ciudades, como envases, plásticos, metales, vidrio y otros.
<b>Necesidades previas de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Segregación en origen (en función de la alternativa de gestión escogida).</li> <li>■ Clasificación como residuo (según código LER).</li> </ul>
<b>Correcto almacenamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Disposición de un punto fijo para el almacenamiento de residuos.</li> <li>■ Adecuación del almacenamiento, etiquetado y señalización según los requisitos recogidos en la correspondiente autorización (AAI) y en la normativa autonómica correspondiente.</li> </ul>



**ALTERNATIVAS DE GESTIÓN**

**Reciclaje**

R5\*: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

#### Gestiones en origen

- El productor del residuo deberá optimizar en la medida de lo posible la segregación y clasificación por subtipos de residuos para facilitar su reciclaje diferenciado.
- Los materiales improprios procedentes del papel recuperado se podrán clasificar en los siguientes subtipos de residuos:
  - Plásticos
  - Metales
  - Vidrio
  - Otros
- Los residuos generados podrán ser destinados a un único gestor de RNP, o a diferentes gestores especializados en cada material.
- Los residuos serán recogidos en la instalación por parte del propio gestor autorizado de residuos o por un transportista independiente. El transportista deberá estar inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de RNP en la CCAA correspondiente.

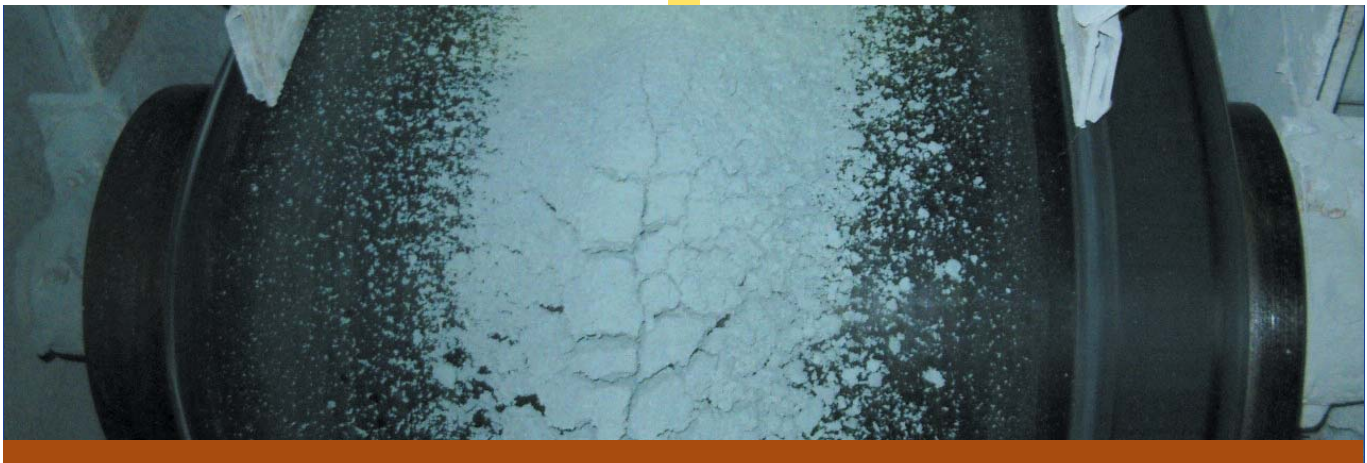
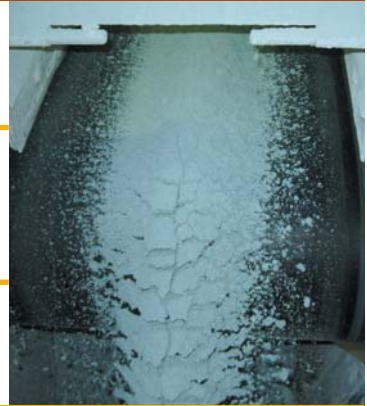
#### Gestiones en destino

- La empresa gestora de residuos deberá poseer autorización para la gestión de Residuos No Peligrosos en la Comunidad Autónoma correspondiente.
- Cada material será reciclado de manera diferenciada y reinsertado en el mercado en forma de nuevo producto.



### 6.3.6 Residuos de lodos calizos (03 03 09)

RESIDUO: Residuos de lodos calizos LER 03 03 09	
<b>Descripción del residuo</b>	El lodo calizo procede del proceso de caustificación. Durante el mismo se separa del licor blanco y se lava. La mayoría de las fábricas disponen de un horno de cal donde se calcina. En caso contrario, deberán gestionarlo externamente.
<b>Necesidades previas de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segregación en origen (en función de la alternativa de gestión escogida).</li> <li>Clasificación como residuo (según código LER) o subproducto.</li> <li>Análisis y caracterización específica del residuo según requerimientos de la alternativa de gestión escogida.</li> </ul>
<b>Correcto almacenamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición de un punto fijo para el almacenamiento de residuos.</li> <li>Adecuación del almacenamiento, etiquetado y señalización según los requisitos recogidos en la correspondiente autorización (AAI) y en la normativa autonómica correspondiente.</li> </ul>
<b>ALTERNATIVAS DE GESTIÓN</b>	
<b>Reciclaje en la Industria Cementera</b>	<b>Reciclaje en Industria Cerámica</b>
R5*: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.	R5*: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Traslado a la planta cementera por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de residuos Industriales No Peligrosos (RINP) de la Comunidad Autónoma (CCAA) correspondiente.</li> <li>Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos serán utilizados por la industria cementera como sustitutivo del clínker.</li> <li>La planta cementera deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la CCAA correspondiente.</li> </ul>	<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Traslado a la planta cerámica por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de residuos Industriales No Peligrosos (RINP) de la Comunidad Autónoma (CCAA) correspondiente.</li> <li>Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos serán utilizados por la industria cerámica como sustitutivo de sus materias primas.</li> <li>La planta cerámica deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la CCAA correspondiente.</li> </ul>





### 6.3.7 Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y estucado, obtenidos por separación mecánica (03 03 10)

RESIDUO: Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y estucado, obtenidos por separación mecánica LER 03 03 10	
<b>Descripción del residuo</b>	Se generan principalmente en la recuperación de fibra en los circuitos de agua blanca, y en la unidad de tratamiento mecánico de la planta de tratamiento de aguas residuales. Consiste sobre todo en fibras y cargas (ambos alrededor de un 50%) dependiendo del papel que se procese.
<b>Necesidades previas de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segregación en origen (en función de la alternativa de gestión escogida). Para su valorización en otras industrias o en agricultura estos lodos en ocasiones pueden mezclarse con los lodos de destintado.</li> <li>Clasificación como residuo (según código LER) o subproducto.</li> <li>Análisis y caracterización específica del residuo según requerimientos de la alternativa de gestión escogida.</li> </ul>
<b>Correcto almacenamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición de un punto fijo para el almacenamiento de residuos.</li> <li>Adecuación del almacenamiento, etiquetado y señalización según los requisitos recogidos en la correspondiente autorización (AAI) y en la normativa autonómica correspondiente.</li> </ul>



#### ALTERNATIVAS DE GESTIÓN

Reciclaje en la Industria Cementera	Reciclaje en la Industria Cerámica	Utilización directa en Agricultura
R5*: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas	R5*: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.	R10*: Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Traslado a la planta cementera por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de residuos Industriales No Peligrosos (RINP) de la Comunidad Autónoma (CCAA) correspondiente.</li> <li>Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos serán utilizados por la industria cementera como sustitutivo del clinker aprovechando también su poder calorífico como combustible.</li> <li>La planta cementera deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la Comunidad Autónoma correspondiente.</li> </ul>	<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Traslado a la planta cerámica por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de residuos Industriales No Peligrosos (RINP) de la Comunidad Autónoma (CCAA) correspondiente.</li> <li>Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos serán utilizados por la industria cerámica como sustitutivo de sus materias primas aprovechando también su poder calorífico como combustible.</li> <li>La planta cerámica deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la Comunidad Autónoma correspondiente.</li> </ul>	<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos serán trasladados hasta las zonas agrícolas por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de RINP de la CCAA correspondiente.</li> <li>Los lodos deberán cumplir los requisitos de composición establecidos en el Real Decreto 1310/1990, que regula la aplicación agrícola de lodos.</li> <li>La fábrica deberá realizar las gestiones para la venta de los lodos a empresas agrícolas.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los lodos serán utilizados mediante esparcimiento directo en zonas agrícolas y de cultivo.</li> <li>Las empresas de agricultura deberán poseer autorización para la gestión de RINP en la CCAA correspondiente.</li> </ul>

## ALTERNATIVAS DE GESTIÓN

Compostaje	Valorización energética	Producción de combustibles alternativos RDFs
<p>R10*: Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.</p>	<p>R1*: Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.</p>	<p>R1*: Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.</p>
<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Traslado a la planta de compostaje por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de residuos Industriales No Peligrosos (RINP) de la Comunidad Autónoma (CCAA) correspondiente.</li> <li>La planta de compostaje deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la CCAA correspondiente.</li> <li>Los residuos deberán ser entregados a la planta de compostaje con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El compost producido deberá cumplir los requerimientos mínimos de calidad según el Real Decreto 824/2005 sobre productos fertilizantes.</li> <li>El compost obtenido será destinado como abono natural a plantaciones agrícolas y zonas de cultivo para mejora de la calidad del suelo.</li> </ul>	<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estos residuos pueden ser aprovechados para su valorización energética, bien in situ en la fábrica papelera, bien en otro tipo de instalación de cogeneración o generación de energía, mediante cocombustión con otros residuos (producción de RDFs) u otros combustibles.</li> <li>Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El contenido en biomasa de estos residuos deberá ser contabilizado a efectos de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> como sustitutivo de un combustible convencional.</li> <li>La industria destino deberá poseer autorización para la gestión de los RINP de la CCAA correspondiente.</li> </ul>	<p><b>Gestiones en origen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estos residuos pueden ser aprovechados para la producción de RDFs o combustibles derivados de residuos.</li> <li>Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.</li> </ul> <p><b>Gestiones en destino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Una vez sean tratados mediante separación, secado, triturado y mezcla con otras fracciones, producirán un RDF que podrá ser utilizado como combustible en otras industrias.</li> <li>La planta de producción de RDFs deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la CCAA correspondiente.</li> </ul>



### 6.3.8 Lodos de tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 030310 (03 03 11)

RESIDUO: Lodos de tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 030310 LER 03 03 11	
<b>Descripción del residuo</b>	Se generan en las distintas etapas de depuración de aguas secundaria y terciaria.
<b>Necesidades previas de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segregación en origen (en función de la alternativa de gestión escogida). Para su valorización en otras industrias o en agricultura estos lodos en ocasiones pueden mezclarse con los lodos primarios o con los de destintado.</li> <li>Clasificación como residuo (según código LER) o subproducto.</li> <li>Análisis y caracterización específica del residuo según requerimientos de la alternativa de gestión escogida.</li> </ul>
<b>Correcto almacenamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición de un punto fijo para el almacenamiento de residuos.</li> <li>Adecuación del almacenamiento, etiquetado y señalización según los requisitos recogidos en la correspondiente autorización (AAI) y en la normativa autonómica correspondiente.</li> </ul>



#### ALTERNATIVAS DE GESTIÓN

Compostaje	Utilización directa en Agricultura	Valorización energética
R10*: Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.	R10*: Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.	R1*: Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.

##### Gestiones en origen

- Traslado a la planta de compostaje por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de residuos Industriales No Peligrosos (RINP) de la Comunidad Autónoma (CCAA) correspondiente.
- La planta de compostaje deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la CCAA correspondiente.
- Los residuos deberán ser entregados a la planta de compostaje con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.

##### Gestiones en destino

- El compost producido deberá cumplir los requerimientos mínimos de calidad según el Real Decreto 824/2005 sobre productos fertilizantes.
- El compost obtenido será destinado como abono natural a plantaciones agrícolas y zonas de cultivo para mejora de la calidad del suelo.

##### Gestiones en origen

- Los residuos serán trasladados hasta las zonas agrícolas por un transportista inscrito en el registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de RINP de la CCAA correspondiente.
- Los lodos deberán cumplir los requisitos de composición establecidos en el Real Decreto 1310/1990, que regula la aplicación agrícola de lodos.
- La fábrica deberá realizar las gestiones para la venta de los lodos a empresas agrícolas.

##### Gestiones en destino

- Los lodos serán utilizados mediante esparcimiento directo en zonas agrícolas y de cultivo.
- Las empresas de agricultura deberán poseer autorización para la gestión de RINP en la CCAA correspondiente.

##### Gestiones en origen

- Estos residuos pueden ser aprovechados para su valorización energética, bien in situ en la fábrica papelera, bien en otro tipo de instalación de cogeneración o generación de energía, mediante cocombustión con otros residuos (producción de RDFs) u otros combustibles.
- Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.

##### Gestiones en destino

- El contenido en biomasa de estos residuos deberá ser contabilizado a efectos de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> como sustitutivo de un combustible convencional.
- La industria destino deberá poseer autorización para la gestión de los RINP de la Comunidad Autónoma correspondiente.

#### Producción de combustibles alternativos RDFs

R1\*: Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.

##### Gestiones en origen

- Estos residuos pueden ser aprovechados para la producción de RDFs o combustibles derivados de residuos.
- Los residuos deberán ser entregados a la planta con toda la información referente a la clasificación, cantidad y estado de los residuos.

##### Gestiones en destino

- Una vez sean tratados mediante separación, secado, triturado y mezcla con otras fracciones producirán un RDF que podrá ser utilizado como combustible en otras industrias.
- La planta de producción de RDFs deberá poseer autorización para la gestión de RINP de la CCAA correspondiente.



## ANEXO I: NORMATIVA EN MATERIA DE RESIDUOS

### 7.1 Normativa comunitaria

#### Residuos en general

- ▶ Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- ▶ Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación.
- ▶ Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos.
- ▶ Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos.
- ▶ Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los residuos, de 21 de diciembre de 2005 (en la actualidad, posición común del Consejo, de 20 de noviembre de 2007, aprobada el pasado 17 de diciembre).

#### Lodos

- ▶ Directiva 86/278/CEE, del Consejo de 12 de junio de 1986, relativa a la protección del medio ambiente y, en particular, de los suelos, en la utilización de los lodos de depuradora en agricultura.

#### Residuos de Envases

- ▶ Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.

#### Residuos Peligrosos

- ▶ Directiva 91/689/CEE del Consejo, de 12 de diciembre, relativa a los residuos peligrosos.
- ▶ Decisión de la Comisión 2000/532/CE, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.

#### Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

- ▶ Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- ▶ Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores y por la que se deroga la Directiva 91/157/CEE.

### Traslado de Residuos

- ▶ Resolución del Consejo, de 21 de diciembre de 1988, relativa a los traslados transfronterizos de residuos peligrosos a países terceros.
- ▶ Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006, relativo a los traslados de residuos.

## 7.2 Normativa estatal

### Residuos en general

- ▶ Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos.
- ▶ Real Decreto 1481/2001, de 27 diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- ▶ Orden MAM/304/2002, de 8 febrero, del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- ▶ Ley 16/2002 de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- ▶ Real Decreto 1383/2002, de 20 diciembre, por el que se regula la gestión de vehículos al final de su vida útil.
- ▶ Real Decreto 653/2003, de 30 mayo, de incineración de residuos.
- ▶ Real Decreto 1619/2005, de 30 diciembre, que se regula la gestión de neumáticos fuera de uso.

### Aceites

- ▶ Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

### Lodos

- ▶ Real Decreto 1310/1990 de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.

### Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

- ▶ Real Decreto 45/1996, de 19 de enero, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- ▶ Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCBs/PCTs y aparatos que los contengan.
- ▶ Real Decreto 208/2005, de 25 febrero, de aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

### Residuos de Envases

- ▶ Ley 11/1997 de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- ▶ Orden del Ministerio de Medio Ambiente, de 27 de abril de 1998, por la que se establecen las cantidades individualizadas a cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases que se pongan en el mercado a través del sistema de depósito, devolución y retorno regulado por la Ley 11/1997 de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- ▶ Real Decreto 782/1998 de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- ▶ Orden del Ministerio de Medio Ambiente, de 21 de octubre de 1999, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997 de 24 de abril, de envases y residuos de envases, a las cajas y paletas de plástico reutilizables que se utilicen en una cadena cerrada y controlada.

- ▶ Orden del Ministerio de Medio Ambiente, 12 de junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases.
- ▶ Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.

#### Residuos Peligrosos

- ▶ Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- ▶ Orden de 13 octubre 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, de métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos.
- ▶ Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, de prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- ▶ Borrador de proyecto de Real Decreto, de 5 de octubre de 2006, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### Traslado de Residuos

- ▶ Orden 12 de marzo de 1990, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, de traslados transfronterizos de residuos tóxicos y peligrosos.
- ▶ Resolución de 23 octubre 1991, de la Dirección General de Política Ambiental, que determina los pasos fronterizos para el traslado de los residuos tóxicos y peligrosos.

### 7.3 Normativa autonómica



Andalucía

#### Residuos en general

- ▶ Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos.
- ▶ Ley 18/2003, de 29 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas (crea impuesto sobre depósito de residuos peligrosos).
- ▶ Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental en Andalucía.

#### Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

- ▶ Decreto 257/2003, de 16 septiembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se regula el procedimiento de autorización de grupos de gestión o sistemas lineales de gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, así como de pilas y baterías usadas.

#### Residuos de Envases

- ▶ Orden de 7 febrero 2000, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se establecen sistemas de gestión para los envases usados y residuos de envases de productos fitosanitarios.

### Residuos Peligrosos

- ▶ Orden de 12 julio 2002, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se regula los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades.
- ▶ Orden de 12 marzo 2004, de la Consejería Economía y Hacienda, por la que se regula la declaración de comienzo, modificación y cese de las actividades que determinen la sujeción a los impuestos sobre vertidos a las aguas litorales, sobre depósito de residuos radiactivos y sobre depósito de residuos peligrosos.



Aragón

### Residuos en general

- ▶ Decreto 49/2000, de 29 febrero, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se regula la autorización y registro para la actividad de gestión para las operaciones de valorización y eliminación de residuos no peligrosos y crea los registros para otras actividades de gestión de residuos no peligrosos distintas de las anteriores y para el transporte de residuos peligrosos.
- ▶ Decreto 40/2006, de 7 febrero, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se aprueba el Reglamento de la Producción, Posesión y Gestión de Neumáticos Fuera de Uso y del Régimen Jurídico del Servicio Público de Valorización y Eliminación de Neumáticos Fuera de Uso en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- ▶ Orden de 6 septiembre 2007, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se acuerda la implantación del servicio público de valorización y eliminación de neumáticos fuera de uso en la Comunidad Autónoma de Aragón.

### Residuos de Construcción y Demolición

- ▶ Decreto 262/2006, de 27 diciembre, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- ▶ Orden de 4 enero 2007, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se establecen las zonas para la gestión del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

### Residuos Sanitarios

- ▶ Decreto 29/1995, de 21 febrero, del Departamento de Medio Ambiente, que regula la gestión de residuos sanitarios.

### Residuos Peligrosos

- ▶ Orden de 14 junio 1991, del Departamento Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes, de creación de Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- ▶ Orden de 6 noviembre 2007, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se acuerda la implantación del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.





Asturias

#### Residuos Peligrosos

- ▶ Circular de 3 de enero de 1989, de la Consejería de la Presidencia, por la que se establecen las obligaciones a cumplir por los productores y gestores de residuos tóxicos y peligrosos.



Baleares

#### Residuos de Construcción y Demolición

- ▶ Decreto 10/2000, de 4 de febrero, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se fija provisionalmente y con carácter de extrema urgencia, la selección y vertido de residuos de la construcción y demolición.
- ▶ Orden de 28 de febrero de 2000, de la Consejería de Medio Ambiente, relativa a las medidas transitorias para la autorización de instalaciones de valorización y eliminación de residuos de la construcción y demolición.
- ▶ Resolución de 26 de febrero de 2001, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se regula la aplicación de la Disposición Adicional de la Orden de la Consejería de Medio Ambiente de 28 de febrero de 2000, sobre las medidas transitorias para la autorización de instalaciones de valorización y eliminación de residuos de la construcción y demolición.

#### Residuos Sanitarios

- ▶ Decreto 136/1996, de 5 julio, de la Consejería de Sanidad y Consumo, por el que se regula la gestión de los residuos sanitarios.

#### Residuos Peligrosos

- ▶ Decreto 36/1998, de 13 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Litoral, por el que se crea el Registro de Pequeños Productores de residuos tóxicos y peligrosos.

#### Traslado de Residuos

- ▶ Resolución de 6 de febrero de 2006, de la Dirección General de Calidad Ambiental, por la que se establece el procedimiento de notificación del ejercicio de actividades de transporte de residuos no peligrosos en el ámbito territorial de las Islas Baleares.



Canarias

#### Residuos en general

- ▶ Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.
- ▶ Decreto 29/2002, de 25 de marzo, de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, por el que se regula el funcionamiento de las instalaciones denominadas Puntos Limpios.
- ▶ Decreto 41/2004, de 30 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, por el que se acuerda iniciar el procedimiento de elaboración de las Directrices de Ordenación de Residuos.

- ▶ Decreto 112/2004, de 29 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, por el que se regula el procedimiento y requisitos para el otorgamiento de las autorizaciones de gestión de residuos, y se crea el Registro de Gestores de Residuos de Canarias.

#### Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

- ▶ Orden de 16 de septiembre 2005, por el que se aprueba el modelo normalizado de declaración de la condición de productor de aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

#### Lodos

- ▶ Decreto 65/2001, de 5 de marzo, de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, por el que se regula el contenido y funcionamiento del Registro de Productores de Lodos de Depuradoras y del Libro Personal de Registro.
- ▶ Orden de 12 de noviembre 2001, de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, por la que se determinan las características de la placa-distintivo para productores de lodos de Canarias.

#### Residuos Sanitarios

- ▶ Orden de 29 de diciembre 2000, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, por la que se crea el Anexo relativo al registro de pequeños productores de residuos peligrosos de origen sanitario, incluido en el Registro de Pequeños Productores de los generados en las Islas Canarias.
- ▶ Decreto 104/2002, de 26 de julio, de la Consejería de Sanidad y Consumo, por el que se establece la Ordenación de la Gestión de Residuos Sanitarios.

#### Residuos Peligrosos

- ▶ Decreto 51/1995, de 24 de marzo, de la Consejería de Política Territorial, por el que se regula el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos generados en las Islas Canarias.
- ▶ Orden de 14 de mayo 1996, de la Consejería de Política Territorial, por la que se regula el Libro Personal de Registro para Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos en Canarias.
- ▶ Orden de 30 de diciembre 2003, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, por la que se regulan los documentos a emplear por los gestores autorizados para las actividades de recogida y transporte de pequeñas cantidades de residuos peligrosos en Canarias.



Cantabria

#### Residuos en general

- ▶ Decreto 105/2001, de 20 noviembre, del Consejo de Gobierno, por el que se crean y regulan los Registros para las actividades en las que se desarrollen operaciones de gestión de residuos no peligrosos distintas a la valoración o eliminación y para el transporte de residuos peligrosos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

### Residuos Peligrosos

- ▶ Decreto 42/2001, de 17 mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se crea y regula el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

### Residuos Sanitarios

- ▶ Decreto 22/1990, de 7 mayo, de la Consejería de Ecología, Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, de normativa para la gestión de los residuos hospitalarios.

### Residuos Urbanos

- ▶ Decreto 9/1988, de 1 marzo, de la Consejería de Ecología, Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por el que se regula el control, inspección y vigilancia de residuos sólidos urbanos.



Castilla-La Mancha

### Residuos en general

- ▶ Orden de 18 diciembre de 2001, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se regulan las instalaciones de gestión de vehículos al final de su vida útil.

### Residuos de Construcción y Demolición

- ▶ Orden de 29 de julio de 2002, de la Consejería de Industria y Trabajo, en la que se establecen los criterios mínimos de aplicación de la normativa sobre demolición, mantenimiento, reparación y retirada de edificios, estructuras y materiales que contienen amianto.

### Residuos Peligrosos

- ▶ Orden de 21 de agosto de 2000, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se regulan los documentos a emplear por los recogedores-transportistas autorizados en Castilla-La Mancha en la recogida de residuos peligrosos procedentes de pequeños productores.
- ▶ Orden de 5 de marzo de 2001, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se regula el contenido básico de los estudios de minimización de la producción de residuos peligrosos.
- ▶ Orden de 21 de enero de 2003, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se regulan las normas técnicas específicas que deben cumplir los almacenes y las instalaciones de transferencia de residuos peligrosos.

### Residuos Urbanos

- ▶ Orden de 23 febrero de 1996, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, relativa a actuaciones municipales para mejora de la gestión de los residuos sólidos urbanos.



Castilla y León

### Residuos en general

- ▶ Decreto 59/1999, de 31 marzo, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por el que se regula la gestión de los neumáticos usados.

### Aceites

- ▶ Orden de 19 mayo 1992, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se establece el sistema de concesión de autorizaciones para realizar operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de aceites usados.

### Residuos Sanitarios

- ▶ Decreto 204/1994, de 15 septiembre, de la Consejería de Presidencia y de Administración Territorial, sobre gestión de los residuos sanitarios.

### Residuos Peligrosos

- ▶ Decreto 180/1994, de 4 agosto, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por el que se crea el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- ▶ Orden de 19 mayo 1997, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de los residuos tóxicos y peligrosos procedentes de pequeños productores.



Cataluña

### Residuos en general

- ▶ Decreto 64/1982, de 9 marzo, del Departamento de Gobernación, por el que se regula la reglamentación parcial del tratamiento de los desechos y residuos.
- ▶ Ley 6/1993, de 15 de julio de 1993, reguladora de los residuos.
- ▶ Decreto 115/1994, de 6 de abril, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se regula el Registro General de los gestores de residuos.
- ▶ Decreto 323/1994, de 4 de noviembre, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se regulan las instalaciones de incineración de residuos y límites de sus emisiones a la atmósfera.
- ▶ Orden de 1 de junio de 1995, del Departamento de Medio Ambiente, sobre la acreditación de laboratorios para la determinación de características de residuos.
- ▶ Decreto 34/1996, de 9 de enero, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se aprueba el Catálogo de Residuos de Cataluña.
- ▶ Decreto 93/1999, de 6 de abril, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se regulan los procedimientos de gestión de residuos.
- ▶ Decreto 217/1999, de 27 de julio, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se regula la gestión de los vehículos fuera de uso.
- ▶ Ley 11/2000, de 13 de noviembre, por la que se regula la incineración de residuos.
- ▶ Decreto 80/2002, de 19 de febrero, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se regulan las condiciones para incineración de residuos.
- ▶ Ley 16/2003, de 13 de junio, por la que se regula la financiación de las infraestructuras de tratamiento de residuos y del canon sobre la disposición de residuos.
- ▶ Orden MAH/394/2006, de 27 de julio, del Departamento de Medio Ambiente y Vivienda, por la que se crea el Consejo para la Prevención y la Gestión de los Residuos en Cataluña.

### Aceites

- ▶ Orden de 6 septiembre de 1988, del Departamento de Política Territorial y Obras Públicas, relativa al tratamiento y eliminación de aceites industriales con base mineral usados.

### Residuos de Construcción y Demolición

- ▶ Decreto 201/1994, de 26 de julio, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se regulan los escombros y otros residuos de la construcción.

### Residuos Industriales

- ▶ Ley 2/1991, de 18 de marzo, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se regulan medidas urgentes para la reducción y gestión de los residuos industriales.
- ▶ Decreto 399/1996, de 12 de diciembre, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se regula el régimen jurídico del fondo económico previsto en el Decreto Legislativo de 26 de septiembre de 1991, que refunde los textos legales vigentes.
- ▶ Decreto 1/1997, de 7 de enero, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se regula la disposición del rechazo de residuos en depósitos controlados.
- ▶ Orden MAB/329/2003, de 15 de julio, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se aprueba el procedimiento telemático relacionado con la formalización de la documentación de control y seguimiento de residuos y la solicitud de inscripción en el Registro de productores de residuos industriales de Cataluña.
- ▶ Orden MAB/401/2003, de 19 de septiembre, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se aprueba el procedimiento de presentación telemática de la declaración anual de residuos industriales.

### Residuos Sanitarios

- ▶ Decreto 27/1999, de 9 febrero, de la Presidencia, por el que se regula la gestión de los residuos sanitarios.



Extremadura

### Residuos Sanitarios

- ▶ Decreto 141/1998, de 1 diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente, Urbanismo y Turismo, por la se aprueban normas de gestión, tratamiento y eliminación de los sanitarios y biocontaminados.

### Residuos Peligrosos

- ▶ Decreto 133/1996, de 3 septiembre, de creación del Registro de Pequeños Productores y normas para minimizar la generación de residuos procedentes de automoción y aceites usados.



Galicia

### Residuos en general

- ▶ Decreto 174/2005 de 9 de junio, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- ▶ Orden de 15 de junio de 2006, de la Conselleria de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la que se desarrolla el Decreto 174/2005, que regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.

- ▶ Decreto 263/1999 de 30 de septiembre, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se fija la concentración límite en suelos afectados por vertidos de residuos de HCH.
- ▶ Decreto 154/1998 de 28 de mayo, de la Conselleria de Medio Ambiente, por el que se crea el Catálogo de Residuos de Galicia.

#### Residuos Sanitarios

- ▶ Decreto 460/1997 de 21 de noviembre, de la Conselleria de Sanidad y Servicios Sociales, por el que se regula las condiciones para la gestión de los residuos sanitarios.

#### Residuos Peligrosos

- ▶ Decreto 263/1998 de 10 de septiembre, de la Conselleria de Medio Ambiente, por el que se regula la autorización y se crea el Registro de Productores y Gestores de Residuos Peligrosos.
- ▶ Orden de 11 de mayo de 2001, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se regula el contenido básico de los estudios de minimización de la producción de residuos peligrosos que deben presentar los productores autorizados de residuos.

#### Residuos Urbanos

- ▶ Decreto 176/1988 de 23 junio, de la Conselleria de Ordenación del Territorio y Obras Públicas, de residuos sólidos urbanos de Galicia.
- ▶ Ley 10/1997 de 22 de agosto, por la que se regula la gestión de los residuos sólidos urbanos de Galicia.
- ▶ Decreto 260/1998 de 10 de septiembre, de la Conselleria de Medio Ambiente, por el que se regula la autorización de gestor y la inscripción en el Registro General de Gestores de Residuos Sólidos Urbanos de Galicia.

#### Traslado de Residuos

- ▶ Decreto 221/2003 de 27 de marzo, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se establece un régimen simplificado en el control de traslados de residuos peligrosos producidos por pequeños productores de residuos.



Madrid

#### Residuos en general

- ▶ Ley 5/2003 de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- ▶ Ley 6/2003 de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos.

#### Lodos

- ▶ Orden 5282/2002 de 25 julio, de la Consejería Económica e Innovación Tecnológica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (lodos).

#### Residuos de Construcción y Demolición

- ▶ Orden 2690/2006 de 28 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

### Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

- ▶ Decreto 93/1999 de 10 junio de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, de Protección del Medio Ambiente, por la que se regula la gestión de pilas y acumuladores usados en la Comunidad de Madrid.

### Residuos Sanitarios

- ▶ Decreto 83/1999 de 3 junio, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, por la que se regula las actividades de producción y de gestión de los residuos biosanitarios y citotóxicos en la Comunidad de Madrid.
- ▶ Orden 568/2007 de 30 de marzo, de la Consejería de Sanidad y Consumo, por la que se acuerda la uniformidad de los servicios para la gestión y eliminación de residuos sanitarios específicos y se declara de gestión centralizada su contratación.

### Residuos Peligrosos

- ▶ Decreto 4/1991 de 10 de enero, de la Consejería de Presidencia, por el que se crea el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- ▶ Orden 2800/1999 de 6 julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, por la que se desarrolla la regulación de la tasa de autorización de gestión de residuos peligrosos.

### Residuos Urbanos

- ▶ Orden 1279/2000 de 22 marzo, de la Consejería de Medio Ambiente, que desarrolla la regulación de la Tasa por eliminación de residuos urbanos o municipales en instalaciones de transferencia o eliminación de la Comunidad de Madrid.



Murcia

- ▶ Ley 9/2005, de 29 de diciembre, de Medidas Tributarias en materia de tributos cedidos y tributos propios (crea el impuesto sobre almacenamiento o depósito de residuos).
- ▶ Orden, de 23 de enero de 2006, por la que se establecen los requisitos para la repercusión del impuesto sobre el almacenamiento o depósito de residuos.



Navarra

### Residuos en general

- ▶ Decreto Foral 295/1996, de 29 julio, del Gobierno de Navarra, por el que se establece el régimen simplificado de control de la recogida de pequeñas cantidades de residuos especiales.
- ▶ Ley Foral 1/2001, de 13 febrero, del Parlamento de Navarra, de Modificación de la Ley Foral 13/1994, de 20 de septiembre de 1994 de gestión de los residuos especiales.

### Residuos Sanitarios

- ▶ Decreto Foral 296/1993, de 13 septiembre, del Gobierno de Navarra, por el que se establece la normativa para la gestión de los residuos sanitarios.

### Residuos Peligrosos

- ▶ Decreto Foral 312/1993, de 13 octubre, del Gobierno de Navarra, de creación y regulación del Registro de Pequeños Productores.



País Vasco

### Residuos en general

- ▶ Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, del Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente, por el que se regula la gestión de residuos inertes e inertizados.
- ▶ Ley 3/1998, de 27 de febrero, de protección del Medio Ambiente.
- ▶ Decreto 46/2001, de 13 de marzo, del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, por el que se regula la gestión de los neumáticos fuera de uso en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- ▶ Orden de 15 de febrero de 1995, del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, por la que se regula el contenido de proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes o inertizados, rellenos y acondicionamientos de terreno.

### Aceites

- ▶ Decreto 259/1998, de 29 de septiembre, del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, por el que se regula la gestión de aceites usados.

### Residuos Sanitarios

- ▶ Decreto 76/2002, de 26 de marzo, del Departamento de Sanidad, por el que se regulan las condiciones para la gestión de los residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma del País Vasco.



La Rioja

### Residuos en general

- ▶ Decreto 4/2006, de 13 enero, de la Consejería de Turismo, Medio ambiente y Política Territorial, por el que se regula las actividades de producción y gestión de residuos.

### Aceites

- ▶ Orden de 21 abril 1994, de la Consejería de Medio Ambiente, sobre tratamiento y eliminación de los aceites usados.

### Residuos Sanitarios

- ▶ Decreto 51/1993, de 11 noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente, sobre gestión de los residuos sanitarios.

### Residuos Urbanos

- ▶ Decreto 14/1998, de 20 febrero, de la Consejería Desarrollo Autonómico, Administraciones Públicas y Medio Ambiente, por el que se modifica el Decreto de 28 julio 1994, de gestión de residuos sólidos urbanos.



### Residuos Peligrosos

- ▶ Orden 1/2002, de 21 enero, de la Consejería Turismo y Medio Ambiente, por el que se regula los documentos de control y seguimiento a emplear para la recogida de pequeñas cantidades de residuos peligrosos.



Valencia

### Residuos en general

- ▶ Ley 10/2000, de 12 diciembre, de las Cortes Valencianas, sobre normas reguladoras de los residuos de la Comunidad Valenciana.
- ▶ Decreto 2/2003, de 7 enero, de la Conselleria de Medio Ambiente, por el que se aprueba el Reglamento de la Producción, Posesión y Gestión de los Neumáticos Fuera de Uso en la Comunidad Valenciana.

### Residuos de Construcción y Demolición

- ▶ Decreto 200/2004, de 1 octubre, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción.

### Residuos Sanitarios

- ▶ Decreto 240/1994, de 22 noviembre, de la Conselleria de Sanidad y Consumo, por el que se aprueba el Reglamento de gestión de residuos sanitarios.
- ▶ Orden de 12 marzo 1998, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se crea y regula el Registro de Establecimientos, Centros y Servicios Sanitarios y Veterinarios.

### Residuos Peligrosos

- ▶ Orden de 6 julio 1994, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se aprueba documentos de control y seguimiento para pequeños productores de residuos tóxicos y peligrosos.
- ▶ Orden de 12 marzo 1998, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se crea el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- ▶ Resolución de 24 mayo 2004, de la Dirección General de Calidad Ambiental, por la que se regula el procedimiento para la comunicación telemática de las Notificaciones Previas a los Traslados (NPT) y Documentos de Control y Seguimiento (DCS) de residuos peligrosos por parte de los productores y gestores de residuos, y se aprueba la aplicación en virtud de la que gestiona el procedimiento.



## ANEXO II: PLAN NACIONAL INTEGRADO DE RESIDUOS (DICIEMBRE 2008)

### Apéndice I

#### TABLAS DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE LOS DISTINTOS TIPOS DE RESIDUOS

ESTUDIOS DE CASO: RINP del sector papelerero (“Actividades CNAE 93 consideradas como productoras de RINP” como de -21 “Industria del papel”, código LER 03, “Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles, pasta de papel, papel y cartón”, subepígrafe código LER 0303 “Residuos de la producción y transformación de pasta, papel y cartón”).

Los códigos LER papeleros identificados en su totalidad como no peligrosos (todos figuran sin asterisco en la LER) son los siguientes:

Códigos LER	Descripción del residuo
030301	Residuos de corteza y madera
030302	Lodos de lejías verdes procedentes de la recuperación de lejías de cocción
030305	Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel
030307	Desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón
030308	Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destintados al reciclado
030309	Residuos de lodos calizos
030310	Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y de estucado, obtenidos por separación mecánica
030311	Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 030310
030399	Residuos no especificados en otra categoría

La generación en España de residuos identificados con LER 0303 alcanzó en el año 2006 la cifra de 1,3 millones de toneladas. El 85% de los residuos generados se agrupa en 4 categorías de acuerdo con la siguiente distribución:

LER 030305	17%
LER 030307	30%
LER 030310	21%
LER 030311	17%

El volumen total de residuos (sólidos) generados en el sector papelero en España alcanza 1,5 Millones de Toneladas en 2006. Ello significa a nivel sectorial en España que, por cada tonelada de productos que fabrica el sector papelero, se generan unas 0,17 toneladas de RINP. Dado que el 80% de la materia prima del sector papelero en España es papel usado, la generación de residuos se produce en mayor parte asociada a las operaciones de reciclaje del papel: la fábrica papelera es el último eslabón de la cadena del reciclaje de papel y retira finalmente todos aquellos materiales impropios que no han sido separados en las etapas anteriores.

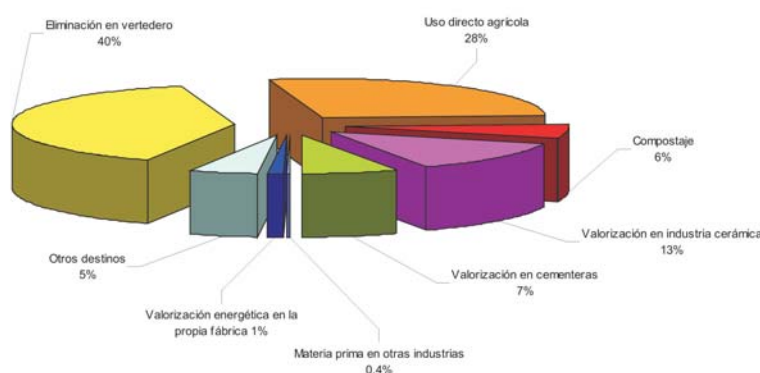
En el caso de los RINP papeleros, las operaciones de valorización y eliminación (orden MAM/304/2002) aparecen como sigue:

LER	Descripción	Tratamientos propuestos	
		Recomendable	Alternativo
0303	Residuos de la producción y transformación de pasta, papel y cartón		
030301	Residuos de corteza y madera	R1-R3-R10	D5
030302	Lodos de lejías verdes procedentes de la recuperación de lejías de cocción	R5-R6-R10	D5-D9
030305	Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel	R1-R3-R5-R10	D5-D9
030307	Desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón	R1-R3	D5
030308	Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados al reciclado	R1-R3	D5
030309	Residuos de lodos calizos	R1-R3-R5-R10	D5
030310	Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y de estucado, obtenidos por separación mecánica	R1-R3-R5-R10	D5
030311	Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 030310	R1-R3-R10	D5-D9

Fuente: ASPAPEL

## Datos de la gestión de RINP del sector papelero

Las alternativas de gestión en el año 2006 de los residuos papeleros según datos de ASPAPEL (Asociación de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón) han sido las siguientes:



De acuerdo con esta fuente, la alternativa de gestión destino a vertederos supone el 40% en el peso de residuo gestionado. En el caso específico del LER 030307, el porcentaje de eliminación en vertedero es del 99%. A través del uso directo agrícola se valoriza el 28% de los residuos y en la industria cerámica un 13%, seguido por la valorización en cementeras con un 7% de su utilización. El 6% de los residuos se destina a compostaje. Mientras que un 1% de los residuos se valoriza energéticamente en la propia fábrica.

### Características generales de los RINP de la industria del papel

- RINP incluidos en el I PNRINP 2008-2015.
- Se generan en importantes volúmenes, generalmente asociados a las operaciones de reciclaje del papel y a la depuración de las aguas de proceso.
- Existen diferentes combinaciones de tipologías de residuos que se generan en función del papel fabricado, la materia prima utilizada y los procesos empleados por cada fábrica.
- Los residuos pueden presentar elevados contenidos de humedad (50%). Por otra parte, los residuos papeleros secos tienen un importante poder calorífico.
- Un elevado porcentaje de los residuos papeleros es biomasa (hasta el 90% en determinadas tipologías).

ASPAPPEL ha elaborado un "Diagnóstico de la Generación de Residuos Sólidos en la industria papelera española (diciembre 2007), financiado por MITYC Plan Nacional de I+D+i 2004-2007" que aporta un inventario, un banco de datos y un sistema de información sectorial sobre generación y gestión de los RINP papeleros, cuya incorporación a las bases de datos sobre estos residuos permitirá su actualización y procesado con fines ambientales de prevención y gestión de residuos.

Proyecto financiado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007 (exp. FIT-320100-2007-118)



Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)



**Edita:** ASPAPEL - Asociación Nacional de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón  
Av. de Baviera, 15 - Bajo  
28028 Madrid





**Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón**

Av. Baviera, 15 - Bajo. 28028 Madrid Tel.: 91 576 30 03 Fax: 91 577 47 10 e-mail: [aspapel@aspapel.es](mailto:aspapel@aspapel.es) [www.aspapel.es](http://www.aspapel.es)