

Gestión de residuos industriales



Guía para la intervención de los trabajadores

Gestión de residuos industriales



Guía para la intervención de los trabajadores





Abril 2010

Edita: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS)

ISTAS es una fundación técnico-sindical de CCOO que promueve la salud laboral, la mejora de las condiciones laborales y la protección del medio ambiente

Autor: Jesús Pérez Gómez

Colaboración: Silvina Rabach, Eva Hernández Jorge e Iñaki Olano Goena

Cofinancia: Fondo Social Europeo

Producción: Paralelo Edición, SA

Nota previa: Vivimos en un mundo en el que hay hombres y mujeres, pero el lenguaje es incapaz de reflejar de forma fluida esta realidad. Por facilidad de lectura, en ocasiones en este documento hemos optado por plegarnos a la convención que otorga a los sustantivos masculinos la representación de ambos géneros. Pedimos disculpas a todas las mujeres, trabajadoras, delegadas y técnicas que se verán mal representadas en este documento.

Depósito legal: M-26865-2010

Impreso en papel reciclado



Índice

Presentación	5
1. Introducción	7
2. Definición de residuo	9
3. Nuevas definiciones en la Directiva Marco de Residuos	11
3.1. Subproducto	11
3.2. Fin de la condición de residuo	13
4. Clasificación de residuos	15
5. Residuos industriales	17
5.1. Residuos Peligrosos	17
5.2. Residuos industriales no peligrosos	19
5.3. Residuos asimilables a urbanos	19
5.4. Residuos inertes	19
6. Identificación de los residuos peligrosos	21
6.1. La Lista Europea de Residuos	21
6.2. Fichas de datos de seguridad	24
6.3. Caracterización analítica de los residuos	25
7. Obligaciones de los productores de residuos industriales	27
7.1. Obligaciones de los productores de residuos peligrosos	27
7.1.1. Segregación adecuada	27
7.1.2. Envasado	28
7.1.3. Almacenamiento	28
7.1.4. Etiquetado	29
7.1.5. Sistema de Identificación de Residuos Peligrosos	30

7.2.	Gestión administrativa de los residuos peligrosos	37
7.2.1.	Autorización	37
7.2.2.	Solicitud de admisión de residuos	38
7.2.3.	Documento de aceptación	38
7.2.4.	Notificación de traslado	38
7.2.5.	Documento de control y seguimiento	38
7.2.6.	Declaración anual de residuos peligrosos	40
7.2.7.	Estudio de minimización	40
7.2.8.	Libro de registro	41
7.3.	Obligaciones de los productores de residuos no peligrosos	41
8.	Minimización de los residuos industriales	43
8.1.	Contenidos de un plan de minimización	46
9.	Buenas prácticas	49
9.1.	¿Cómo ponerlas en marcha?	50
9.2.	Ejemplos de buenas prácticas	51
10.	Ejemplos de minimización de residuos y sustitución de sustancias peligrosas	53
10.1.	Massachusetts: Un ejemplo de reducción de residuos tóxicos	53
10.2.	Ejemplos de minimización de residuos en MedClean	55
10.2.1.	Recuperación de disolventes de limpieza mediante destilación al vacío	56
10.2.2.	Reciclaje de aceites hidráulicos en una industria del sector de la automoción	58
10.2.3.	Reciclaje de taladrinas en una industria metalúrgica	60
10.2.4.	Reducción y reciclaje en origen de las aguas y disolventes de limpieza	62
10.3.	Ejemplos de minimización: Base de datos CLEANTOOL	64
10.4.	MINIMIZA-R: Herramienta para la prevención y minimización de residuos de Aragón	65
10.5.	Base de datos de ALTERNATIVAS a sustancias tóxicas y peligrosas	66
10.6.	Catálogo de experiencias sindicales de sustitución de ISTAS	67
Anexo 1.	Tablas de codificación de residuos según RD 952/1997, RD 833/1988 y Orden MAM/304/2002	69
Anexo 2.	Legislación estatal básica	77
Anexo 3.	Legislación estatal específica	79
Anexo 4.	Formato plan de minimización	81
Anexo 5.	Clasificación de residuos	85
Anexo 6.	Listado de tablas y figuras	89
	Bibliografía y enlaces de interés	91

Presentación

La generación de residuos en los procesos productivos debemos interpretarla como un síntoma de ineficacia de un sistema productivo en el que se pierden gran cantidad de materiales que pasan a ser residuos en forma de emisiones, vertidos o desechos.

El modelo de producción actual necesita de importantes aportaciones de materias primas y energía, recursos que en muchos casos son escasos o están próximos a agotarse.

Este modelo de producción lineal no cierra los ciclos productivos, como sí hace la naturaleza, en la que no hay residuos ya que todos los materiales se reutilizan y forman parte de nuevos procesos.

Vivimos en un modelo de producción que genera más residuos en cada una de sus fases (extracción de materias primas, transporte, fabricación, distribución y consumo) que la cantidad de bienes que produce. Así, podemos afirmar que por cada tonelada de residuos que se genera en el momento del consumo de cualquier producto, se han producido 20 toneladas de residuos en el proceso de extracción de las materias primas necesarias para su producción y 5 toneladas de residuos durante el proceso de fabricación.

Por tanto, este modelo no respeta los ciclos de la naturaleza ni tiene en cuenta sus límites físicos y ambientales, teniendo importantes consecuencias en el agotamiento de los recursos naturales y la contaminación del aire, del agua y del suelo.

En muchos casos el uso de sustancias tóxicas en los procesos productivos, que finalmente pasarán a formar parte de los productos y de los residuos que se generen, pone en riesgo la salud de los trabajadores.

Los residuos y su minimización también son una oportunidad para las empresas para mejorar el funcionamiento de sus procesos productivos, reducir su toxicidad y los costes de su gestión. Por tanto, una correcta gestión de los residuos no sólo servirá a las empresas para cumplir con sus obligaciones legales, sino también

será una oportunidad de mejora ambiental y de su imagen corporativa de cara a sus clientes.

Si pretendemos alcanzar un desarrollo sostenible de la industria no sólo tendremos que realizar una correcta gestión de los residuos. Será necesario, además, que el desarrollo industrial se oriente hacia la producción limpia, aumentando la eficiencia en el uso de recursos naturales, fomentando la prevención en la generación de residuos a través del ecodiseño de los productos y los procesos productivos, priorizando la reutilización y el reciclaje, con el objetivo de cerrar los ciclos productivos.

La producción limpia también implica la reducción de la toxicidad en los procesos productivos, eliminando el uso de sustancias tóxicas o la generación de subproductos peligrosos. Esto reducirá los riesgos para la salud de los trabajadores, los consumidores y el medio ambiente.

Este necesario cambio de modelo productivo hacia otro más limpio y sostenible también facilitará la creación de empresas y empleos más estables y duraderos en el tiempo.

En este contexto, el papel de los trabajadores para alcanzar este cambio es fundamental. En primer lugar porque su salud y seguridad están afectadas por las condiciones en que se desarrollan los procesos productivos y, en segundo lugar, porque cualquier cambio necesitará de su colaboración e implicación para ser eficaz.

Esta guía pretende ser un instrumento que ayude a mejorar los conocimientos y la sensibilidad ambiental de los trabajadores en la gestión de los residuos, revisando las obligaciones legales de las empresas e incidiendo en la importancia de la minimización de residuos, las buenas prácticas, la necesidad de sustituir las sustancias peligrosas y mejorar los procesos productivos hacia otros más sostenibles.

Esperamos que esta guía sirva para alcanzar estos objetivos.

Llorenç Serrano i Giménez

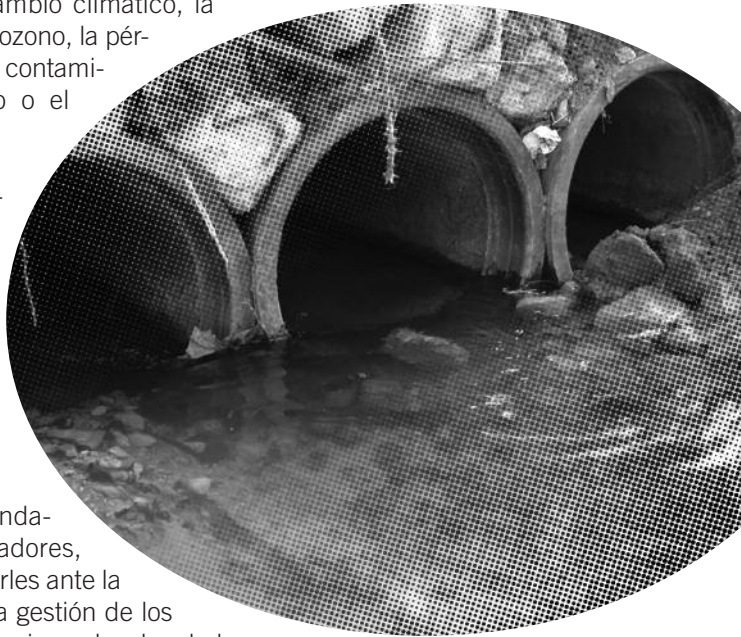
*Secretario de Medio Ambiente
Confederación Sindical de Comisiones Obreras*

1. Introducción

La actividad industrial es una fuente de generación de riqueza, pero al mismo tiempo supone grandes y graves impactos para el medio ambiente como son el cambio climático, la destrucción de la capa de ozono, la pérdida de biodiversidad o la contaminación del aire, el suelo o el agua.

En este contexto es imprescindible la correcta gestión de los residuos en los centros de trabajo que, además de ser una obligación legal, contribuirá a disminuir los impactos ambientales de los procesos productivos.

Esta guía está dirigida fundamentalmente a los trabajadores, como medio de sensibilizarles ante la problemática asociada a la gestión de los residuos, recoger las obligaciones legales de las empresas, fomentar la minimización de residuos industriales y la adopción de buenas prácticas en su gestión.





2. Definición de residuo

Consideramos como residuos aquellos materiales, sustancias u objetos sobrantes de cualquier operación, actividad o proceso productivo tanto en sus procesos intermedios de producción o en su consumo final. Estos materiales pueden estar en cualquier estado físico (sólido, líquido o gaseoso) y pueden ser liberados a cualquier medio receptor (agua, suelo, atmósfera). Por tanto, esta definición de residuo no sólo incluye los residuos sólidos, sino también los efluentes líquidos y las emisiones gaseosas.

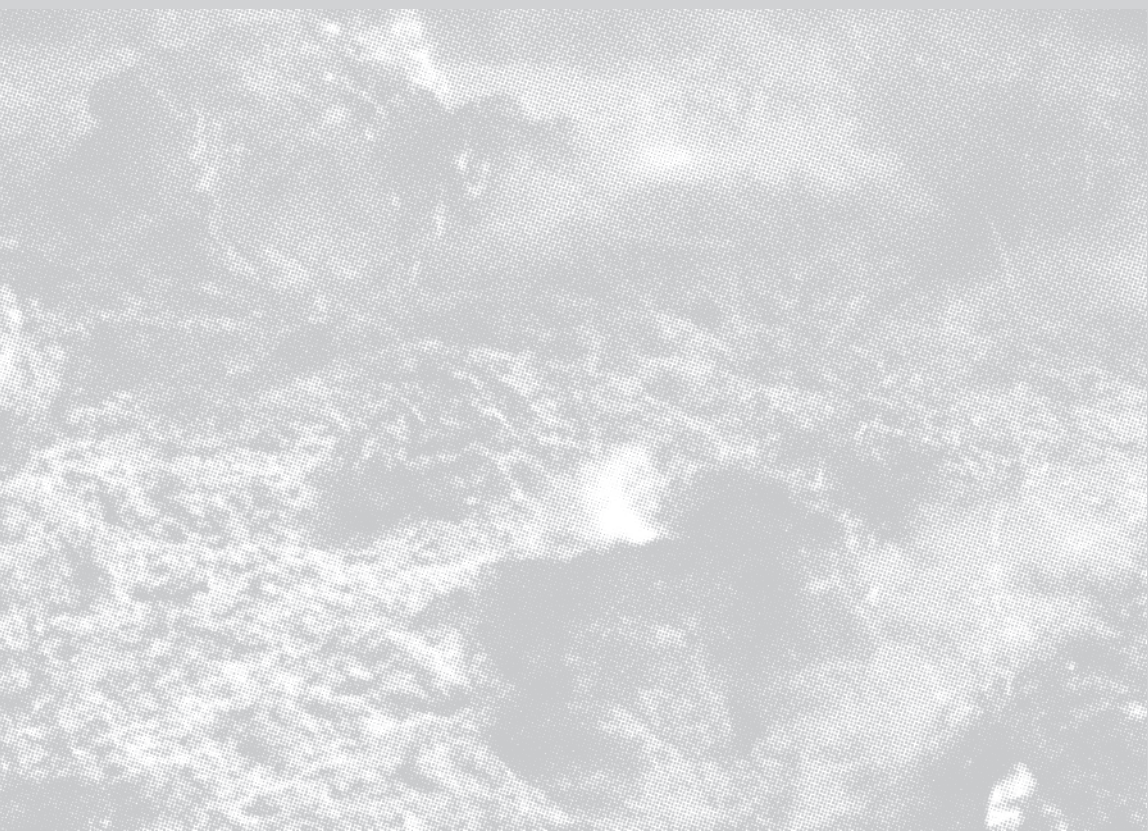
Los residuos son los materiales sobrantes de cualquier actividad y por tanto, en el caso de los procesos productivos, reflejan una falta de rendimiento o ineficacia del proceso y expresan una incapacidad de cerrar los ciclos productivos.

La Ley de Residuos vigente¹ define los residuos como «cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en la Lista Europea de Residuos (LER)², aprobada por las instituciones comunitarias».



¹ Ley 10/1998, de Residuos.

² Incluimos en la definición legal la Lista Europea de Residuos (LER), ya que esta lista de residuos sustituye al Catálogo Europeo de Residuos. La Lista Europea de Residuos se aprobó en la Decisión de la Comisión Europea 2000/532/CE y se transpuso a la legislación española en la Orden MAM/304/2002 y en su corrección de errores de 8 de febrero de 2002, publicada en el BOE nº 61, el 12 de marzo de 2002.



3. Nuevas definiciones en la Directiva Marco de Residuos

La recientemente aprobada Directiva Marco de Residuos³ incluye dos nuevas definiciones que suponen una importante modificación de la legislación. Tendremos que esperar para ver cómo se concretan en la nueva ley de residuos, una vez que se transponga la directiva, ya que pueden modificar de forma muy importante la gestión de algunos residuos.

La primera de estas definiciones es la consideración de un residuo como subproducto.

3.1. SUBPRODUCTO

La directiva define los subproductos como una sustancia u objeto resultante de un proceso de producción, cuya finalidad primaria no sea la producción de esa sustancia u objeto, únicamente si se cumplen las siguientes condiciones:

- a) es seguro que la sustancia u objeto va a ser utilizado ulteriormente;
- b) la sustancia u objeto puede utilizarse directamente sin tener que someterse a una transformación ulterior distinta de la práctica industrial normal;
- c) la sustancia u objeto se produce como parte integrante de un proceso de producción; y
- d) el uso ulterior es legal; es decir, la sustancia u objeto cumple todos los requisitos pertinentes para la aplicación específica relativos a los productos y a la protección del medio ambiente y de la salud, y no producirá impactos generales adversos para el medio ambiente o la salud humana.

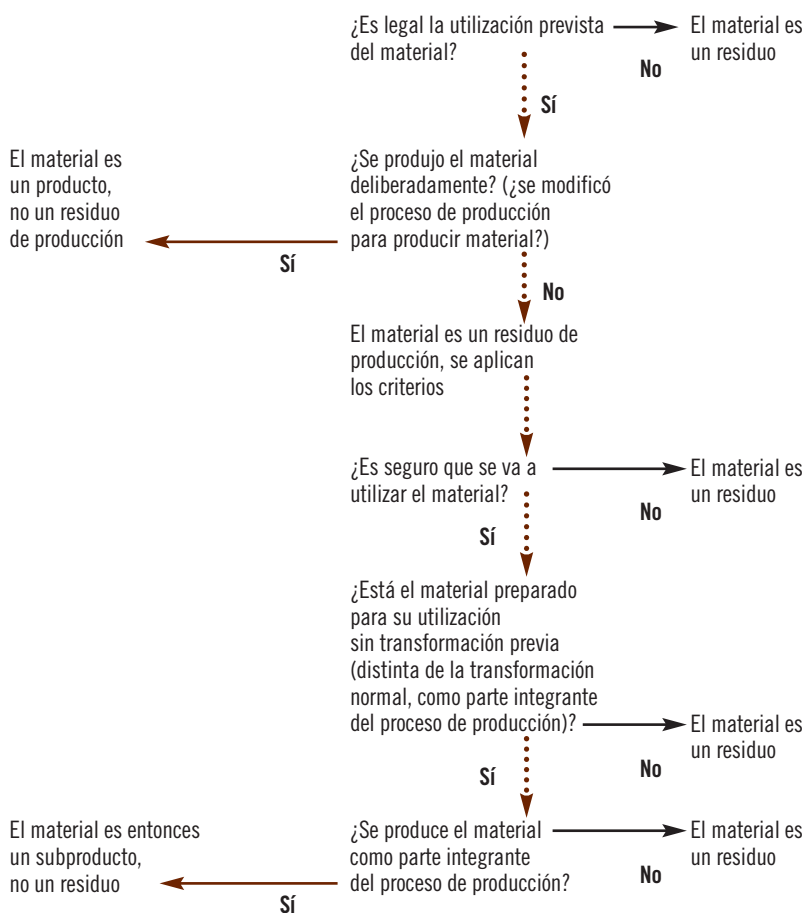
Faltan por desarrollar los criterios que deberán cumplir estas sustancias u objetos para ser considerados como subproductos. Esta consideración será una decisión que se tomará a escala comunitaria.

³ Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas.

La idea básica de esta nueva definición es que estos residuos, que pasen a considerarse como subproductos, se utilizarán directamente sin tener que sufrir ninguna operación de tratamiento.

En la Comunicación interpretativa sobre residuos y subproductos de la Comisión Europea al Consejo y al Parlamento Europeo se propone el siguiente esquema de decisión sobre los subproductos:

Figura 1: Esquema de decisión sobre los subproductos



Fuente: Comunicación interpretativa sobre residuos y subproductos.
Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo COM (2007) 59 final.

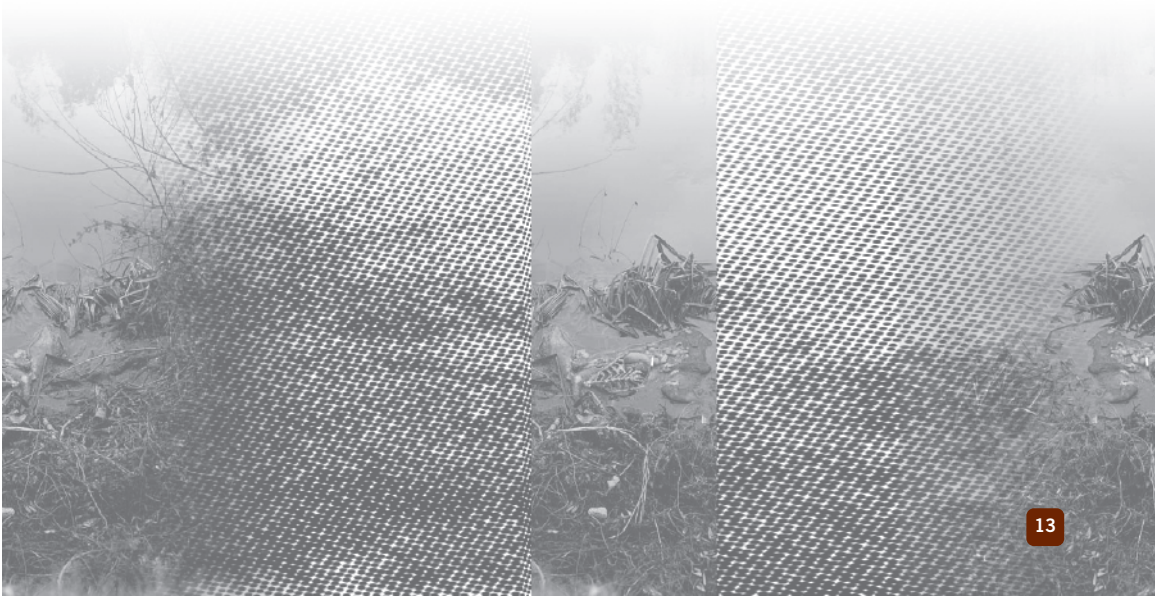
3.2. FIN DE LA CONDICIÓN DE RESIDUO

Según esta nueva definición, determinados residuos específicos dejarán de ser residuos cuando hayan sido sometidos a una operación, incluido el reciclado, de valorización y cumplan los criterios específicos que se elaboren, con arreglo a las condiciones siguientes:

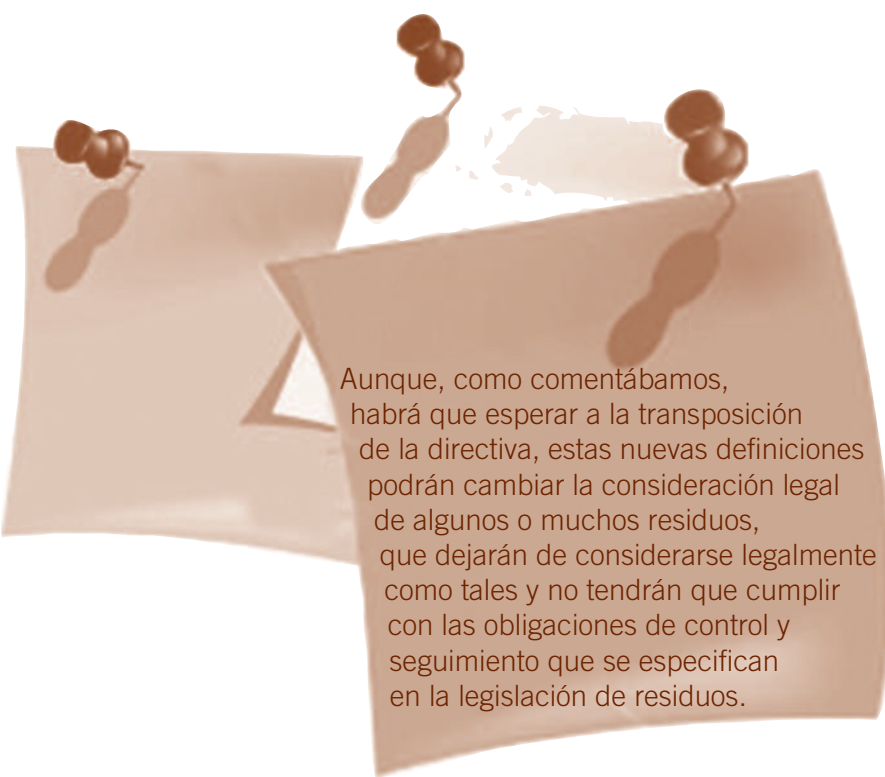
- a) la sustancia u objeto se usa normalmente para finalidades específicas;
- b) existe un mercado o una demanda para dicha sustancia u objeto;
- c) la sustancia u objeto satisface los requisitos técnicos para las finalidades específicas, y cumple la legislación existente y las normas aplicables a los productos; y
- d) el uso de la sustancia u objeto no generará impactos adversos globales para el medio ambiente o la salud.

Los criterios, que todavía no se han elaborado, incluirán valores límite para las sustancias contaminantes, cuando sea necesario, y deberán tener en cuenta todo posible efecto medioambiental nocivo de la sustancia u objeto.

Si cumplido el plazo no se hubieran establecido estos criterios a escala comunitaria, los Estados miembros podrán decidir caso por caso si un determinado residuo ha dejado de serlo teniendo en cuenta la jurisprudencia aplicable y notificarán dichas decisiones a la Comisión.



Como vemos en la definición incluida en la directiva, a diferencia de los subproductos, el fin de la consideración de residuo implica que a ese residuo se le ha sometido a alguna operación de tratamiento y su uso no es directo. También es importante destacar la diferencia en cuanto a la toma de decisiones sobre su consideración como no-residuo. En este caso, y si no hay criterios a nivel comunitario, podrán ser los Estados miembros los que decidan.



Aunque, como comentábamos, habrá que esperar a la transposición de la directiva, estas nuevas definiciones podrán cambiar la consideración legal de algunos o muchos residuos, que dejarán de considerarse legalmente como tales y no tendrán que cumplir con las obligaciones de control y seguimiento que se especifican en la legislación de residuos.

4. Clasificación de residuos

Podemos clasificar los residuos atendiendo a sus posibles tratamientos, su peligrosidad, sus características físico-químicas, su origen, etc.

Nos vamos a centrar en su clasificación en función de su origen, ya que el origen de los residuos nos dará en muchos casos información de sus características y propiedades. Así podremos clasificar los residuos en residuos urbanos, comerciales, industriales, agrícolas, ganaderos, forestales, residuos de construcción y demolición, sanitarios, mineros o radiactivos.

Figura 2: Clasificación de residuos atendiendo a su origen



Fuente: Elaboración propia.

TOLUENE

PRECAUTIONARY MEASURES:

Wash thoroughly after handling. Do not transfer to unmarked container. Keep container closed when not in use. Do not use pressure to empty. Empty containers may contain hazardous product residues. Use or store with adequate ventilation. Keep airborne concentrations below legal and recommended limits. Circumstances could require use of respiratory protection. Follow OSHA regulations. Vapors form explosive mixtures with air. Keep away from heat, sparks, flame, pilot lights and other ignition sources. Use only with adequate ventilation. Store in flammable label area. Container and equipment used for handling, storage or transport must be properly labeled, sealed and bonded. Do not get in eyes, on skin or on clothing. Wear chemical splash goggles, face shield, impervious gloves and boots and necessary protective equipment. Avoid breathing vapor, spray or mist. Use only with adequate ventilation. Do not drink or smoke.

FIRE PROCEDURE:

In case of fire, use water spray (fog), foam, dry chemical or CO₂. Liquid will float and may reignite on surface of water.

SPILL PROCEDURE:

Contain spill and keep out of sewer. Absorb with inert material (e.g., dry sand or earth), then place in a chemical waste container for later disposal. Dispose of wastes in accordance with applicable federal, state and local regulations.

D.A. 11201 (10/88/5)



5. Residuos industriales

Los residuos industriales son aquellos que se generan en las actividades industriales, procedentes de la extracción, explotación, producción o fabricación, transformación, almacenamiento y distribución de los productos y que a su vez podemos clasificar en cuatro grandes grupos: residuos peligrosos, residuos industriales no peligrosos, residuos asimilables a urbanos y residuos inertes.

Figura 3: Clasificación de residuos industriales



Fuente: Elaboración propia.

5.1. RESIDUOS PELIGROSOS

Son aquellos que contienen sustancias nocivas que representan un riesgo para la salud humana o el medio ambiente.

La Ley de Residuos los define como «aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, 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».



La lista de residuos a que se hace referencia fue actualizada en la ya mencionada Lista Europea de Residuos (LER), en la que los residuos considerados como peligrosos están identificados con un asterisco (*).

En todo caso, un material o producto desechado debe ser tratado como un residuo peligroso siempre que presente alguna de las siguientes características: explosivo, comburente, inflamable, irritante, nocivo, tóxico, carcinógeno, infeccioso, mutagénico o ecotóxico⁴.

Figura 4: Tablas de características de peligrosidad de los residuos

Código	Característica de peligrosidad	Pictograma	Código	Característica de peligrosidad	Pictograma
H1	Explosivo		H9	Infeccioso	
H2	Comburente		H10	Tóxico para la reproducción	
H3A	Fácilmente inflamable		H11	Mutagénico	
H3B	Inflamable		H12	Sustancias que emiten gases tóxicos en contacto con aire, agua o ácido	
H4	Irritante		H13	Sustancias que después de su eliminación pueden dar lugar a una sustancia que puede estar englobada en uno de los grupos anteriores	
H5	Nocivo		H14	Peligroso para el medio ambiente	
H6	Tóxico				
H7	Carcinógeno				
H8	Corrosivo				

Fuente: Elaboración propia.

⁴ La lista más actualizada de características de peligrosidad de los residuos se encuentra en el Anexo III de la Directiva de residuos 2008/98/CE.

5.2. RESIDUOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS

Son aquellos que no presentan ninguna de las características de peligrosidad anteriormente mencionadas, aunque no puedan considerarse como inertes, como por ejemplo los lodos de depuradora que no contengan sustancias peligrosas.

La definición legal de residuos no peligrosos la encontramos en el Real Decreto 1481/2001, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. En este real decreto se definen los residuos no peligrosos como aquellos que no sean peligrosos, que no puedan asimilarse a los residuos urbanos y que tampoco puedan considerarse como inertes.

5.3. RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS

Son aquellos residuos que, aunque se producen en la industria, tienen una composición similar a la de los residuos urbanos.

La Ley de Residuos define los residuos urbanos como «los 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 o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades».

5.4. RESIDUOS INERTES

Nuevamente es en el Real Decreto 1481/2001 donde se definen los residuos inertes como aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.



6. Identificación de los residuos peligrosos

Para llegar a identificar a un residuo como peligroso disponemos de tres instrumentos que nos pueden facilitar la tarea:

- La Lista Europea de Residuos.
- Las frases de riesgo de las fichas de datos de seguridad de los productos y materiales que se han utilizado en el proceso productivo.
- Caracterización analítica del residuo en laboratorio.

6.1. LISTA EUROPEA DE RESIDUOS

Es importante destacar que el antiguo Catálogo Europeo de Residuos fue sustituido por la Lista Europea de Residuos, publicada en la Orden MAM/304/2002. Por tanto es ésta la referencia válida para la clasificación de los mismos.

Esta lista facilita la clasificación de los residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, en función de su origen y naturaleza. La lista les asigna un código de 6 dígitos, considerándose peligrosos aquellos que aparezcan señalados por un asterisco (*).

La Lista Europea de Residuos está ordenada en 20 capítulos en función del origen de los residuos. Estos capítulos están numerados del 01 al 20, aportando los dos primeros dígitos del código del residuo.

Cada capítulo está a su vez dividido en diferentes actividades, que nos aportarán los dos dígitos siguientes del código del residuo y por último cada residuo se identificará con dos dígitos más.

Por tanto, en total, 6 dígitos identificarán a cada residuo y en el caso de los peligrosos tendrán añadido un asterisco.

Figura 5: Ejemplo de codificación de un residuo según LER

CAPÍTULO:	15	Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría
ACTIVIDAD:	15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)
CÓDIGO DEL RESIDUO:	15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas
CÓDIGO DEL RESIDUO:	15 01 01	Envases de papel y cartón

Fuente: Elaboración propia.

Para localizar el código del residuo en la LER deberemos, en primer lugar, localizar la fuente generadora del residuo entre los capítulos 01 al 12 y del 17 al 20 y buscar el código de seis cifras apropiado para el residuo, sin utilizar en este momento ninguno de los códigos acabados en 99 de estos capítulos.

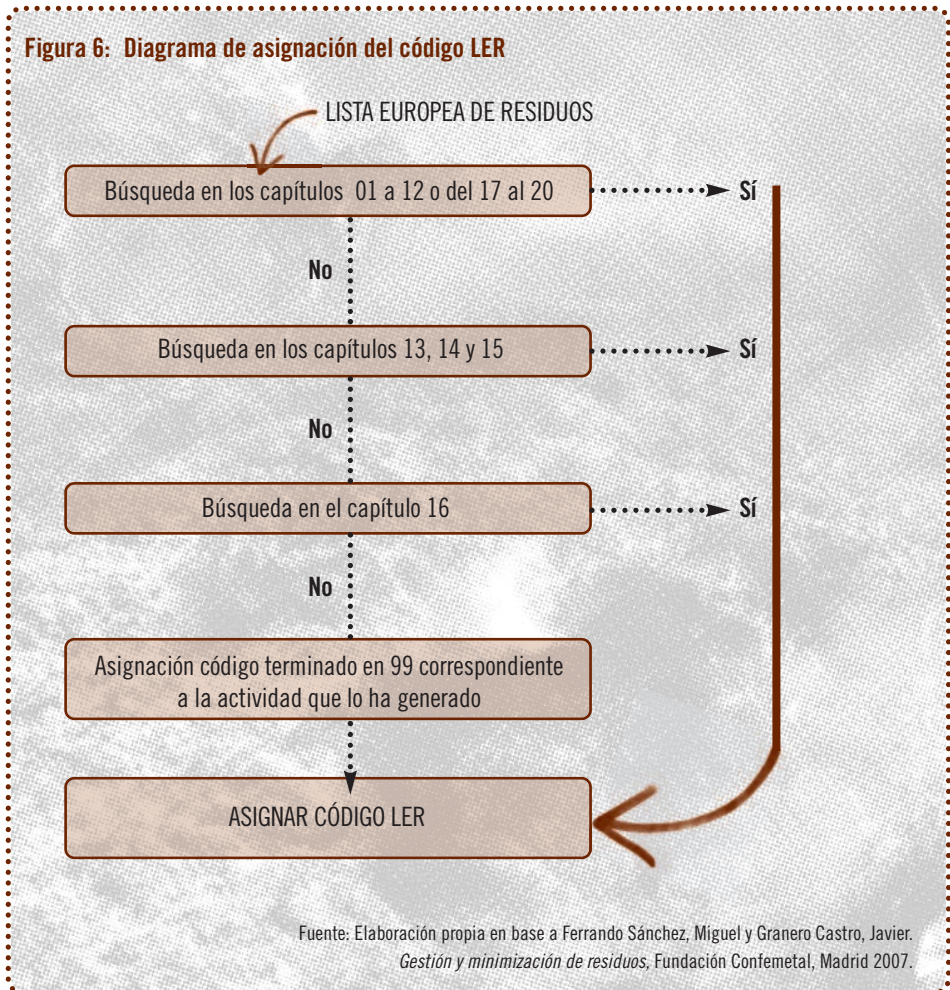
Si no hemos conseguido localizar nuestro residuo en alguno de los códigos de los capítulos anteriores, buscaremos en los capítulos 13, 14 y 15.

Si todavía no hemos localizado el residuo, habrá que buscarlo en el capítulo 16.

Si hubiese sido imposible con los pasos anteriores localizar el código del residuo, habrá que asignarle un código de seis cifras acabado en 99 correspondiente con la actividad que ha generado el residuo y que habremos identificado al principio del proceso de búsqueda.



Figura 6: Diagrama de asignación del código LER



Dentro de este proceso de asignación podremos encontrarnos con una doble entrada o código espejo para un mismo residuo y, por tanto, podríamos clasificarlo como peligroso o no peligroso.

Consideremos por ejemplo el caso de un residuo de pintura, para el cual existen dos posibles categorías:

- 08 01 11* Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.
- 08 01 12 Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11.



En este caso deberemos conocer la composición del residuo para poder asignar correctamente el código que corresponde. En primer lugar deberemos revisar las fichas de datos de seguridad para conocer las sustancias peligrosas que puede contener y por tanto disponer de información sobre sus características de peligrosidad y de las concentraciones⁵ de las sustancias tóxicas que lo componen.

En función de esta información lo consideraremos como residuo peligroso o no y por tanto asignaremos uno u otro código al residuo.

6.2. FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD

La ficha de datos de seguridad puede ser una herramienta útil para obtener información de las características de peligrosidad de los residuos. Si disponemos de información sobre la toxicidad de las sustancias que han intervenido en la formación del residuo, también tendremos información sobre la peligrosidad del mismo.

Se trata de una herramienta siempre disponible, dada la obligatoriedad de las empresas de disponer de las fichas de datos de seguridad de las sustancias o preparados que utilizan. Algunas de las informaciones que deben incluir dichas fichas de seguridad nos serán muy útiles para la caracterización de los residuos, especialmente los apartados sobre composición e información sobre los componentes, identificación de los peligros, propiedades fisicoquímicas, estabilidad y

⁵ Según se recoge en la Orden MAM/304/2002, se considerarán residuos peligrosos si presentan unas características de peligrosidad correspondientes con los códigos H3 a H8, H10 y H11 y superan unos determinados niveles de concentración de las sustancias que les dan esas características de peligrosidad. Si los residuos presentan alguna de las otras características de peligrosidad correspondientes a los códigos H1, H2, H9, H12 a H14, independientemente de la concentración de las sustancias que les dan esas características de peligrosidad, se consideran residuos peligrosos.

reactividad, informaciones toxicológicas, informaciones ecológicas e informaciones reglamentarias.

En el apartado de composición e información sobre los componentes figuran las sustancias presentes en su composición, las concentraciones, el peligro asociado a las mismas y los riesgos para la salud o el medio ambiente por medio de las frases R.

También en el apartado dedicado a las informaciones reglamentarias encontraremos información sobre la peligrosidad de la sustancia y una descripción completa de las frases R.

Toda esta información nos servirá para decidir, en el caso de encontrarnos con los llamados códigos espejo en la LER, si nos encontramos ante un residuo peligroso o no.

6.3. CARACTERIZACIÓN ANALÍTICA DE LOS RESIDUOS

Si no hemos podido clasificar un residuo en la LER y con la información disponible en las fichas de datos de seguridad de las sustancias que han formado parte del proceso productivo no hemos podido caracterizarlo, será necesario su envío a un laboratorio para un análisis y caracterización de dicho residuo.

En este caso se deberá enviar para su análisis una muestra representativa del residuo, siguiendo las instrucciones que facilite el propio laboratorio.

La caracterización de estos residuos deberá incluir una analítica química y una serie de ensayos recogidos en la Orden Ministerial de 13 de octubre de 1989 sobre métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos, y los criterios



 establecidos en el **Anexo V del Decreto 363/1995** por el que se aprueba el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, que incluye diversos estudios de toxicidad.

Finalmente, la información extraída de esta caracterización analítica nos dará información suficiente para la identificación de este residuo en la LER y asignarle el código correspondiente.



7. Obligaciones de los productores de residuos

Los productores de residuos están obligados a hacer una correcta gestión de los mismos, ya sean éstos peligrosos o no peligrosos, y deben cumplir con las siguientes obligaciones legales:

- Mientras que los residuos se encuentren en su poder, deberán mantenerlos en unas condiciones adecuadas de higiene y seguridad.
- Siempre que no procedan a gestionarlos por sí mismos, deberán entregarlos a un gestor autorizado en la comunidad autónoma en que esté ubicada la instalación donde se producen los residuos.
- Sufragar los costes correspondientes a su gestión.
- Las operaciones de gestión de residuos se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud de las personas o el medio ambiente.
- Cualquier residuo que pueda reciclarse o valorizarse deberá ser destinado a estos fines y se deberá evitar su eliminación en vertedero. Por tanto debemos considerar una práctica ilegal el depósito de residuos industriales, aunque no sean peligrosos, en los contenedores municipales de residuos urbanos.
- Está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y cualquier mezcla o dilución de residuos que dificulte su gestión.

Una vez enumeradas estas obligaciones generales veremos las obligaciones específicas de los productores de residuos peligrosos y de los de residuos no peligrosos.

7.1. OBLIGACIONES DE LOS PRODUCTORES DE RESIDUOS PELIGROSOS

Entre las obligaciones de los productores de residuos peligrosos con respecto a la gestión de los mismos destacamos:

7.1.1. Segregación adecuada

Los residuos peligrosos se deberán separar adecuadamente y nunca se deben mezclar, ya que esto dificultaría su posterior gestión. Los productores de residuos

peligrosos entregarán los residuos a los gestores en condiciones que faciliten su gestión con respecto a la jerarquía de residuos y por tanto los residuos se separarán por tipos, materiales y características de peligrosidad.

7.1.2. Envasado

Los envases estarán concebidos de forma que se evite cualquier pérdida de contenido y contruidos con materiales que no puedan ser atacados por el contenido, con cierres sólidos para responder a las manipulaciones necesarias y evitando cualquier efecto que aumente su peligrosidad.

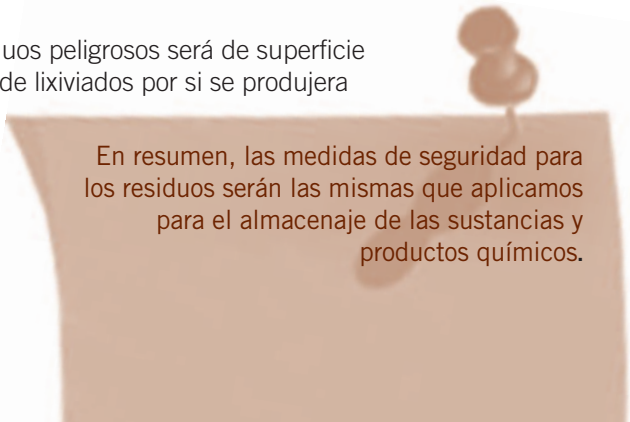
7.1.3. Almacenamiento

Para el almacenamiento de los residuos peligrosos, los productores dispondrán de zonas de almacenamiento. Para todos los residuos los requerimientos legales obligan a un almacenaje en condiciones seguras e higiénicas. Esto supone que se almacenarán en un lugar específico y exclusivo para tal fin, garantizándose el correcto aislamiento entre residuos incompatibles. Para el caso de los residuos peligrosos, además, se establece la obligación de almacenarlos en recipientes etiquetados y por un tiempo máximo de 6 meses.

El almacenamiento de residuos peligrosos puede ser una fuente de riesgos debido a los posibles cambios o transformaciones químicas que pueden sufrir, por lo que habrá que reducir el tiempo de almacenamiento al mínimo necesario y en todo caso no superar el máximo legal establecido.

Con respecto a las condiciones de seguridad e higiene en su almacenamiento añadiremos a lo anteriormente dicho que se deberá dotar de medidas antiincendios, bajo cubierta y debidamente señalizado.

El suelo del almacén de residuos peligrosos será de superficie impermeable y con recogida de lixiviados por si se produjera algún tipo de derrame.



En resumen, las medidas de seguridad para los residuos serán las mismas que aplicamos para el almacenaje de las sustancias y productos químicos.

Figura 7: Tabla de incompatibilidad de almacenamiento de residuos

	 Fácilmente inflamable	 Explosivo	 Tóxico	 Comburente	 Nocivo	 Irritante	 Corrosivo
	+	-	-	-	+	+	+
	-	+	-	-	-	-	-
	-	-	+	-	+	+	+
	-	-	-	+	•	•	•
	+	-	+	•	+	+	+
	+	-	+	•	+	+	+
	+	-	+	•	+	+	+

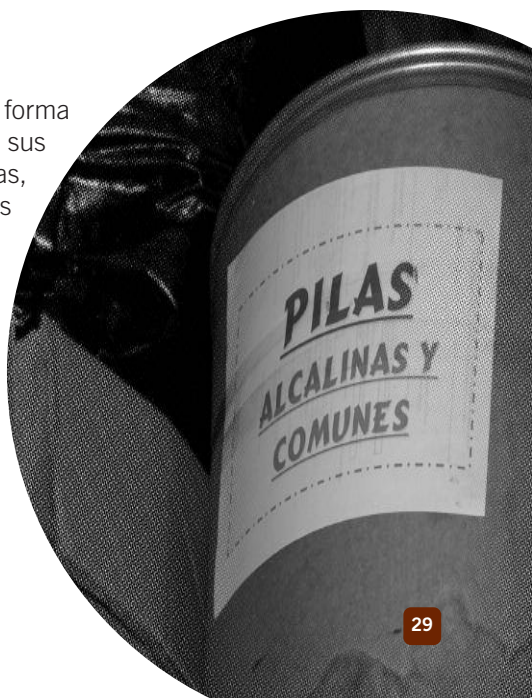
- + Se pueden almacenar conjuntamente.
- Solamente podrán almacenarse juntas si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención.
- No deben almacenarse juntas.

Fuente: Crespo, Miquel y Ferrer Márquez, Antonio. *Guía de control y gestión de residuos peligrosos*, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), Madrid 2005.

7.1.4. Etiquetado

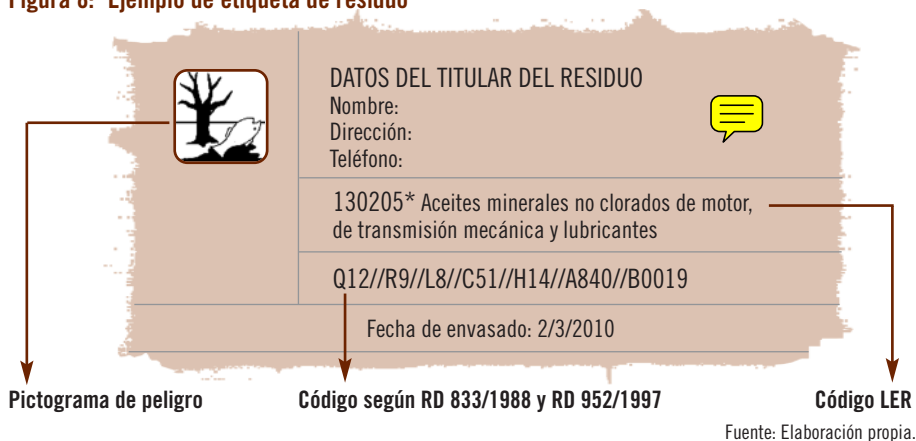
Los envases deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble y deben contener en sus etiquetas información sobre sus características, peligrosidad, tratamiento, etc., además de los pictogramas de peligro correspondientes.

Las etiquetas de los residuos son una fuente importantísima de información y nos aportan información básica para realizar una correcta manipulación y almacenamiento. Las etiquetas de los envases o contenedores que contengan residuos peligrosos tendrán un tamaño mínimo de 10 x 10 centímetros y deberán incluir la siguiente información:



- Nombre de la empresa productora del residuo, dirección y teléfono.
- Descripción y código de identificación del residuo según la Lista Europea de Residuos (LER)⁶.
- Fecha de envasado.
- La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos. Para indicar la naturaleza de estos riesgos utilizaremos los pictogramas de peligro correspondientes, de acuerdo con lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 833/1988 (ver figura 4).
- Código de identificación del residuo según el sistema de identificación que se describe en el Anexo I del Real Decreto 833/1988 y que describiremos en el siguiente apartado.

Figura 8: Ejemplo de etiqueta de residuo



7.1.5. Sistema de Identificación de Residuos Peligrosos

La clasificación, caracterización y por último el etiquetado de los residuos peligrosos aparece recogida en la legislación vigente en dos reales decretos y una orden ministerial, lo que puede dificultar su manejo y utilización.

En 1988 se publicó el Real Decreto 833/1988 por el que se aprobaba el Reglamento para la ejecución de la Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos y que en su Anexo I recoge el Sistema de Identificación de Residuos Tóxicos y Peligrosos a través de 7 tablas.

⁶ La Lista Europea de Residuos podremos consultarla en la Orden MAM/304/2002.

En estas tablas y por medio de códigos numerados se proporciona información sobre las características potencialmente peligrosas, la razón de la necesidad de que sean gestionados, el tipo genérico al que pertenecen, cómo son gestionados, sus principales constituyentes y la actividad y proceso en que se han generado los residuos tóxicos y peligrosos.

Las 5 primeras tablas fueron actualizadas en el año 1997 en el Real Decreto 952/1997, manteniendo el mismo número de orden. Estas tablas serán las que deberemos utilizar para poder identificar correctamente los residuos tóxicos y peligrosos.

Tablas 1 a 5 del Real Decreto 952/1997



La **tabla 1** recoge las categorías de residuos y las razones por las cuales los residuos son destinados a su tratamiento o recuperación a través de los códigos Q1 a Q16.

La **tabla 2** se compone de dos apartados. En el primero (Parte A: Operaciones de eliminación) recoge las operaciones de tratamiento a que van a ser sometidos los residuos para su eliminación. En el segundo apartado (Parte B: Operaciones de valorización) recoge las operaciones de valorización a que van a ser sometidos los residuos para su valorización, regeneración o reciclado.

El apartado de eliminación identifica las diferentes operaciones de eliminación con los códigos D1 a D15 y el apartado de valorización lo hace con los códigos R1 a R13.

Esta tabla y sus dos apartados fueron actualizados en el año 2002 en la Orden MAM/304/2002, y en ella deberemos buscar los códigos actualizados de eliminación y valorización⁷.

La **tabla 3** recoge los tipos genéricos de residuos tóxicos y peligrosos presentados en forma líquida, sólida o de lodos, clasificados según su naturaleza o la actividad que los genera.

En esta tabla también tenemos dos apartados, la tabla 3.A, donde se recogen los residuos que presentan alguna de las caracterís-

⁷ La Directiva de Residuos 2008/98/CE vuelve a actualizar las operaciones de eliminación y valorización en sus anexos I y II. Habrá que esperar a su transposición a la nueva ley de residuos para actualizar definitivamente estos códigos ya que en algunos casos las modificaciones son de gran importancia.

ticas enumeradas en la tabla 5 y que estén formados por las sustancias que se enumeran en esta tabla.

En el apartado 3.B se recogen los residuos que contengan cualquiera de los componentes que figuran en la lista de la tabla 4, que presenten cualquiera de las características mencionadas en la tabla 5 y que estén formados por las sustancias que se enumeran en esta tabla.

Los códigos correspondientes a la tabla 3 estarán formados por una letra que refleja el estado físico del residuo: «L» para líquido, «P» para lodo, «S» para sólido y «G» para gas licuado o comprimido.

A esta letra deberemos añadir el código numérico correspondiente recogido en la tabla 3.

La **tabla 4** recoge los constituyentes de los residuos de la parte B de la tabla 3 que permiten clasificarlos como tóxicos y peligrosos cuando presenten las características enunciadas en la tabla 5. Esta tabla 4 clasifica los residuos a través de los códigos C1 a C51.

La **tabla 5** recoge las características de peligrosidad de los residuos tóxicos y peligrosos: explosivo, comburente, inflamable, irritante, nocivo, tóxico, carcinógeno, infeccioso, mutagénico y peligroso para el medio ambiente a través de los códigos H1 a H14⁸.

Tablas 6 y 7 del Real Decreto 833/1988

La **tabla 6** del Real Decreto 833/1988 recoge las actividades que pueden generar residuos tóxicos y peligrosos. Los códigos de esta tabla están formados por una letra «A» seguida de un número que se corresponde con el código CNAE de la industria que lo genera.

La **tabla 7** recoge los procesos industriales que generan los residuos tóxicos y peligrosos. El código está formado por una «B» seguida de un número correspondiente con los procesos recogidos en la tabla.

⁸ La Directiva de Residuos 2008/98/CE vuelve a actualizar las características de los residuos que permiten calificarlos como peligrosos (H1 a H15) en su Anexo III. Habrá que esperar a su transposición en España a la nueva ley de residuos para actualizar definitivamente estos códigos.

Como vemos en la figura 8, a través de la etiqueta del residuo podemos disponer de una abundante e importante información que vamos a revisar.

En primer lugar deberá aparecer el nombre y dirección del titular del residuo. También deberá figurar el nombre del residuo y el código correspondiente recogido en la Lista Europea de Residuos (LER), que podremos consultar en la Orden MAM/304/2002 y que en el ejemplo corresponde a un aceite mineral no clorado de motor al que corresponde el código 130205*. Se le añade el asterisco (*) ya que es un residuo peligroso.

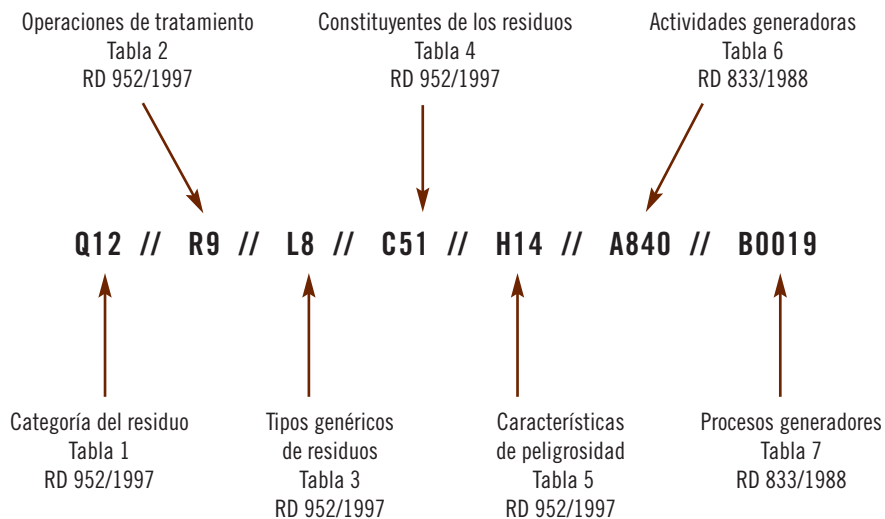
La etiqueta de residuos además deberá contener una serie de códigos formados por letras y números que se corresponden con las 7 tablas del sistema de identificación.

Figura 9: Descripción de tablas del Sistema de Identificación de Residuos

	Tabla	Código	Información que nos facilita
Anexo I RD 952/1997	1	Q	Categorías de residuos y razones por las que los residuos deben ser gestionados
	2	D/R	Operaciones de tratamiento
	3	L, P, S, G	Tipos genéricos de residuos
	4	C	Constituyentes de los residuos
	5	H	Características de peligrosidad
Anexo I RD 833/1988	6	A	Actividades generadoras de los residuos
	7	B	Procesos en los que se generan los residuos

Fuente: Elaboración propia a partir de Equipo de Salud Laboral y Medio Ambiente de CC00 de Navarra.
Guía fácil para la gestión de los residuos en la empresa, CC00 de Navarra 2007.

Figura 10: Ejemplo de códigos de un residuo y su relación con las tablas del sistema de identificación



Fuente: Elaboración propia.

En primer lugar nos aparece en la etiqueta el código Q12, que nos informa de la categoría del residuo. Este código lo encontraremos en la tabla 1 y se corresponde, en este caso, a «Materia contaminada».

A continuación observamos una doble línea oblicua (//) que nos separa las diferentes secciones.

El segundo código que aparece en la etiqueta es el R9, que nos informa de la operación de tratamiento a que va a ser sometido el residuo. En este caso esta operación la podremos consultar en la tabla de Operaciones de Valorización de la Orden MAM/304/2002, que sustituyó a la tabla 2 del Real Decreto 952/1997. Se trata de la «Regeneración u otro nuevo empleo de aceites». Este aceite por tanto se someterá a una operación de regeneración; proceso mediante el cual se produce aceite de base industrial por medio de un nuevo refinado de los aceites usados, combinando su destilación con procesos físicos y químicos que permiten eliminar los contaminantes, los productos de oxidación y los aditivos que contienen, hasta hacerlos aptos de nuevo para el mismo uso inicial.

Es importante aclarar que estos códigos R, como ya hemos visto en las tablas, no son las frases R relativas a la «Naturaleza de los riesgos de las sustancias y preparados peligrosos». Conviene recordar que estamos hablando de etiquetas de residuos.

El siguiente código es el L8, correspondiente a un residuo líquido y por tanto nos aparece la letra «L» y el código 8, que si revisamos la tabla 3, comprobaremos que se refiere a «Aceites y sustancias oleosas minerales».

Si nos estuviésemos refiriendo a un residuo en estado sólido, el código correspondiente incluiría una «S» en vez de una «L».

Nuevamente, debemos evitar confundir estos códigos S con las frases S de los «Consejos de prudencia relativos a las sustancias y preparados peligrosos».

El código C51 nos da información sobre la sustancia contaminante que contiene el residuo. Si consultamos la tabla 4, veremos que se refiere a «Hidrocarburos y sus compuestos».

El código H14 nos habla de las características de peligrosidad. Estas características están recogidas en la tabla 5 y en este caso H14 se refieren a: «Peligroso para el medio ambiente». Se aplica a sustancias y preparados que presenten o puedan presentar riesgos inmediatos o diferidos para el medio ambiente.

El código A840 se refiere a la actividad que lo produce y que podremos buscar en la tabla 6 del Decreto 833/1988, en este caso «Transporte, comercio y reparación de automóviles».

El código B0019 se refiere al proceso donde se produce el residuo y que podremos buscar en la tabla 7 del Real Decreto 833/1988, indicándonos «Servicios generales».

También nos aparecerá en la etiqueta la fecha de envasado del residuo y el pictograma de peligro correspondiente.

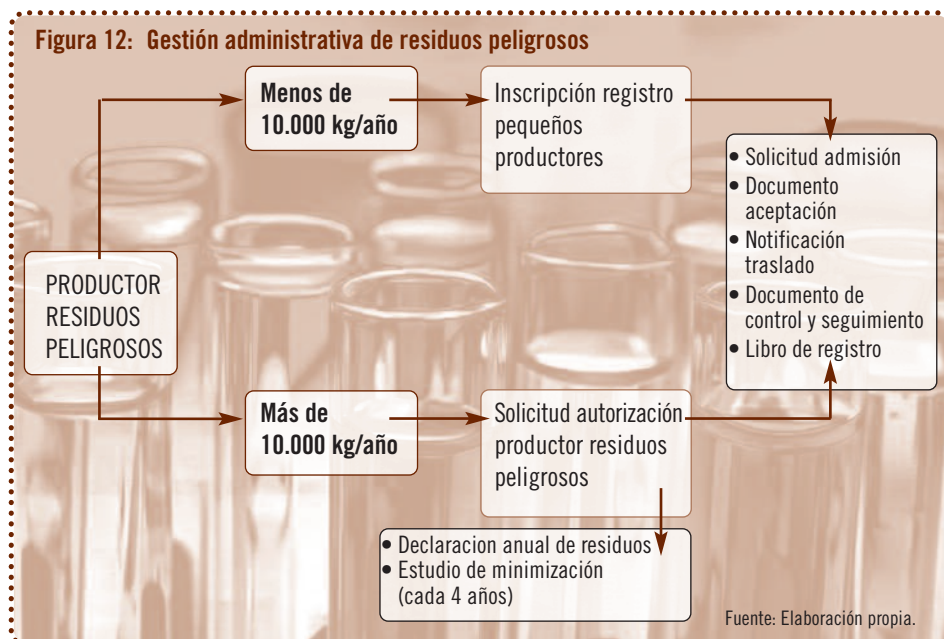
Figura 11: Pictogramas de peligro de los residuos



Fuente: Elaboración propia.

7.2. GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Vamos a repasar las obligaciones administrativas en la gestión de los residuos peligrosos en la figura 12.



7.2.1. Autorización

En primer lugar la empresa debe determinar la cantidad de residuos peligrosos que produce anualmente. Si la empresa genera menos de 10.000 kilos al año deberá inscribirse en el registro de pequeños productores de residuos peligrosos.

Si la empresa genera más de 10.000 kilos al año se le considera como productor de residuos peligrosos y deberá solicitar la autorización de productor de residuos peligrosos.

En el caso de ser considerada como productor de residuos peligrosos, con una producción de más de 10.000 kilos anuales, deberá realizar una Declaración Anual de Residuos Peligrosos y un Estudio de Minimización de Residuos Peligrosos.

7.2.2. Solicitud de admisión de residuos

Si el productor de residuos peligrosos decide desprenderse de ellos, tendrá que proporcionar al gestor autorizado la información necesaria acerca de la procedencia de los residuos, las materias primas utilizadas y toda la información que considere necesaria para conocer todas las características del residuo y facilitar su gestión posterior.

Antes de trasladar el residuo al gestor, el productor deberá solicitar la admisión de los residuos a través del documento de solicitud de admisión en el que deberán constar los siguientes datos: datos de la empresa, descripción del residuo, código LER, cantidad, composición química, propiedades fisicoquímicas, código de identificación, forma de entrega, plazo de recogida y datos del gestor.

7.2.3. Documento de aceptación

El gestor contestará con el documento de aceptación, donde se recoge el compromiso de hacerse cargo de la gestión de los residuos peligrosos solicitados.

El gestor dispone de treinta días para contestar a la solicitud de admisión y en caso de que fuera negativa deberá comunicar al productor las razones de la no admisión.

7.2.4. Notificación de traslado

El productor deberá notificar el traslado de los residuos admitidos por el gestor con una antelación no inferior a diez días a la autoridad competente, es decir, al departamento correspondiente de la comunidad autónoma.

7.2.5. Documento de control y seguimiento

Los residuos peligrosos, cuya aceptación quedó reflejada en el documento de aceptación, se trasladarán desde el productor hasta el gestor para su tratamiento. Desde ese momento el gestor se convierte en titular de los residuos tóxicos y peligrosos. Todo este proceso de traslado y gestión deberá estar acompañado por el Documento de Control y Seguimiento⁹.

⁹ Para la gestión de los aceites industriales usados es necesario utilizar específicamente el modelo de Documento de Control y Seguimiento que se establece en el Anexo II del RD 679/2006, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

En el Documento de Control y Seguimiento deberán constar como mínimo los datos identificadores del productor, de los gestores y también de los transportistas, así como los datos identificativos de los residuos que se transfieren. La comunidad autónoma, y a través de ella la Administración central, deberán recibir una copia de dicho documento. El productor deberá conservar un ejemplar de dicho documento durante un periodo de tiempo no inferior a cinco años.

En el Anexo V del Real Decreto 833/1988 se recoge un modelo de este documento y el proceso que debe seguirse para su cumplimentación, envío de copias y archivo. Este documento constituye el instrumento de seguimiento del residuo tóxico y peligroso desde su origen a su tratamiento o eliminación y también pretende controlar los procesos de transferencia entre el productor y el gestor.

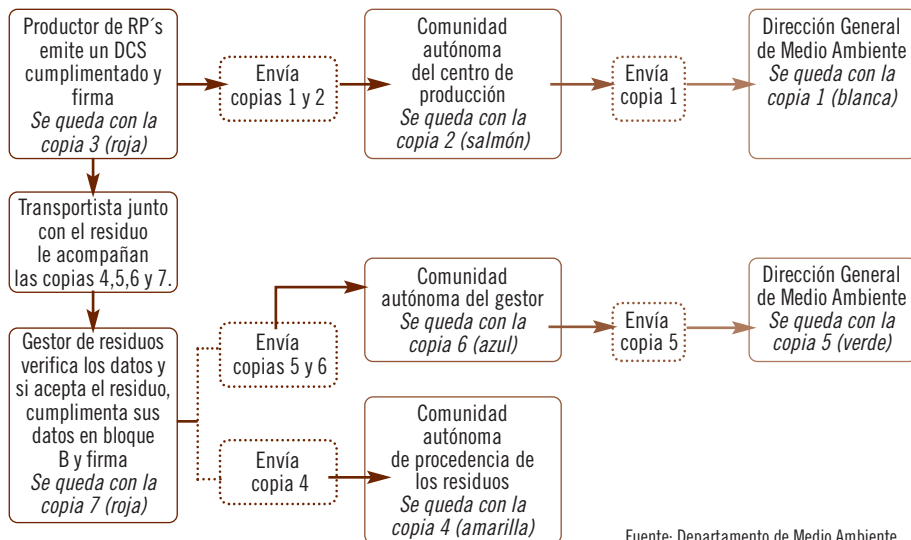
El documento está constituido por siete ejemplares idénticos, aunque de distinto color, en papel autocopiativo. Los datos que deben figurar en él se dividen en dos grupos, uno que deberá cumplimentar el productor y otro que deberá cumplimentar el gestor.

Cada Documento de Control y Seguimiento cubre únicamente sustancias homogéneas, en cuanto que tienen un único código de identificación como residuo tóxico y peligroso. El envío de varios residuos distintos requiere la cumplimentación de tantos documentos como residuos diferentes se envíen.

En la siguiente tabla se describe el procedimiento de tramitación del Documento de Control y Seguimiento¹⁰.

¹⁰ El Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino y las comunidades autónomas han iniciado un proceso cuyo objetivo es posibilitar, a partir del año 2010, la tramitación electrónica del procedimiento de control de residuos peligrosos en todas las CCAA y en el MARM. Durante este periodo transitorio en que ahora nos encontramos, y hasta el establecimiento definitivo en todas las Administraciones Públicas del mencionado procedimiento electrónico, el MARM posibilita a través de su página web a los agentes implicados (productores y gestores) la descarga de los formularios que facilitan la cumplimentación de las Notificaciones de Traslado (NT) y los Documentos de Control y Seguimiento de residuos peligrosos, incluido el Documento B de aceites usados (DCS), en sustitución de los documentos en papel autocopiativo utilizados hasta ahora. No obstante, se mantendrán a disposición de las empresas los documentos en papel hasta la total adaptación al nuevo proceso. http://www.mma.es/portal/secciones/calidad_contaminacion/residuos/procedimiento_control/index.htm

Figura 13: Procedimiento de tramitación del Documento de Control y Seguimiento



Fuente: Departamento de Medio Ambiente,
Ordenación del Territorio y Vivienda del
Gobierno de Navarra. NAMAISA: Guía para la gestión de residuos industriales en Navarra. Navarra, 2004.

7.2.6. Declaración anual de residuos peligrosos

Anualmente, aquellas empresas que tengan la consideración de productores de residuos tóxicos y peligrosos deberán realizar una declaración anual de los residuos peligrosos producidos durante el periodo de un año.

La declaración anual deberá contener datos del origen, las cantidades y características de los residuos producidos, el destino de los mismos y la relación de los residuos que se encuentran almacenados y las incidencias que pudiera haber habido durante ese año.

También deberá aportar datos de la empresa, del centro productor y de la actividad en que se han producido los residuos.

7.2.7. Estudio de minimización

Los productores de residuos peligrosos presentarán un estudio de minimización cada cuatro años, en el que se incluyan medidas de minimización por unidad pro-

ducida y se comprometerá a reducir en la medida de lo posible la producción de residuos peligrosos.

Aunque la interpretación más generalizada es que sólo las empresas que producen más de 10.000 kg de residuos peligrosos al año tienen la consideración de productores de residuos peligrosos, algunas comunidades autónomas exigen la elaboración de un estudio de minimización a todos los productores de residuos peligrosos independientemente del volumen de producción. Estas comunidades autónomas son: Baleares, Cantabria, La Rioja, Madrid, Murcia y Valencia¹¹.

7.2.8. Libro de registro

El productor está obligado a llevar un registro en el que figuren: la procedencia del residuo, cantidades, naturaleza y composición, código de identificación, fecha de cesión al gestor, tiempo de almacenamiento y operaciones de tratamiento y eliminación. Deberá guardar estos datos durante cinco años.

7.3. OBLIGACIONES DE LOS PRODUCTORES DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

Las obligaciones de los productores de residuos industriales no peligrosos no están tan claramente definidas como en el caso de los residuos peligrosos¹². Por tanto, diferenciaremos por un lado las obligaciones legales y por otro recogeremos algunas de las recomendaciones para mejorar su gestión.

Dentro de las obligaciones destacamos la prohibición de su abandono, vertido o eliminación incontrolada. Por otro lado, los productores de residuos no peligrosos deberán informar anualmente a las comunidades autónomas¹³, así como entregarlos a un gestor autorizado.

¹¹ Podemos profundizar en las diferentes interpretaciones de la Disposición Adicional Segunda del RD 952/1997, sobre la obligación de realizar los estudios de minimización de residuos peligrosos, en el estudio «La generación y minimización de residuos en el ámbito de las PYME en España» editado por ISTAS en noviembre de 2006.

¹² Algunas comunidades autónomas tienen legislación propia que especifica y aclara las obligaciones legales de los productores de residuos no peligrosos, llegando en algunos casos a igualar las obligaciones de los productores de grandes cantidades de residuos no peligrosos con las obligaciones legales de los productores de residuos peligrosos. En estos casos se obliga a los grandes productores de residuos no peligrosos a realizar una declaración anual de residuos y un estudio de minimización de residuos, en este caso de residuos no peligrosos.

¹³ Tendremos que revisar la legislación autonómica para comprobar si es obligatoria la elaboración de este informe.

Su almacenamiento se hará en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, en un lugar especialmente diseñado para ese uso, sobre un suelo impermeabilizado y cubiertos para evitar la formación de lixiviados. Este almacenamiento no deberá ser por un tiempo superior a 2 años. Las responsabilidades de la gestión también incluyen la de sufragar los costes de gestión.

Dentro del capítulo de recomendaciones debemos incluir la de separar adecuadamente los residuos no peligrosos, etiquetarlos adecuadamente y entregarlos a un gestor autorizado.

También será recomendable el llevar un registro de residuos no peligrosos y emitir un documento de aceptación antes del envío a gestor autorizado para este tipo de residuos.

Dentro de las obligaciones de los productores de residuos no peligrosos podemos incluir la de aquellas empresas que ponen en el mercado productos envasados y por tanto podrían tener la obligación de elaborar un Plan Empresarial de Prevención de Residuos de Envases, según se establece en el artículo 3 del Reglamento de la Ley de Envases y Residuos de Envases¹⁴ para aquellas empresas que pongan en el mercado productos envasados en una cuantía superior a la recogida en dicho reglamento.

Figura 14: Obligaciones y recomendaciones para los productores de RNP

Obligaciones de los productores de RNP

- Prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de los RNP.
- Informar anualmente a las CCAA de los residuos producidos.
- Entregarlos a un gestor autorizado.
- Almacenarlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad.
- Almacenamiento por un tiempo no superior a 2 años.
- Sufragar los costes de gestión.

Recomendaciones de gestión de RNP

- Separar adecuadamente los RNP.
- Etiquetarlos.
- Retirar los residuos para su gestión.
- Llevar un registro de los RNP.
- Emitir documentos de aceptación.

Fuente: Elaboración propia.

¹⁴ 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.

8. Minimización de los residuos industriales

Según se establece en la recientemente aprobada Directiva de Residuos, y en aplicación del principio de precaución, es necesario prevenir, reducir y en la medida de lo posible eliminar desde el principio las fuentes de contaminación y así proteger la salud humana y el medio ambiente.

La minimización de residuos, especialmente los peligrosos, es una de las herramientas necesarias para obtener dichos objetivos.

Así, la reducción en la generación de residuos, además de un ahorro importante para las empresas, supone una mejora de la eficiencia en el uso de recursos materiales, agua y energía. Debemos ser conscientes de la limitación en la disponibilidad de materias primas y diseñar un nuevo modelo productivo que asuma e interiorice el ecodiseño de los productos, reduciendo la necesidad de materiales y recursos energéticos en los procesos industriales, al mismo tiempo que reduce la generación de residuos y su toxicidad.

Para conseguir esta reducción en el uso de materias primas habrá que acometer los cambios necesarios en el diseño y los cambios tecnológicos en los procesos productivos para disminuir la relación entre materias primas consumidas y unidades de producto fabricadas.

Por otro lado, la reducción de la toxicidad de los residuos sólo se conseguirá si reducimos o eliminamos el uso de sustancias tóxicas en los procesos de fabricación. Si conseguimos evitar la entrada de tóxicos en el ciclo productivo, evitaremos que esas sustancias tóxicas aparezcan durante el proceso productivo y pongan en riesgo la salud de los trabajadores, formen parte de los productos durante su consumo y finalmente dificulten y encarezcan su tratamiento como residuos, en muchos casos con altas dosis de toxicidad.

Las empresas que generan más de 10.000 kg al año de residuos peligrosos tienen la obligación de elaborar planes de minimización de residuos peligrosos. Más allá de esta obligación legal, todas las empresas productoras de residuos peligrosos,

o no peligrosos, deben plantearse la reducción de la generación de residuos como un objetivo primordial antes de aplicar las medidas de gestión más adecuadas.

La problemática ambiental que generan los residuos no se evita únicamente realizando una correcta gestión de los mismos, es necesario minimizar su generación desde el inicio del proceso productivo. Será bueno aplicar el principio de que el mejor residuo es aquel que no se produce.

La minimización de residuos también mejora la imagen de las empresas hacia proveedores y clientes, y supone una mejora en el compromiso medioambiental debido a la fabricación de productos más seguros y saludables. El medio ambiente pasa a ser un factor de competitividad entre las empresas al mismo tiempo que una correcta gestión ambiental también es un factor de seguridad en el empleo.

Nuestro objetivo será el avanzar hacia un nuevo modelo productivo que integre la producción limpia, sin tóxicos, y cierre los ciclos productivos aprovechando los residuos como materias primas para nuevos procesos de fabricación.

Las medidas de minimización pueden plantarse en diversos momentos del proceso productivo:

Gestión de compras y almacenaje:

Revisando lo que se compra y controlando las materias primas almacenadas evitaremos que puedan producirse residuos debido a que puedan caducar o ser inservibles si hay cambios en el proceso productivo. También deberemos evitar que se produzcan fugas o contaminación de las materias primas durante su manipulación y no se garantice, por tanto, su estado.

Cambios de procesos y de productos:

Se podrán adoptar cambios en los procesos productivos que disminuyan la cantidad o peligrosidad de las materias primas utilizadas y evitar que finalmente se conviertan en residuos.

Podremos plantearnos también la mejora del equipamiento, desde grandes inversiones en nueva maquinaria a mejoras en la existente que eviten fugas o consumos innecesarios.

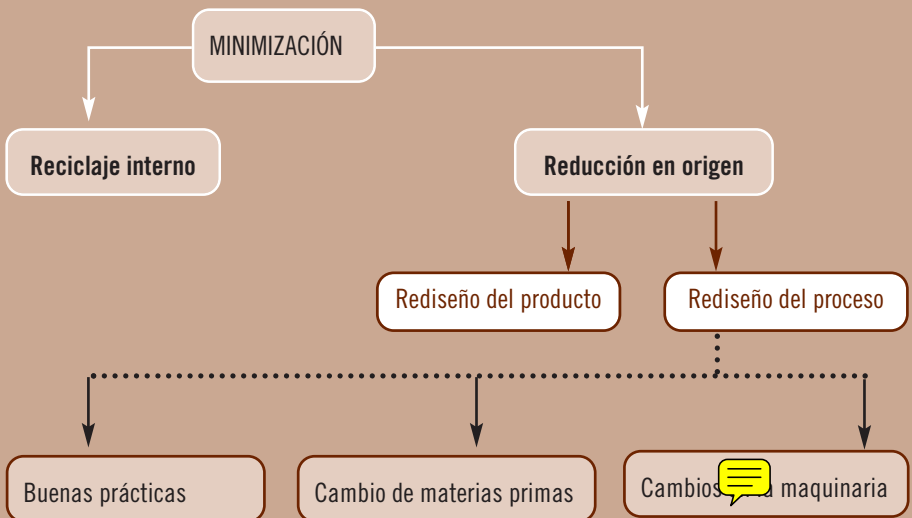
También podremos plantearnos en este apartado de mejoras de proceso las buenas prácticas a aplicar por parte de los trabajadores en los procesos productivos así como una mejora u optimización de los procesos de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial hincapié en los mantenimientos preventivos.

En algunos casos será necesario el cambio de todo el proceso productivo o llegar a considerar la fabricación de nuevos productos en base a la aplicación de técnicas de ecodiseño al producto, integrando criterios ambientales.

Reciclaje dentro del propio proceso productivo de restos de materias primas, productos o residuos:

Debemos indagar en las posibilidades de reutilización de los restos de materias primas dentro del propio proceso productivo o en otros procesos dentro de la propia empresa.

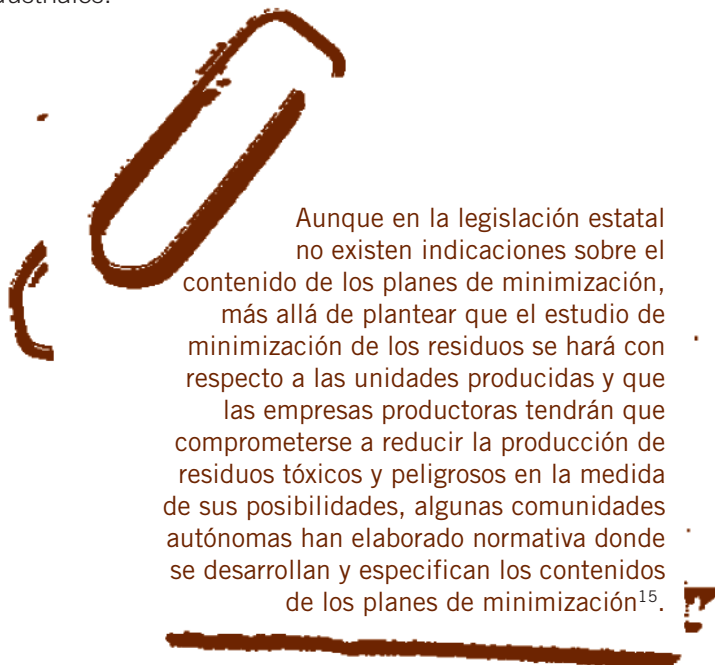
Figura 15: Medidas de minimización



Fuente: Elaboración propia.

8.1. CONTENIDOS DE UN PLAN DE MINIMIZACIÓN

El objetivo de un plan de minimización es señalar cuáles son los procesos donde se generan los residuos y plantear medidas para su reducción. Esto obligará a identificar las deficiencias del proceso productivo, ya sean técnicas u organizativas, y mejorar el comportamiento ambiental de las instalaciones industriales.



Para elaborar un plan de minimización desarrollaremos las siguientes **etapas**:

Descripción del proceso productivo y de las actividades donde se generan residuos peligrosos. Será necesario elaborar un diagrama de flujos de los diferentes procesos productivos desde la perspectiva de la generación de residuos. Tendremos que disponer de datos sobre la utilización de materias primas, agua, energía y la generación de residuos. Tener en cuenta la maquinaria y los residuos que se generan en su mantenimiento.

¹⁵ En el Anexo 4 podemos ver un ejemplo de documento con el contenido que debe incluir un plan de minimización.

Inventario y evolución de la generación de residuos peligrosos. El análisis del proceso productivo nos llevará a la elaboración de un inventario donde describiremos, con la mayor precisión posible, los residuos que se generan junto con su codificación, características de peligrosidad y la cantidad producida en kg/año por unidad de producción. Añadiremos a estos datos la evolución en la generación de residuos en los últimos años, a ser posible los últimos cuatro.

Ordenar el inventario en función de las cantidades y peligrosidad de los residuos. Una vez que hayamos elaborado el inventario, ordenaremos estos datos en función de las cantidades producidas y su peligrosidad, para centrarnos en lo que puede ser prioritario a la hora de establecer medidas de minimización.

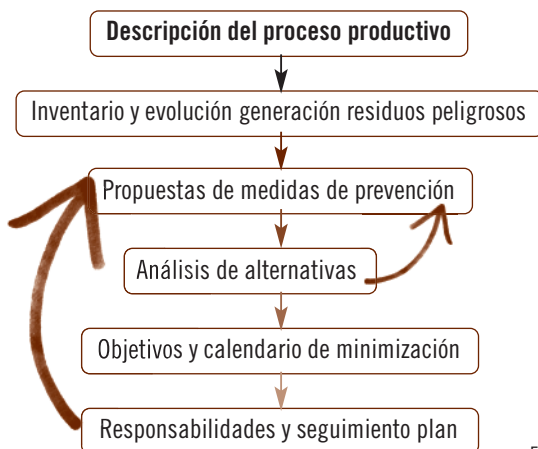
Posibles medidas de prevención y minimización. Para proponer diferentes medidas de prevención y minimización será necesario disponer de información contrastada; a ser posible, ejemplos prácticos realizados en empresas de características similares. Esta información podrá incluir desde pequeños cambios a propuestas de cambios de los procesos productivos, cambios en las materias primas o el posible aprovechamiento de subproductos o residuos en la propia empresa. En todo caso estas posibles medidas de minimización deberán suponer una reducción de la cantidad o la toxicidad de los residuos.

Análisis de las alternativas de prevención y minimización. En este apartado analizaremos las diferentes propuestas de minimización desde diversos puntos de vista, entre los que incluiremos las posibles mejoras ambientales o en la prevención de riesgos laborales, así como la viabilidad técnica de las propuestas y los aspectos económicos, tales como la mejora de los costes de gestión o producción y los costes de inversión.

Objetivos y calendario de minimización. Las medidas de minimización se irán implantando según una planificación establecida para el cumplimiento de los objetivos de minimización propuestos en el plan.

Responsabilidades y seguimiento del plan. Por último se establecerán los responsables de ejecutar las medidas propuestas, así como los indicadores para realizar el seguimiento. Estos objetivos podrán también estar incluidos en los objetivos del Sistema de Gestión Ambiental (EMAS o ISO 14001) y de esta forma integrar la minimización de residuos en la política medioambiental de la empresa.

Figura 16: Etapas de un plan de minimización



Fuente: Elaboración propia.

Después de la aplicación de las medidas de minimización, debemos priorizar la reutilización y el reciclado externos antes de utilizar otras formas de valorización o eliminación de residuos.

Dentro de las obligaciones de gestión se incluye la de disponer de gestores autorizados para todos los tipos de residuos que se generen. También deberemos buscar aquellos gestores que prioricen la reutilización y el reciclaje de nuestros residuos frente a aquellos que prioricen otras formas de valorización o la eliminación en vertedero de los mismos.

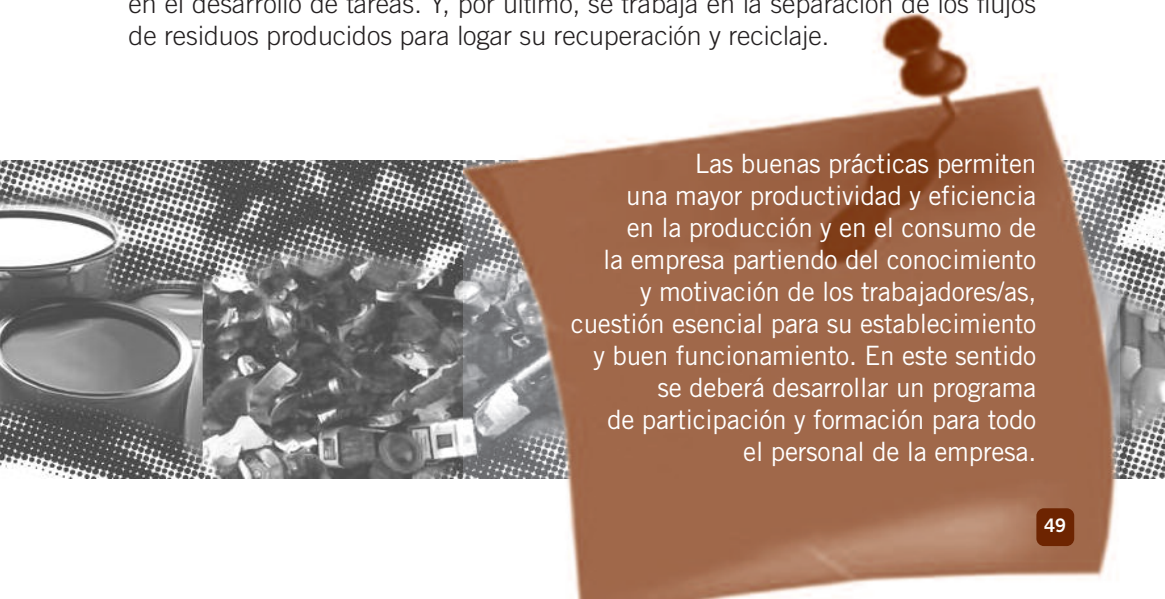


9. Buenas prácticas

Las buenas prácticas son medidas sencillas, basadas tanto en la lógica y el sentido común como en el conocimiento de las sustancias o procesos. Necesitan una inversión pequeña, son fácilmente aplicables y con resultados casi inmediatos, ahorrando materiales que se perderían como residuos y los costes de su gestión.

Las buenas prácticas pueden realizarse como una actividad aislada o como un proceso ininterrumpido de diagnóstico, modificación y evaluación de los resultados obtenidos con cada nueva modificación. Se pueden desarrollar las buenas prácticas preventivas modificando paulatinamente las pautas de comportamiento y la organización y desempeño de las actividades laborales.

Se persigue la eficiencia en el uso de los productos que pueden generar residuos mediante buenas prácticas a ser aplicadas en: las compras de suministro, control de inventario, almacenamiento y manipulación de los materiales, en la prevención de las fugas y derrames, en las operaciones de limpieza, mantenimiento preventivo y conservación de las instalaciones. También se introducen buenas prácticas con el uso de manuales de instrucciones sobre la utilización de productos, equipos y en el desarrollo de tareas. Y, por último, se trabaja en la separación de los flujos de residuos producidos para lograr su recuperación y reciclaje.



Las buenas prácticas permiten una mayor productividad y eficiencia en la producción y en el consumo de la empresa partiendo del conocimiento y motivación de los trabajadores/as, cuestión esencial para su establecimiento y buen funcionamiento. En este sentido se deberá desarrollar un programa de participación y formación para todo el personal de la empresa.

9.1. ¿CÓMO PONERLAS EN MARCHA?

Aunque las buenas prácticas podrían aplicarse de forma aislada, lo lógico sería establecer un proceso de diagnóstico de los problemas específicos en los diferentes puestos de trabajo sobre los que queremos conseguir una reducción en la generación de residuos.

En segundo lugar tendremos que recopilar la información sobre posibles buenas prácticas a aplicar a los problemas detectados y los beneficios que se alcanzarán.

Después de un proceso de selección de las buenas prácticas que se aplicarán, se diseñarán las acciones formativas necesarias para su puesta en práctica.

Por último será necesario establecer los mecanismos de revisión y evaluación de las buenas prácticas implantadas para decidir la posible incorporación de nuevas propuestas.



9.2. EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS

Figura 17: Ejemplos de buenas prácticas

Área de actividad	Buenas prácticas
Compras de suministros y almacenamiento	• Comprar sólo lo necesario y así evitar la generación de productos caducados o fuera de especificaciones. • Establecer criterios ambientales en la compra de materias primas, suministros de material de oficina y equipos. • Solicitar el suministro de las compras con el menor embalaje posible, envases reutilizables o con sustancias menos tóxicas o fácilmente reciclables. • Sustituir materias primas que contengan sustancias tóxicas por otras que no las contengan o que dispongan de certificaciones ambientales. • Establecer un control de materiales en los almacenes para evitar la caducidad de los productos. • Evitar el almacenamiento de materiales sin las protecciones adecuadas.
Proceso productivo	• Evitar paradas innecesarias de los procesos productivos que generarían residuos de limpieza. • Diseñar una correcta segregación de los residuos. • Utilizar materiales residuales dentro del propio proceso productivo.
Mantenimiento	• Establecer planes de mantenimiento preventivo. • Utilizar métodos mecánicos de limpieza. • Reutilizar los trapos de limpieza hasta finalizar su uso. • Evitar el uso de productos de limpieza tóxicos.
Gestión de residuos	• Segregar los residuos de forma correcta. • Recurrir a las bolsas de subproductos para aquellos residuos que puedan tener un segundo uso. • Utilizar sistemas de retención en el almacén de residuos. • Etiquetar adecuadamente los residuos. • Priorizar la reutilización y el reciclaje sobre otras opciones de gestión.

Fuente: Elaboración propia.

BURUZKO II JARDUNALDIAK



II JORNADAS DE RESIDUOS INDUSTRIALES EN EUSKA

Basauriko Uribarri B.H.I.an, abenduak 10 eta 11
El 10 y 11 de diciembre, en el I.E.S. Uribarri de Basa

Tfnoak./Tfnos: 94 - 426 37 69 y 94 - 479 01 19

ANTOLATZAILEAK - ORGANIZAN:



EKOL GISTAK
MAGAKA

LAGUNTZAILEAK - COLABORAN:



10. Ejemplos de minimización de residuos y sustitución de sustancias peligrosas

10.1. MASSACHUSETTS: UN EJEMPLO DE REDUCCIÓN DE RESIDUOS TÓXICOS

En 1989, el estado de Massachusetts aprobó la Ley de Reducción de Sustancias Tóxicas (TURA en sus siglas en inglés), con el fin de fomentar la reducción de la cantidad de sustancias tóxicas que se utilizaban y los residuos tóxicos que se generaban.

La ley de reducción de tóxicos pretendía promover una producción más segura y más limpia y mejorar la viabilidad económica de las empresas de Massachusetts. La reducción del uso de tóxicos es una herramienta fundamental para la prevención de la contaminación y la reducción de la generación de residuos en los procesos de fabricación. Esta ley, por tanto, no se centra en la gestión o el tratamiento de los residuos una vez que se producen, sino en su prevención.

Los objetivos generales de la ley eran, entre otros:

- Establecer un objetivo de reducción de los residuos tóxicos generados, del 50% para el año 1997, utilizando la reducción del uso de sustancias tóxicas como medio de lograr este objetivo.
- Establecer la reducción del uso de tóxicos como el medio preferido para lograr el cumplimiento de cualquier ley federal o estatal relativa a sustancias tóxicas de producción y uso, residuos peligrosos, higiene industrial, seguridad de los trabajadores, exposición pública a las sustancias tóxicas, liberaciones de sustancias tóxicas en el medio ambiente y para reducir al mínimo los riesgos asociados al uso de sustancias tóxicas o peligrosas y la producción de sustancias tóxicas o peligrosas o desechos peligrosos.
- Mantener y promover la ventaja competitiva de las empresas de Massachusetts, mientras avanzan en la innovación, en la reducción de uso de tóxicos y en la gestión.

Esta ley obliga a las empresas de Massachusetts que utilizan más de una cierta cantidad de sustancias químicas tóxicas, a:

1. Preparar un plan de reducción de emisiones tóxicas, en el que se examinará cómo y por qué se utilizan productos químicos tóxicos en sus instalaciones, y evaluar cuáles son sus opciones de reducción.
2. Informar sobre las cantidades de productos químicos tóxicos que se utilizan o se generan como subproductos (residuos).
3. Pagar una tasa anual para financiar un programa de asistencia técnica y un programa de investigación.

La reducción del uso de tóxicos significa cambios en planta, en la producción, en los procesos o en las materias primas, que reducen, evitan o eliminan el uso de sustancias peligrosas o la generación de subproductos peligrosos por unidad de producto. Por tanto se reducen los riesgos para la salud de los trabajadores, los consumidores o para el medio ambiente.

Las **principales técnicas** utilizadas en la reducción del uso de tóxicos son:

- **Sustitución:** reemplazar sustancias tóxicas por otras no tóxicas o menos tóxicas.
- **Reformulación de productos:** reformular o rediseñar productos para que no sean tóxicos o sean menos tóxicos.
- **Modificación de unidades productivas:** rediseñar el proceso de producción para reducir el uso de sustancias tóxicas.
- **Modernización de las unidades de producción:** modernizar el proceso productivo para aumentar la eficiencia, reducir los residuos y el uso de sustancias tóxicas.
- **Mejora de operaciones y del mantenimiento de la maquinaria:** modificar los equipos existentes y las operaciones para que usen menos tóxicos.
- **Reciclar, reutilizar y extender el uso de tóxicos:** extendiendo el uso de una sustancia tóxica en un «circuito-cerrado» dentro de los procesos productivos.

Resultados

Como resultado de la aplicación de esta ley, en el periodo 1990-2005 se ha conseguido reducir:

- El uso de tóxicos en un 40%.
- La generación de residuos tóxicos en un 71%.
- Las emisiones y vertidos de sustancias tóxicas en un 91%.
- Los tóxicos presentes en productos finales en un 41%.

Los beneficios económicos (91 millones de dólares durante el periodo 1990-1998) exceden a los costes (77 millones de dólares).

Varios estados de Estados Unidos han seguido el modelo de Massachusetts.

Más información:
Instituto para la Reducción del Uso de Tóxicos (TURI):
<http://www.turi.org>
Departamento de Medio Ambiente de Massachusetts.

10.2. EJEMPLOS DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS EN MEDCLEAN



<http://www.cprac.org/es/descargas/documentos/fichas-medclean>

Las fichas MedClean recogen casos prácticos de actuaciones de minimización de residuos y emisiones realizados por empresas de los países que forman parte del Plan de Acción para el Mediterráneo (PAM). Con la publicación de estos casos prácticos en español, inglés y francés se promueve el intercambio de experiencias y conocimientos al mismo tiempo que se divulgan ejemplos de aplicación práctica de la producción más limpia en empresas de la región mediterránea.

Las actuaciones de mejora pueden consistir en cambios y modificaciones de procesos o etapas concretas de un proceso, como la producción, el almacenaje, la limpieza o el transporte; cambios o eliminación de materias primas; implantación de buenas prácticas ambientales o utilización de nuevas tecnologías, con la intención de ahorrar recursos, evitar la generación de residuos y emisiones, ahorrar costes, etc., e incorporar criterios de ecoeficiencia y sostenibilidad. Estas actuaciones pueden implicar también modificaciones del producto.

10.2.1. Recuperación de disolventes de limpieza mediante destilación al vacío

ESPAÑA

MedClean

Propre

Limpio



PNUMA



Centro de Actividad Regional
para la Producción Limpia



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

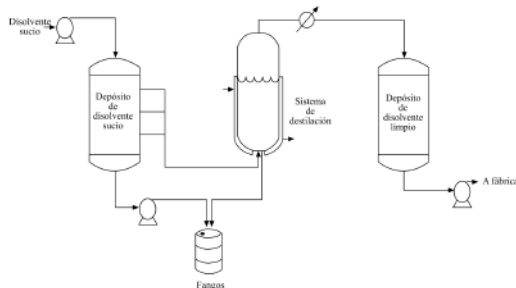
Generalitat de Catalunya
Sistema de Catalunya
Departament de Medi Ambient
i Habitatge

N.º 84 Ejemplos de actuaciones de minimización de residuos y emisiones

Recuperación de disolventes de limpieza mediante destilación al vacío

Empresa	Tintas K+E, SA. Vilanova del Vallès, España
Sector industrial	Fabricación de tintas y barnices para las artes gráficas
Consideraciones ambientales	Las industrias que fabrican tintas con una fase constituida por un disolvente orgánico consumen cantidades importantes de estos productos que se usan tanto en el mismo proceso de fabricación de las tintas, como en materias primas, como en las operaciones de limpieza de máquinas y aparatos de fabricación. Los disolventes sucios, con restos de pigmentos y de resinas, constituyen un residuo especial.
Antecedentes	Con anterioridad a la puesta en marcha de este proyecto, Tintas K+E, SA almacenaba el disolvente sucio hasta acumular un volumen suficiente para ser enviado a un tratador externo, que recuperaba una parte. Esto implicaba unos gastos importantes y la destrucción final de más de un 70 % del disolvente que no alcanzaba, una vez tratado en el exterior, la calidad mínima necesaria para su utilización en operaciones de limpieza dentro de la empresa. Además de la implantación de medidas con el objetivo de reducir el consumo de disolventes en el proceso de fabricación y limpieza, la empresa decidió llevar a cabo este proyecto, por un lado, a causa del ahorro en disolvente virgen que podía suponer ya que les permitía asegurar la calidad del disolvente recuperado, y para otro lado, para reducir los gastos que generaba el tratamiento de los disolventes sucios realizado por terceros.
Resumen de la actuación	Instalación de un sistema compacto de destilación al vacío para la recuperación de disolvente en continuo. El 90 % del disolvente sucio utilizado en las operaciones de limpieza de las instalaciones se alimenta en el sistema de destilación. El 10 % restante se debe gestionar como residuo especial debido a su composición. El disolvente sucio, formado por una mezcla de disolventes con restos de pigmentos y de resinas, se carga en un primer depósito donde tiene lugar una decantación de sólidos y de aquí pasa al hervidor del equipo de destilación. El hervidor incorpora un sistema de niveles que detecta el nivel de fangos acumulados. Cuando este nivel alcance el máximo preestablecido, se para el proceso, se abre el hervidor y se limpia. El disolvente limpio recuperado se almacena en un segundo depósito, desde donde se distribuye a los puntos de consumo. Con el sistema de reciclaje en origen actual, la cantidad de disolvente virgen a incorporar al disolvente destilado para limpiar las instalaciones corresponde, aproximadamente, a un 30 % de la cantidad total de disolvente empleado en las operaciones de limpieza. Antes de disponer de esta instalación, el disolvente virgen que se incorporaba correspondía, aproximadamente, a un 87 % de la cantidad total de disolvente empleado en las operaciones de limpieza.

Esquema del proceso



Balances

Balance de materia

	PROCESO ANTIGUO	PROCESO NUEVO
Disolvente sucio recuperado en origen	—	56 221 kg/año
Disolvente sucio recuperado externamente	21 280 kg/año	—
Residuos destinados a disposición final	58 590 kg/año	18 740 kg/año
Disolvente virgen para limpieza	69 230 kg/año	18 740 kg/año

Balance económico

Coste del disolvente virgen	50 762,93 EUR*	13 741,11 EUR
Coste de la recuperación en origen	—	11 713,52 EUR
Coste de la recuperación externa	5115,82 EUR	—
Coste de la disposición final	19 015,18 EUR	5631,60 EUR
Coste total	74 893,93 EUR	31 086,23 EUR

Inversión	—	82 068,20 EUR
------------------	---	----------------------

Retorno de la inversión	—	1,9 años
--------------------------------	---	-----------------

* Extrapolación de acuerdo con el precio actual del disolvente virgen, aproximadamente 0,73 EUR/kg.

Conclusiones

El proyecto de minimización llevado a cabo por Tintas K+E, SA permite asegurar la calidad del disolvente recuperado, lo que representa, por un lado, un ahorro importante en el consumo de disolvente virgen y, por otro lado, la reducción de la cantidad de residuos que la empresa destina a disposición final, lo que reduce de manera substancial sus costes ambientales. La implantación de este tipo de práctica contribuye a conseguir procesos de fabricación más respetuosos con el medio ambiente.

NOTA: Esta ficha tan sólo pretende ilustrar un caso de prevención de la contaminación y no debe ser tratada como una recomendación de índole general.



Centro de Actividad Regional
para la Producción Limpia

Dr. Roux, 80
08017 Barcelona (España)
Tel. (+34) 93 553 87 90
Fax. (+34) 93 553 87 95
e-mail: cleanpro@cprac.org
http://www.cprac.org

10.2.2. Reciclaje de aceites hidráulicos en una industria del sector de la automoción

ESPAÑA

MedClean

Propre

Limpio





 Centro de Actividad Regional
 para la Producción Limpia


 GOBIERNO DE ESPAÑA
 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

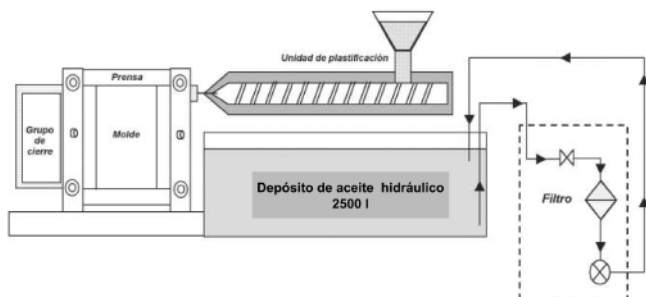
 Generalitat de Catalunya
 Govern de Catalunya
 Departament de Medi Ambient
 i Habitatge

N.º 67 Ejemplos de actuaciones de minimización de residuos y emisiones

Reciclaje de aceites hidráulicos en una industria del sector de la automoción

Empresa	Faurecia, Abrera (España)
Sector industrial	Automoción. Fabricación de módulos interiores para vehículos automóviles
Consideraciones ambientales	La empresa Faurecia se dedica a la fabricación de diferentes componentes para la industria del automóvil, tales como salpicaderos, laterales de las puertas, tapas de airbag y otros. El proceso productivo se basa en la fabricación de las diferentes piezas, las cuales, una vez ensambladas, forman el módulo. El proceso de fabricación de los diferentes módulos consta de las siguientes fases: recepción de la materia prima, inyección, pintado, termoconformado y montaje. Para poder fabricar las piezas, las máquinas de inyección de plástico requieren del uso de aceites hidráulicos para su funcionamiento. Estos aceites hidráulicos sufren cierta degradación a causa de las impurezas que acumulan, tales como resinas, metales, etc., lo que provoca el fin de su vida útil y la necesidad de gestionarlos como residuo.
Antecedentes	La empresa generaba un residuo de aceites hidráulicos agotados procedentes de las máquinas de inyección de plástico, junto con las pérdidas de aceite de las máquinas. En el año 2002 la empresa inició un plan de actuaciones para identificar las actividades con un mayor impacto ambiental y aplicó medidas correctoras, entre las cuales se consideró preferente una actuación sobre la línea de inyección de plástico. La actuación se orientó según las premisas siguientes: • Conseguir un proceso que permitiera alargar la vida útil de los aceites hidráulicos. • Reducir la cantidad de residuo de aceites hidráulicos agotados. • Reducir el consumo de aceites hidráulicos.
Resumen de la actuación	El proyecto ha consistido en la instalación de filtros del aceite hidráulico en los circuitos de aceite de las máquinas; este filtrado permite eliminar las impurezas que antes se acumulaban y hacían necesario cambiar el aceite a menudo y su gestión como residuo. El filtrado permite alargar la vida útil del aceite, de manera que el cambio de aceite de las máquinas ha pasado de hacerse cada año a una previsión de cambio cada 7 años.

Diagrama del proceso



Balances	PROCESO ANTERIOR	PROCESO NUEVO
Balance de materias		
Consumo de aceites hidráulicos (t/a)	22,40	5,68
Residuo de aceites hidráulicos (t/a)	28,40	7,10
Balance económico		
Coste de aceites hidráulicos (EUR/a)	17 920	4544
Coste de gestión del residuo de aceites hidráulicos (EUR/a)	4368	1107
Ahorros y gastos		
Ahorro en el consumo de aceites hidráulicos (EUR/a)		13 376
Ahorro en la gestión de residuo de aceites hidráulicos (EUR/a)		3261
Ahorro total (EUR/a)		16 637
Inversión en instalaciones (EUR)		12 068,66
Retorno de la inversión (años)		0,72

Conclusiones

Con la ejecución del proyecto, se ha conseguido alargar la vida útil de los aceites hidráulicos de las máquinas de inyectar plástico, lo que ha representado reducir en 16,72 t/a el consumo de aceites hidráulicos. Al mismo tiempo, se consigue una disminución en la generación de residuos de aceites hidráulicos de un 60 %, lo que representa una minimización de 21,3 t/a.

Esta actuación de prevención en origen de la contaminación deriva de la política ambiental de la empresa, en cuanto que se engloba dentro del marco del Plan de mejoras ambientales del año 2002. Debe señalarse que la empresa obtuvo la certificación ISO 14001 en diciembre de 2003 y que actualmente continúa trabajando para evaluar periódicamente el funcionamiento de su sistema de gestión ambiental y fomentar la mejora continua de sus procesos.

NOTA: Esta ficha tan sólo pretende ilustrar un caso de prevención de la contaminación y no debe ser tratada como una recomendación de índole general.



Centro de Actividad Regional
para la Producción Limpia
Dr. Roux, 80
08017 Barcelona (España)
Tel: (+34) 93 553 87 90
Fax: (+34) 93 553 87 95
e-mail: cleanpro@cprac.org
http://www.cprac.org

10.2.3. Reciclaje de taladrinas en una industria metalúrgica

ESPAÑA

MedClean

Propre

Limpio



PNUMA



Centro de Actividad Regional
para la Producción Limpia



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y HACIENDA

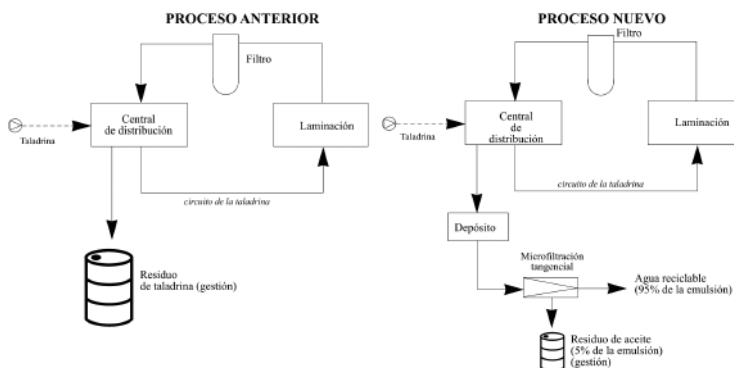
Generalitat de Catalunya
Sistema de Calidad
Departamento de Medio Ambiente y Vivienda

N.º 3
Ejemplos de actuaciones de minimización de residuos y emisiones

Reciclaje de taladrinas en una industria metalúrgica

Empresa	LAMINADOS DE ALUMINIO ESPECIALES, SA (LAE), (Rubí, España). LAE es una empresa donde trabajan, aproximadamente, unas 100 personas. Su actividad principal es la fabricación de evaporadores para aparatos frigoríficos a partir de láminas de aluminio bobinadas de 6 mm de espesor. Estas láminas se cortan adecuadamente y se estampa el diseño del circuito del evaporador, que se fija mediante la aplicación de calor. A continuación, se sueldan 2 láminas y se lamina en caliente. Es justamente en este primer laminado donde se usan las taladrinas, objeto de esta ficha.
Sector industrial	Fabricación de evaporadores para aparatos frigoríficos
Consideraciones ambientales	Las industrias del sector metalúrgico utilizan en algunas de sus operaciones más significativas, como el corte, el mecanizado, la laminación, etc, líquidos refrigerantes como son las emulsiones de aceites en agua conocidas con el nombre de taladrinas. El contacto directo con la pieza metálica y el paso del tiempo son algunas de las causas de su degradación, lo cual puede acelerar el desgaste de las máquinas/herramientas e impedir su correcto funcionamiento. El cambio de emulsión vieja por una nueva genera un residuo que debe ser tratado por un gestor autorizado.
Antecedentes	El factor económico fue el factor más importante para LAE en el momento de decidir la implantación de un circuito cerrado de taladrinas con separación de aceites y agua por microfiltración a través de membranas. Esta emulsión tiene una concentración del 5 % de aceites y del 95 % de agua. Antes de minimizar, la gestión del residuo incidía sobre la cantidad total de la emulsión, con el consecuente coste de transporte y tratamiento. Actualmente, sólo es necesario llevar a tratar al exterior la parte correspondiente al aceite de la emulsión, cuando ya se ha agotado su capacidad eficaz de actuación.
Resumen de la actuación	La modificación consistió en la instalación de un depósito subterráneo de 3000 litros donde se recogen, por gravedad, tanto la taladrina que se recicla como los vertidos que se producen durante el proceso de fabricación. Después de filtrar, la taladrina se envía a un depósito central de distribución para ser reutilizada. Cuando se considera que la taladrina es defectuosa, desde el mismo recipiente recolector se envía a un depósito vertical de 25 000 litros desde donde se alimenta una unidad automática de microfiltración tangencial, constituida por dos módulos de filtración con membranas cerámicas, con una capacidad de filtración de 2900 l/semana. En esta unidad se separa el agua, que puede ser reutilizada gracias a su buena calidad, de los aceites ya no reutilizables, que deben ser gestionados como residuos.

Diagramas



Balances

	Proceso anterior	Proceso nuevo
Generación de residuos	200 000 l/a	10 000 l/a
Gastos		
Tratamiento del residuo	13333 USD/a	667 USD/a
Transporte del residuo	3333 USD/a	333 USD/a
Energía	400 USD/a	1333 USD/a
Personal	4000 USD/a	4000 USD/a
Coste total	21 067 USD/a	6333 USD/a
Inversión		34 067 USD/a
Retorno de la inversión		2,3 años

Conclusiones

El reciclaje en continuo de las taladrinas y el proceso de concentración de los aceites por medio de una microfiltración implantada por LAE en su fábrica de Rubí constituye un buen ejemplo de una actuación conceptualmente sencilla, que puede ser aplicada en las empresas que utilicen fluidos de corte y mecanizado en sus operaciones. La tecnología de membranas semipermeables está suficientemente contrastada para poder ser aplicada a escala industrial con garantías de éxito. Una de las ventajas que presenta es su flexibilidad, ya que el diseño modular permite aumentar con relativa facilidad su capacidad de operación.

NOTA: Esta ficha tan sólo pretende ilustrar un caso de prevención de la contaminación y no debe ser tratada como una recomendación de índole general.



Centro de Actividad Regional
para la Producción Limpia
Dr. Roux, 80
08017 Barcelona (España)
Tel. (+34) 93 553 87 90
Fax. (+34) 93 553 87 95
e-mail: cleanpro@cprac.org
http://www.cprac.org

10.2.4. Reducción y reciclaje en origen de las aguas y disolventes de limpieza

ESPAÑA

MedClean Propre Limpio



PNUMA



Centro de Actividad Regional
para la Producción Limpia



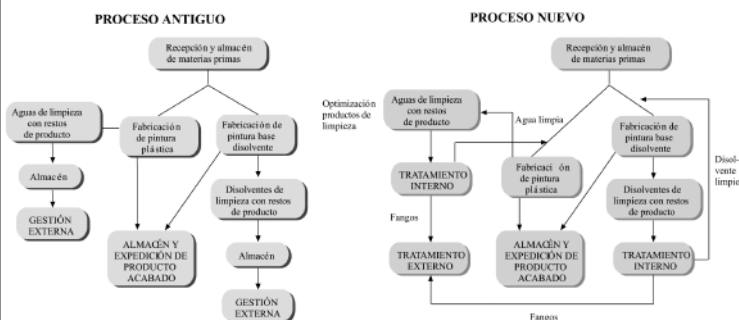
GOBIERNO DE ESPAÑA
GOBIERNO DE CATALUÑA
Departamento de Medio Ambiente
y Vivienda

N.º 82 Ejemplos de actuaciones de minimización de residuos y emisiones

Reducción y reciclaje en origen de las aguas y disolventes de limpieza

Empresa	Pinturas Jallut Ibérica, SL, Polinyà, España
Sector industrial	Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares
Consideraciones ambientales	En el proceso de fabricación de pinturas plásticas, esmaltes y barnices, las corrientes residuales que se generan en la etapa de limpieza son, entre otras, disolvente sucio con restos de pigmentos y resinas y aguas sucias con disolvente o restos de pigmentos. Estos residuos de limpieza (disolvente y aguas) debían tratarse externamente como residuos industriales líquidos. En el caso del disolvente sucio, un porcentaje de este disolvente ya destilado era devuelto a la empresa y se reutilizaba en la etapa de limpieza.
Antecedentes	La empresa Pinturas Jallut Ibérica decidió llevar a cabo un Diagnóstico Ambiental de Oportunidades de Minimización con el objetivo de reducir la generación de estos residuos (entre otros) y, en un segundo estadio, reciclar en origen los residuos que queden después de las acciones de reducción.
Resumen de la actuación	La empresa optimizó el proceso de limpieza llevando a cabo una serie de actuaciones para conseguir tanto la reutilización del agua como la del disolvente utilizado en la mencionada etapa. La optimización del proceso de limpieza con agua se ha logrado del siguiente modo: - Con la instalación de mangueras de accionamiento en punta con grupo de alta presión y control de caudal de agua, que permiten una reducción de la cantidad de agua utilizada en la limpieza de las instalaciones destinadas a la fabricación de pintura plástica. - Como complemento a esta actuación de reducción en origen, se instaló un equipo para el tratamiento físico-químico (floculación-coagulación y decantación) de las aguas de limpieza para permitir su reaprovechamiento en el proceso. La optimización del proceso de limpieza con disolvente de las instalaciones destinadas a la fabricación de esmaltes y barnices ha sido planteada considerando una alternativa de reciclaje en origen, con la implantación de un equipo de destilación para la recuperación del disolvente y la posterior reutilización en el proceso. Con esta actuación, la empresa ha conseguido reducir en un 100 % las corrientes residuales correspondientes a las aguas y disolventes de limpieza y, como consecuencia de la actuación, se han generado dos nuevas corrientes residuales que corresponden a los fangos procedentes del tratamiento físico-químico y a los procedentes del recuperador de disolventes, respectivamente.

Esquema del proceso



Balances	PROCESO ANTIGUO	PROCESO NUEVO
Balance de materia en la etapa de limpieza		
Consumo de agua	150 t/a	150 t/a
Consumo de disolvente	7 t/a	7 t/a
Consumo de reactivos para el tratamiento fisicoquímico de las aguas residuales	0 t/a	0 t/a
Aguas residuales gestionadas externamente	150 t/a	150 t/a
Disolvente sucio gestionado externamente	7 t/a	7 t/a
Generación de residuos por destilación del disolvente	0 t/a	0 t/a
Generación de residuos por destilación del disolvente	0 t/a	0 t/a
Balance económico		
Coste de consumo de agua	161,37 EUR/a	21,52 EUR/a
Coste de consumo de disolvente	6310,63 EUR/a	1262,13 EUR/a
Coste de gestión de las aguas residuales	18 030,63 EUR/a	1923,24 EUR/a
Coste de gestión del disolvente como residuo líquido	2103,54 EUR/a	0 EUR/a
Coste de gestión de los fangos de tratamiento físico-químico de las aguas residuales	0 EUR/a	6310,63 EUR/a
Coste de gestión del residuo de destilación del disolvente	0 EUR/a	1442,43 EUR/a
Ahorro total		15 647,59 EUR/a
Inversión total		50 611,23 EUR
Retorno de la inversión		3,23 años

Conclusiones

Una combinación de alternativas de reducción y reciclaje en origen han permitido a la empresa optimizar los ciclos del agua y de disolvente empleados en las etapas de limpieza. El hecho de haberse planteado la adopción de equipos que permiten un ahorro en la cantidad de agua utilizada ha permitido diseñar correctamente (sin sobredimensionamiento) su equipo de tratamiento físico-químico.

Esta actuación es un ejemplo de cómo se pueden combinar las actuaciones de minimización para conseguir la optimización de procesos, la reducción en consumo de materias y recursos y la disminución de las corrientes residuales generadas.

NOTA: Esta ficha tan sólo pretende ilustrar un caso de prevención de la contaminación y no debe ser tratada como una recomendación de índole general.



Centro de Actividad Regional
para la Producción Limpia
Dr. Roux, 80
08017 Barcelona (España)
Tel: (+34) 93 553 87 90
Fax: (+34) 93 553 87 95
e-mail: cleanpro@cprac.org
http://www.cprac.org

10.3. EJEMPLOS DE MINIMIZACIÓN: BASE DE DATOS CLEANTOOL

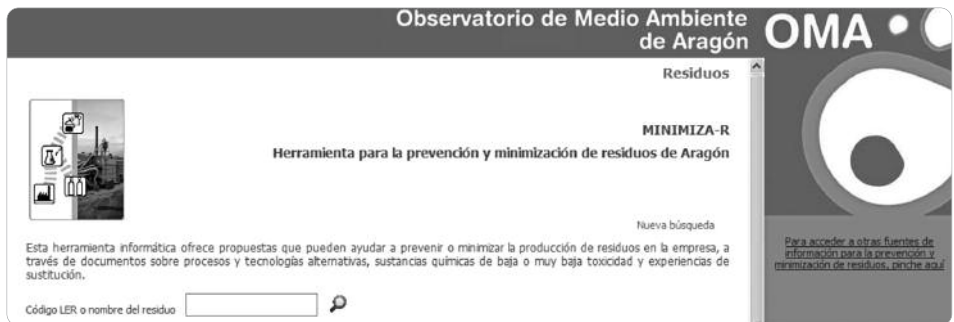


CLEANTOOL: <http://www.cleantool.org/es/index.php>

CLEANTOOL es una base de datos europea que pretende ofrecer información sobre los procesos de limpieza de superficies metálicas. Contiene información sobre agentes de limpieza, equipamiento y procesos llevados a cabo regularmente en pequeñas y grandes empresas europeas, representando un fiel panorama de las prácticas cotidianas en la industria.

Además de la información documentada sobre procesos de limpieza, se pueden encontrar en CLEANTOOL detalles sobre personas de contacto, una lista de servicios, enlaces con diferentes páginas web sobre limpieza incluyendo revistas, un foro para intercambio de experiencias y aspectos clave sobre cuestiones legales, así como sugerencias sobre temas preventivos.

10.4. MINIMIZA-R: HERRAMIENTA PARA LA PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS DE ARAGÓN



MINIMIZAR-R: <http://riesgos.omaaragon.org/residuos>

Esta herramienta informática ofrece propuestas que pueden ayudar a prevenir o minimizar la producción de residuos en la empresa, a través de documentos sobre procesos y tecnologías alternativas, sustancias químicas de baja o muy baja toxicidad y experiencias de sustitución.

Se pueden realizar búsquedas a través de los códigos LER o por nombre del residuo.

10.5. BASE DE DATOS DE ALTERNATIVAS A SUSTANCIAS TÓXICAS Y PELIGROSAS



<http://www.istas.net/risctox/index.asp?idpagina=576p>

Esta base de datos elaborada por ISTAS ofrece documentos sobre sustancias químicas alternativas (baja-muy baja toxicidad), con canales de acceso comercial a los mismos, así como procesos y tecnologías alternativas y experiencias de sustitución y minimización que pueden ayudar a prevenir el riesgo químico en la empresa.

La búsqueda se puede realizar por sustancias, usos/productos, procesos o sectores, seleccionando una opción de la relación que aparece y pinchando sobre su icono. Se puede consultar además una lista completa de experiencias de sustitución en empresas, documentos sobre mejores técnicas disponibles, minimización de tóxicos, etc., y enlaces a otras páginas web consideradas de gran interés.

A continuación señalamos algunos ejemplos de experiencias de sustitución que consideramos de gran interés y que pueden encontrarse en esta base de datos:

Sustitución de disolventes orgánicos:

http://www.istas.net/risctox/alternativas/dn_alternativas_ficha_fichero.asp?id_fichero=3144

Proceso COLDCUT para eliminar el uso de aceites de corte y taladrinas peligrosas:

http://www.istas.net/risctox/alternativas/dn_alternativas_ficha_fichero.asp?id_fichero=3174

Pinturas: Tratamiento de superficies: sustitución de cromo VI:

http://www.istas.net/risctox/alternativas/dn_alternativas_ficha_fichero.asp?id_fichero=3151

10.6. CATÁLOGO DE EXPERIENCIAS SINDICALES DE SUSTITUCIÓN DE ISTAS



<http://www.istas.net/web/abreenlace.asp?idenlace=7843>

Sustituir sustancias peligrosas consiste en reemplazarlas por otras sustancias que no lo sean o lo sean en menor medida, o bien reemplazarlas o eliminarlas mediante medidas tecnológicas u organizativas, consiguiendo una reducción del riesgo y manteniendo una funcionalidad equivalente.

Al eliminar o sustituir una sustancia peligrosa en un producto o un proceso se evita la exposición de los trabajadores y del medio ambiente, se evita así la necesidad de equipos de protección de los trabajadores tanto individuales como colectivos, se evita la necesidad de sistemas de filtrado y depuración, y se evita, por tanto, la necesidad de gestionar residuos peligrosos.

Este catálogo ofrece una pequeña muestra de cómo a través de la actuación de los trabajadores, de sus representantes y de los Gabinetes de Salud Laboral y Medio Ambiente del sindicato se puede impulsar la eliminación o sustitución de sustancias peligrosas, protegiendo así la salud de los trabajadores y del medio ambiente.



Anexo 1. Tablas de codificación de residuos según RD 952/1997, RD 833/1988 y Orden MAM/304/2002

TABLAS 1 A 5* DEL REAL DECRETO 952/1997, PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Tabla 1. Categorías de residuos

Q1	Residuos de producción o de consumo no especificados a continuación.
Q2	Productos que no respondan a las normas.
Q3	Productos caducados.
Q4	Materias que se hayan vertido por accidente, que se hayan perdido o que hayan sufrido cualquier otro incidente, con inclusión del material, del equipo, etcétera, que se haya contaminado a causa del incidente en cuestión.
Q5	Materias contaminantes o ensuciadas a causa de actividades voluntarias (por ejemplo: residuos de operaciones de limpieza, materiales de embalaje, contenedores, etcétera).
Q6	Elementos inutilizados (por ejemplo: baterías fuera de uso, catalizadores gastados, etcétera).
Q7	Sustancias que hayan pasado a ser inutilizables (por ejemplo: ácidos contaminados, disolventes contaminados, sales de temple agotadas, etcétera).
Q8	Residuos de procesos industriales (por ejemplo: escorias, posos de destilación, etcétera).
Q9	Residuos de procesos anticontaminación (por ejemplo: barros de lavado de gas, polvo de filtros de aire, filtros gastados, etcétera).
Q10	Residuos de mecanización/acabado (por ejemplo: virutas de torneado o fresado, etcétera).
Q11	Residuos de extracción y preparación de materias primas (excepto los residuos de explotación minera).
Q12	Materia contaminada (por ejemplo: aceite contaminado con PCB, etcétera).
Q13	Toda materia, sustancia o producto cuya utilización esté prohibida por la ley.
Q14	Productos que no son de utilidad o que ya no tienen utilidad para el poseedor (por ejemplo: artículos desechados por la agricultura, los hogares, las oficinas, los almacenes, los talleres, etcétera).

* La tabla 2, con las operaciones de tratamiento, corresponde a la actualización realizada en la Orden MAM/304/2002.

- Q15 Materias, sustancias o productos contaminados procedentes de actividades de regeneración de suelos.
- Q16 Toda sustancia, materia o producto que no esté incluido en las categorías anteriores.

Tabla 2. Operaciones de tratamiento

Parte A. Operaciones de eliminación

- D1 Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
- D2 Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).
- D3 Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas geológicas naturales, etc.).
- D4 Embalse superficial (por ejemplo, vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etcétera).
- D5 Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).
- D6 Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.
- D7 Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.
- D8 Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12.
- D9 Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).
- D10 Incineración en tierra.
- D11 Incineración en el mar.
- D12 Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).
- D13 Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.
- D14 Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.
- D15 Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).

Parte B. Operaciones de valorización

- 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).

Tabla 3. Categorías o tipos genéricos de residuos tóxicos y peligrosos, presentados en forma líquida, sólida o de lodos, clasificados según su naturaleza o la actividad que los genera

Parte A. 3.A / Residuos que presenten alguna de las características enumeradas en la tabla 5 y estén formados por:

- 1 Sustancias anatómicas: residuos hospitalarios u otros residuos clínicos.
- 2 Productos farmacéuticos, medicamentos, productos veterinarios.
- 3 Conservantes de la madera.
- 4 Biocidas y productos fitofarmacéuticos.
- 5 Residuos de productos utilizados como disolventes.
- 6 Sustancias orgánicas halogenadas no utilizadas como disolventes, excluidas las materias polimerizadas inertes.
- 7 Sales de temple cianuradas.

- 8 Aceites y sustancias oleosas minerales (lodos de corte, etcétera).
- 9 Mezclas aceite/agua o hidrocarburo/agua, emulsiones.
- 10 Sustancias que contengan PCB y/o PCT (dieléctricas, etcétera).
- 11 Materias alquitranadas procedentes de operaciones de refinado, destilación o pirólisis (sedimentos de destilación, etcétera).
- 12 Tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas, barnices.
- 13 Resinas, látex, plastificantes, colas.
- 14 Sustancias químicas no identificadas y/o nuevas y de efectos desconocidos en el hombre y/o el medio ambiente que procedan de actividades de investigación y desarrollo o de actividades de enseñanza (residuos de laboratorios, etcétera).
- 15 Productos pirotécnicos y otros materiales explosivos.
- 16 Sustancias químicas y productos de tratamiento utilizados en fotografía.
- 17 Todos los materiales contaminados por un producto de la familia de los dibenzofuranos policlorados.
- 18 Todos los materiales contaminados por un producto de la familia de las benzo-para-dioxinas policloradas.

Parte B. 3.B / Residuos que contengan cualquiera de los componentes que figuran en la lista de la tabla 4, que presenten cualquiera de las características mencionadas en la tabla 5 y que estén formados por:

- 19 Jabones, materias grasas, ceras de origen animal o vegetal.
- 20 Sustancias orgánicas no halogenadas no empleadas como disolventes.
- 21 Sustancias inorgánicas que no contengan metales o compuestos de metales.
- 22 Escorias y/o cenizas.
- 23 Tierra, arcillas o arenas incluyendo lodos de dragado.
- 24 Sales de temple no cianuradas.
- 25 Partículas o polvos metálicos.
- 26 Catalizadores usados.
- 27 Líquidos o lodos que contengan metales o compuestos metálicos.
- 28 Residuos de tratamiento de descontaminación (polvos de cámaras de filtros de bolsas, etcétera), excepto los mencionados en los puntos 29, 30 y 33.
- 29 Lodos de lavado de gases.
- 30 Lodos de instalaciones de purificación de agua.
- 31 Residuos de descarbonatación.
- 32 Residuos de columnas intercambiadoras de iones.
- 33 Lodos de depuración no tratados o no utilizables en la agricultura.
- 34 Residuos de la limpieza de cisternas y/o equipos.
- 35 Equipos contaminados.

- 36 Recipientes contaminados (envases, bombonas de gas, etcétera) que hayan contenido uno o varios de los constituyentes mencionados en la tabla 4.
- 37 Baterías y pilas eléctricas.
- 38 Aceites vegetales.
- 39 Objetos procedentes de recogidas selectivas de basuras domésticas y que presenten cualesquiera de las características mencionadas en la tabla 5.
- 40 Cualquier otro residuo que contenga uno cualesquiera de los constituyentes enumerados en la tabla 4 y presente cualesquiera de las características que se enuncian en la tabla 5.

Tabla 4. Constituyentes de los residuos de la parte B de la tabla 3 que permiten calificarlos de tóxicos y peligrosos cuando presenten las características enunciadas en la tabla 5

Residuos que tengan como constituyentes:

- C1 Berilio; compuestos de berilio.
- C2 Compuestos de vanadio.
- C3 Compuestos de cromo hexavalente.
- C4 Compuestos de cobalto.
- C5 Compuestos de níquel.
- C6 Compuestos de cobre.
- C7 Compuestos de zinc.
- C8 Arsénico; compuestos de arsénico.
- C9 Selenio; compuestos de selenio.
- C10 Compuestos de plata.
- C11 Cadmio; compuestos de cadmio.
- C12 Compuestos de estaño.
- C13 Antimonio; compuestos de antimonio.
- C14 Telurio; compuestos de telurio.
- C15 Compuestos de bario, excluido el sulfato bórico.
- C16 Mercurio; compuestos de mercurio.
- C17 Talio; compuestos de talio.
- C18 Plomo; compuestos de plomo.
- C19 Sulfuros inorgánicos.
- C20 Compuestos inorgánicos de flúor, excluido el fluoruro cálcico.
- C21 Cianuros inorgánicos.
- C22 Los siguientes metales alcalinos o alcalinotérreos: litio, sodio, potasio, calcio, magnesio en forma no combinada.

- C23 Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.
- C24 Soluciones básicas o bases en forma sólida.
- C25 Amianto (polvos y fibras).
- C26 Fósforo; compuestos de fósforo, excluidos los fosfatos minerales.
- C27 Carbonilos metálicos.
- C28 Peróxidos.
- C29 Cloratos.
- C30 Percloratos.
- C31 Nitratos.
- C32 PCB y/o PCT.
- C33 Compuestos farmacéuticos o veterinarios.
- C34 Biocidas y sustancias fitofarmacéuticas (plaguicidas, etcétera).
- C35 Sustancias infecciosas.
- C36 Creosotas.
- C37 Isocianatos, tiocianatos.
- C38 Cianuros orgánicos (nitrilos, etcétera).
- C39 Fenoles; compuestos de fenol.
- C40 Disolventes halogenados.
- C41 Disolventes orgánicos, excluidos los disolventes halogenados.
- C42 Compuestos organohalogenados, excluidas las materias polimerizadas inertes y las demás sustancias mencionadas en la presente tabla.
- C43 Compuestos aromáticos; compuestos orgánicos policíclicos y heterocíclicos.
- C44 Aminas alifáticas.
- C45 Aminas aromáticas.
- C46 Éteres.
- C47 Sustancias de carácter explosivo, excluidas las ya mencionadas en la presente tabla.
- C48 Compuestos orgánicos de azufre.
- C49 Todo producto de la familia de los dibenzofuranos policlorados.
- C50 Todo producto de la familia de las dibenzo-para-dioxinas policloradas.
- C51 Hidrocarburos y sus compuestos oxigenados, nitrogenados y/o sulfurados no incluidos en la presente tabla.

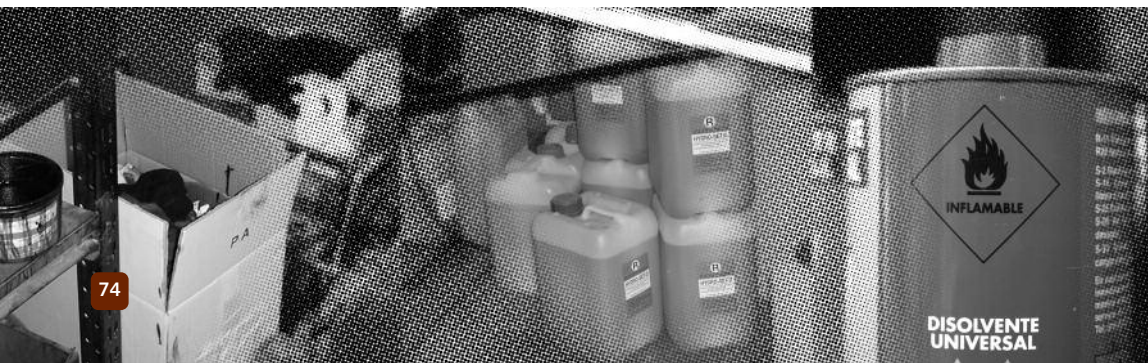


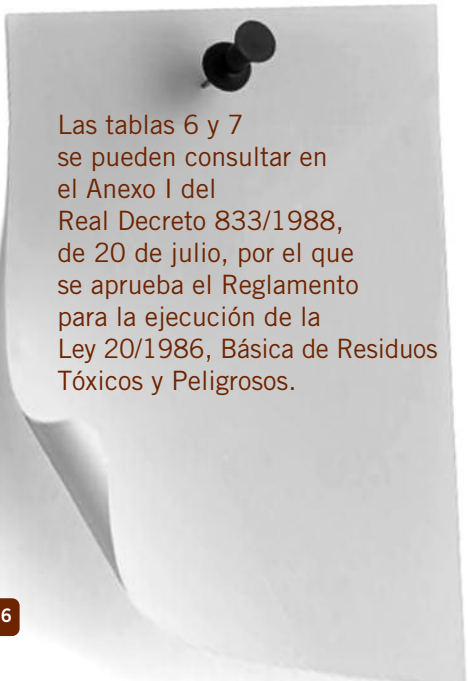
Tabla 5. Características de los residuos que permiten calificarlos de tóxicos y peligrosos

Las características de peligrosidad «tóxico», «muy tóxico», «nocivo», «corrosivo» e «irritable», así como las de «carcinogénico», «tóxico para la reproducción» y «mutagénico» se asignan con arreglo a los criterios establecidos en el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.

Deberán aplicarse los métodos de prueba que se definen en el citado real decreto, con la finalidad de dar un contenido concreto a las definiciones de esta tabla.

- | | |
|------|--|
| H1 | «Explosivo»: se aplica a sustancias y preparados que puedan explotar bajo el efecto de la llama o que son más sensibles a los choques o las fricciones que el denitrobenceno. |
| H2 | «Comburente»: se aplica a sustancias y preparados que presenten reacciones altamente exotérmicas al entrar en contacto con otras sustancias, en particular sustancias inflamables. |
| H3-A | «Fácilmente inflamable»: se aplica a sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de inflamación inferior a 21 °C (incluidos los líquidos extremadamente inflamables), o se aplica a sustancias y preparados que puedan calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a temperatura ambiente sin aplicación de energía, o se aplica a sustancias y preparados sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de ignición y que continúen ardiendo o consumiéndose después del alejamiento de la fuente de ignición, o se aplica a sustancias y preparados gaseosos que sean inflamables en el aire a presión normal, o se aplica a sustancias y preparados que, en contacto con agua o aire húmedo, emitan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas. |
| H3-B | «Inflamable»: se aplica a sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de inflamación superior o igual a 21 °C e inferior o igual a 55 °C. |
| H4 | «Irritante»: se aplica a sustancias y preparados no corrosivos que puedan causar reacción inflamatoria por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas. |
| H5 | «Nocivo»: se aplica a sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos de gravedad limitada para la salud. |
| H6 | «Tóxico»: se aplica a sustancias y preparados (incluidos los preparados y sustancias muy tóxicos) que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte. |

- H7 «Carcinógeno»: se aplica a sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia.
- H8 «Corrosivo»: se aplica a sustancias y preparados que puedan destruir tejidos vivos al entrar en contacto con ellos.
- H9 «Infeccioso»: se aplica a sustancias que contienen microorganismos viables, o sus toxinas, de los que se sabe o existen razones fundadas para creer que causan enfermedades en el ser humano o en otros organismos vivos.
- H10 «Tóxico para la reproducción»: se aplica a sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir malformaciones congénitas no hereditarias o aumentar su frecuencia.
- H11 «Mutagénico»: se aplica a sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir defectos genéticos hereditarios o aumentar su frecuencia.
- H12 Sustancias o preparados que emiten gases tóxicos o muy tóxicos al entrar en contacto con el aire, con el agua o con un ácido.
- H13 Sustancias o preparados susceptibles, después de su eliminación, de dar lugar a otra sustancia por un medio cualquiera, por ejemplo un lixiviado, que posea alguna de las características enumeradas anteriormente.
- H14 «Peligroso para el medio ambiente»: se aplica a sustancias y preparados que presenten o puedan presentar riesgos inmediatos o diferidos para el medio ambiente.



Las tablas 6 y 7
se pueden consultar en
el Anexo I del
Real Decreto 833/1988,
de 20 de julio, por el que
se aprueba el Reglamento
para la ejecución de la
Ley 20/1986, Básica de Residuos
Tóxicos y Peligrosos.

Anexo 2. Legislación estatal básica

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (derogada).

Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 833/1988.

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.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos. Publicada en BOE núm. 61, de 12 de marzo de 2002.

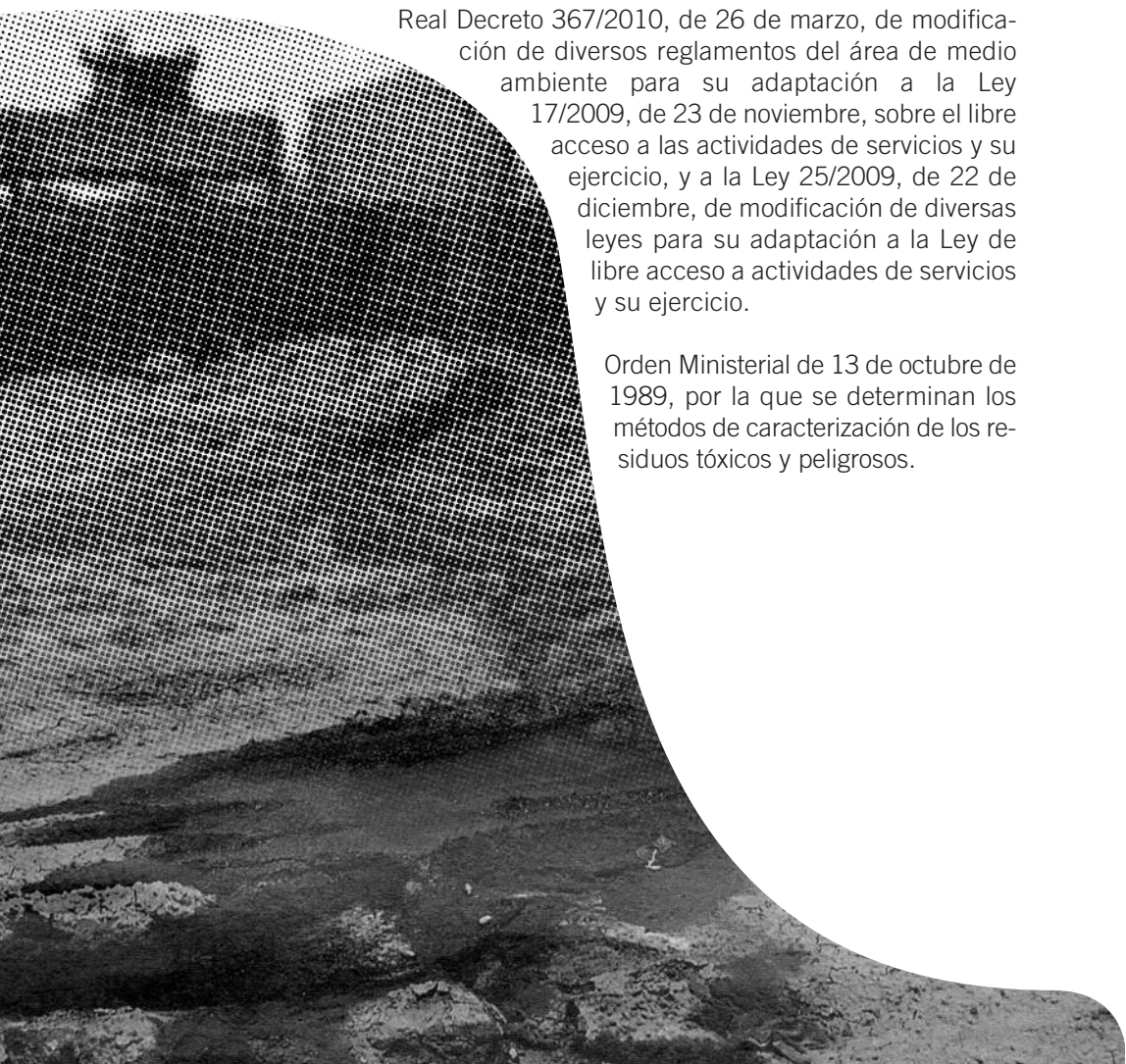
Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.

Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.



Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

Orden Ministerial de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.

Anexo 3. Legislación estatal específica

ACEITES USADOS

- Real Decreto 679/2006, sobre gestión de aceites usados.

PILAS Y ACUMULADORES

- Real Decreto 45/1996, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con pilas y acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

ENVASES Y RESIDUOS DE ENVASES

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 782/1998, de 20 de abril, por el que se desarrolla el reglamento de la Ley 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 de la Ley de Envases.
- Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre residuos de envases de productos fitosanitarios.

PCB, PCT Y APARATOS QUE LOS CONTIENEN

- Real Decreto 1378/1999 que complementa a la Ley 10/1998 estableciendo medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que los contengan.

VEHÍCULOS FUERA DE USO

- Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.

NEUMÁTICOS FUERA DE USO

- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.

RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

- Real Decreto 208/2005, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

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

Anexo 4. Formato plan de minimización

ESTUDIO DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS PAÍS VASCO

EUSKO JAURLARITZA		GOBIERNO VASCO	
LURRALDE ANTOLAMENDU ETA INGURUMEN SAILA		DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE	
Ingurumen Sailburuordetza		Viceconsejería de Medio Ambiente	
HONDAKIN ARRISKUTSUAK MINIMIZATZEKO AZTERKETA			
ESTUDIO DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS			
Hondakin Arriskutsuak Minimizatzeako Helburuen Lorpenaren Arduraduna			
Responsable de Consecución de Objetivos de Minimización de Residuos Peligrosos			
Abizenak eta izena / Apellidos, Nombre		NAN / DNI	
Enpresaren datuak / Datos de la empresa			
Baltzuaren izena / Razón Social		IFZ edo IFK / NIF ó CIF	
Baltzuaren helbidea (kalea, zk...)/ Razón social (calle, número)			
Herria / Localidad - Udalerria / Municipio	Posta Kodea / Código Postal	Telefono zenb./ N° Teléfono	
Lurralde Historikoa / Territorio Histórico	Fax zenb. / N° Fax		
E.A.E.-an enpresaren lantegi kopurua (sortzaileak, administratiboak, ...)/ Número total de centros de la empresa en la C.A.P.V. (productivos, administrativos, ...)		Posta-kutxa / Apdo. correos	
Hondakin arriskutsuak sortzen dituen lantegiaren datuak / Datos del centro productor de residuos peligrosos			
Lantegiaren izena / Denominación del centro de trabajo		IEIZ / NRI (N°Inscrip. Registro Industria)	
Lantegiaren helbidea (kalea, zk...)/ Domicilio del centro de trabajo (calle, número)		HAen Sortzaile Baimen-zk. N° de Autorización Productor de RPs	
Herria / Localidad - Udalerria / Municipio	Posta Kodea / Código Postal	Telefono zenb. / N° Teléfono	Fax zenb. / N° Fax
Lurralde Historikoa / Territorio Histórico	Posta elektronikoa / Correo electrónico		
Jardueraren deskribapena / Descripción de la actividad		EIES / CNAE	Langile kopurua N° de empleados
Ingurugiro Sailordetzan honakoa aurkezten du:		Presenta ante la Viceconsejería de Medio Ambiente:	
☐ Hondakin Arriskutsuak Minimizatzeako Azterketa, 952/1997 Erege Dekretuaren bigarren xedapen gehigarriaren arabera.		☐ Estudio de Minimización de Residuos Peligrosos conforme a la disposición adicional segunda del Real Decreto 952/1997	
En,-en, 20.....ko(a)rena		En,a, de de 20.....	
Izenpea		Firma	
BIDAL / EMAN izeaiguzu AZTERKETA hau hurrengo helbide honetara / REMITA / ENTREGUE este ESTUDIO en la siguiente dirección:			
Hondakin Toxiko eta Arriskutsuen Zerbitzua / Servicio de Residuos Tóxicos y Peligrosos c/ Donostia-San Sebastián, 1. 01010 Vitoria-Gasteiz (ARABA)			
Este ESTUDIO se puede PRESENTAR ante la Viceconsejería de Medio Ambiente o ante cualquier Delegación, en las siguientes direcciones: AZTERKETA hau Ingurugiroko Sailordetzan edo edozein Lurralde Ordokarizatan AURKEZ daiteke, hurrengo helbide hauek: Gran Vía, 85, 6°-8°, 48011 Bilbao (BIZKAIA) Añua, 13, 20004 Donostia-San Sebastián (GIPUZKOA)			
ZIGILATUTAKO KOPIA eska daiteke aurkezten den lekuan / Se puede solicitar COPIA SELLADA donde se presente			



A. RESUMEN DE TIPOS Y CANTIDADES DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Nota: Tal y como se especifica en la disposición adicional segunda del RD 952/1997 el Estudio de Minimización de Residuos Peligrosos se ha de referir a reducción por unidad producida.

Año	Volumen de Producción ⁽¹⁾
(2)	
(3)	

- (1) Especificar la cantidad y la unidad de producción considerada (cantidad de producto - p. ej. Tm o uds fabricadas - o servicio - p.ej. KWh generados, N° de clientes atendidos...)
- (2) Se refiere al año considerado como Situación Inicial. Ver la nota b) al pie de la siguiente tabla.
- (3) Se refiere al año de los datos utilizados para el Estudio de Minimización de RPs. Ver la nota c) al pie de la siguiente tabla.

Nombre del residuo ^{a)}		Cantidad/año Año ⁽²⁾ (Situación Inicial ^{b)})	Cantidad/año Año ⁽²⁾ (Situación actual ^{c)})	Gestión final ^(*)
RP ₁	Kg RP ₁ / año			
	Kg RP ₁ /ud de producción			
RP ₂	Kg RP ₂ / año			
	Kg RP ₂ /ud de producción			
	Kg RP ₃ / año			
	Kg RP ₃ /ud de producción			
Total RPs	Kg totales RPs / año			% Incremento Descenso
	Kg totales RPs /ud de producción			% Incremento Descenso

^{a)} Por ejemplo, si se da autogestión, o cuál es el destino-gestión final, u otras observaciones que se consideren de interés.

- a) Debe emplearse la denominación y codificación utilizada en la "Autorización como Productor" de RPs o, en su defecto, la presentada en la información para tramitar ésta (punto 1. del BLOQUE B.1. del formulario para la solicitud de Autorización). Se deberán indicar todos y cada uno de los residuos a los que se hace mención dentro de la documentación presentada para tramitar la Autorización como Productor de Residuos Peligrosos, así como aquellos otros que se hayan podido comenzar a generar con posterioridad a la fecha de dicha tramitación; es este cuadro se observará la evolución global de la minimización de residuos peligrosos en el centro.
- b) Se considera como Situación Inicial.
- En el caso del primer Estudio de Minimización presentado ante la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco se considerará como situación inicial la de los datos recogidos en la tramitación de la Autorización como Productor de Residuos Peligrosos (dato de cantidad que aparece en el punto 10 del BLOQUE B.1. del formulario para dicha tramitación).
 - En los futuros Estudios de Minimización, se considerará como situación de partida la de los datos recogidos como Situación Actual en el último Estudio de Minimización presentado ante la Viceconsejería de Medio Ambiente.
- c) Para describir la Situación Actual se aconseja utilizar los datos que se recogen en la última Declaración Anual de Residuos Peligrosos y los Documentos de Control y Seguimiento gestionados a lo largo del último ejercicio.

OBSERVACIONES:

Mencionar dentro de este apartado:

- Aquellos cambios en proceso causantes de que haya variado el número y/o tipo de residuos peligrosos generados respecto a los mencionados en la documentación empleada para tramitar la Autorización como Productor de RPs, o en su caso, el último Estudio de Minimización presentado ante la Viceconsejería de Medio Ambiente.
- Aquellos factores que hayan podido tener influencia en que se produzca una cantidad anómala de Residuos Peligrosos (p.ej. que se haya generado un mayor volumen de aceites hidráulicos u otro tipo de residuos por eliminación de maquinaria obsoleta).

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

LURRALDE ANTOLAMENDU
ETA INGURUMEN SAILA

Ingurumen Sailburuordetza

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN
DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Viceconsejería de Medio Ambiente

B. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Se describirán con el suficiente detalle las medidas adoptadas para la minimización de la generación de los distintos residuos peligrosos; adjuntándose como anexos los estudios y/o documentación con la información que se considere relevante para comprender las modificaciones.

Igualmente se reflejará el **GRADO DE CUMPLIMIENTO** de los objetivos de minimización previstos en el último Estudio de Minimización presentado ante la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco. (No procede en el caso del primer Estudio de Minimización).

Nombre del residuo y cantidad generada actualmente	Medidas de minimización ^{d)}	Objetivo de minimización previsto ^{e)}	Grado de cumplimiento del objetivo ^{f)}
RP ₁ (___ Kg/ud producción)	- Medida 1 - Medida 2	___ % (___ Kg/ud producción)	___ % (___ Kg/ud producción)
RP ₂ (___ Kg/ud producción)		___ % (___ Kg/ud producción)	___ % (___ Kg/ud producción)
RP ₃ (___ Kg/ud producción)		___ % (___ Kg/ud producción)	___ % (___ Kg/ud producción)
RP ₄ (___ Kg/ud producción)		___ % (___ Kg/ud producción)	___ % (___ Kg/ud producción)
___ Kg TOTALES RPs /ud de producción	TOTAL =	___ % (___ Kg/ud producción)	___ % (___ Kg/ud producción)

- d) Breve descripción de las medidas adoptadas que han tenido influencia en la minimización de ese residuo.
e) El indicado en el último Estudio de Minimización de Residuos Peligrosos presentado ante la Viceconsejería de Medio Ambiente. (No procede en el caso del primer Estudio de Minimización).
f) El grado de cumplimiento del objetivo previsto se obtiene por comparación entre el Objetivo previsto en el último Estudio de Minimización y los datos de la Situación actual. (No procede en el caso del primer Estudio de Minimización).

OBSERVACIONES:

Mencionar dentro de este apartado:

- Las medidas que en el último Estudio de Minimización se había previsto adoptar y que no han sido ejecutadas. Detallar en ese caso las causas que han motivado su no implantación.

Hondakin Toxiko eta Arriskutsuen Zerbitzua
Donostia, 1, 01010 Vitoria-Gasteiz (Araba) - Tfno: 945 019905 - Fax: 945 019911 - Email: servicio-rtp@ej-gv.es

Servicio de Residuos Tóxicos y Peligrosos
Donostia, 1, 01010 Vitoria-Gasteiz (Araba) - Tfno: 945 019905 - Fax: 945 019911 - Email: servicio-rtp@ej-gv.es

Última revisión de este impreso: 16/01/2002



C MEDIDAS PREVISTAS PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Dentro de este apartado:

- Las medidas a adoptar se describirán con el suficiente detalle adjuntando los estudios y/o documentación justificativos/explicativos que se consideren necesarios.
- Se señalarán los objetivos de reducción que se pretendan alcanzar a través de cada una de las medidas o cuanto menos el objetivo global de reducción de RP's referido a la unidad de producción.
- Se indicarán igualmente los plazos y los cargos en la empresa de los responsables asignados para la implantación de tales medidas.

Nombre del residuo y cantidad generada actualmente	Medidas de minimización ^{g)}	Objetivo de minimización previsto ^{h)}	Responsable (Cargo)	Plazo de ejecución previsto ⁱ⁾
RP ₁ (___ Kg/ud producción)	- Medida 1 - Medida 2	___ % (___ Kg/ud producción)		
RP ₂ (___ Kg/ud producción)		___ % (___ Kg/ud producción)		
RP ₃ (___ Kg/ud producción)		___ % (___ Kg/ud producción)		
RP ₄ (___ Kg/ud producción)		___ % (___ Kg/ud producción)		
___ Kg TOTALES RPs /ud de producción	OBJETIVO GLOBAL DE MINIMIZACIÓN=	___ % (___ Kg/ud producción)		

g) Breve descripción de las medidas que se ha previsto adoptar.

h) El objetivo de minimización previsto para cada uno de los RP's ha de establecerse considerando las posibilidades reales de minimización existentes (viabilidad técnica y económica).

i) El plazo de ejecución de las medidas ha de ser acorde al tipo de medidas que se vayan a implantar.

Anexo 5. Clasificación de residuos

Podemos clasificar los residuos de diversas formas en función de la característica que tengamos en cuenta. Así podremos clasificar los residuos:

SEGÚN SU ESTADO FÍSICO

- **Residuos sólidos**, si tienen una proporción de líquidos menor al 65%.
- **Residuos líquidos**, si tienen una proporción de líquidos superior al 65%.
- **Residuos gaseosos**, si su estado es gaseoso.

EN FUNCIÓN DE LA PELIGROSIDAD

- **Residuos peligrosos**, si contienen sustancias químicas o biológicas nocivas en cantidades o concentraciones que suponen un riesgo para la salud o el medio ambiente.
- **Residuos inertes**, si abandonados en el medio no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- **Residuos biocontaminados**, si su principal carga contaminante es la presencia de microorganismos potencialmente patógenos.
- **Residuos no peligrosos**, si inicialmente no presentan ninguna característica de peligrosidad, aunque no puedan considerarse inertes.

SEGÚN SU ORIGEN

- **Residuos urbanos**, si su origen son las basuras domésticas junto al resto de desechos generados en una población. Los ayuntamientos son los responsables de su gestión.
- **Residuos comerciales**, si son generados en cualquier actividad comercial. Los responsables de su correcta gestión son los productores (comercios) en el caso de los residuos de envases comerciales o el ayuntamiento si se consideran residuos urbanos.
- **Residuos industriales**, si se producen en las actividades industriales. Podríamos clasificarlos en dos grandes grupos: aquellos que podemos asimilar a los residuos urbanos y los que se producen en los procesos de fabricación. La responsabilidad de su gestión es de los productores.
- **Residuos agropecuarios**, si se generan en las actividades agrícolas y ganaderas. Podríamos distinguir entre aquellos que se pueden gestionar en las propias explotaciones, los generados como biomasa y los residuos de animales (animales muertos y desperdicios de animales). La responsabilidad de su gestión es de los productores y parcialmente de los organismos competentes de las comunidades autónomas.
- **Residuos de construcción y demolición**, si se originan en las actividades ligadas a la construcción y demolición de edificaciones e infraestructuras. La responsabilidad de su gestión recae en los productores y en los ayuntamientos.
- **Residuos sanitarios**, si se originan en cualquier actividad sanitaria (centros de salud, hospitales y laboratorios). Estarían englobados en esta categoría todos los residuos que se generan en los centros sanitarios o veterinarios. La responsabilidad de su gestión está establecida en dos niveles –dentro de los centros sanitarios y fuera de los mismos– y recae sobre los productores.



- **Residuos mineros**, si son generados en actividades extractivas, producidos durante la prospección, extracción, valorización, eliminación y almacenamiento de los recursos minerales, así como de las explotaciones de canteras. La responsabilidad de su gestión es de los productores.
- **Residuos radiactivos**, si emiten radiactividad. Se pueden clasificar atendiendo a varios factores como su estado físico (sólido, líquido y gaseoso), el tipo de radiación emitida (alfa, beta, gama) o por su actividad específica (alta, media, baja). La Empresa Nacional de Residuos Radiactivos se encarga de su gestión.

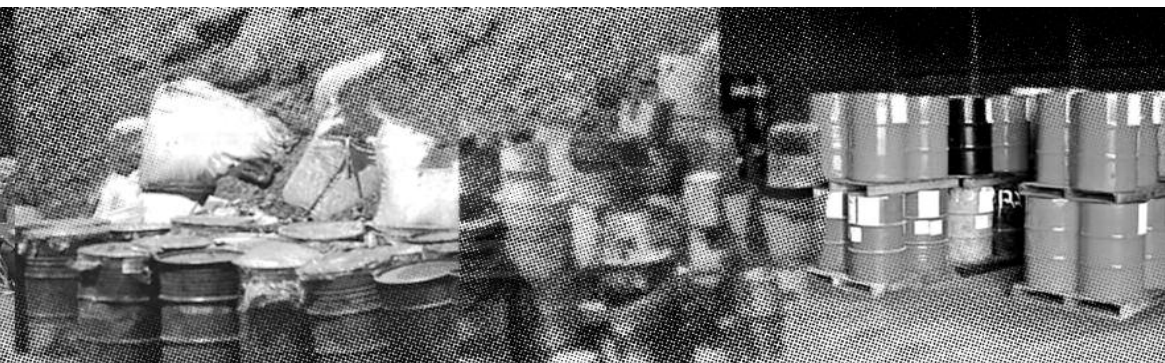
SEGÚN SU POSIBLE TRATAMIENTO

- **Residuos reciclables**, si pueden ser reciclados y reintroducirlos en el proceso productivo mediante alguna operación que permita su aprovechamiento material.
- **Residuos fermentables**, si pueden tratarse mediante algún proceso de fermentación.
- **Residuos inertizables**, si con un proceso físico-químico pueden perder sus características de peligrosidad o pueden neutralizarse.

SEGÚN LOS FLUJOS TEMÁTICOS DE RESIDUOS

En los últimos años se han aprobado regulaciones específicas para distintos grupos de residuos que prevén la creación de sistemas integrados de gestión aplicando el principio de responsabilidad ampliada del productor.

Esta clasificación es la que denominamos «según flujos temáticos» de residuos, que los clasifican **en función de sus diferentes características y obligaciones legales de gestión**.



Es necesario destacar que en todos los casos existe legislación estatal aplicable a cada uno de ellos y será necesario su conocimiento y revisión para cumplir con las obligaciones legales que tienen las empresas en que se generan estos diferentes flujos de residuos.

- Residuos de envases y embalajes.
- Aceites industriales.
- Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE).
- PCB/PCT.
- Pilas y acumuladores.
- Neumáticos fuera de uso.
- Residuos de construcción y demolición (RCD).
- Lodos de depuradora.
- Residuos sanitarios.

Anexo 6. Listado de figuras

Figura 1:	Esquema de decisión sobre los subproductos	12
Figura 2:	Clasificación de residuos atendiendo a su origen	15
Figura 3:	Clasificación de residuos industriales	17
Figura 4:	Tablas de características de peligrosidad de los residuos	18
Figura 5:	Ejemplo de codificación de un residuo según LER	22
Figura 6:	Diagrama de asignación del código LER	23
Figura 7:	Tabla de incompatibilidad de almacenamiento de residuos	29
Figura 8:	Ejemplo de etiqueta de residuo	30
Figura 9:	Descripción de tablas del Sistema de Identificación de Residuos	33
Figura 10:	Ejemplo de códigos de un residuo y su relación con las tablas del sistema de identificación	34
Figura 11:	Pictogramas de peligro de los residuos	36
Figura 12:	Gestión administrativa de residuos peligrosos	37
Figura 13:	Procedimiento de tramitación del Documento de Control y Seguimiento	40
Figura 14:	Obligaciones y recomendaciones para los productores de RNP	42
Figura 15:	Medidas de minimización	45
Figura 16:	Etapas de un plan de minimización	47
Figura 17:	Ejemplos de buenas prácticas	51



Bibliografía

- AA.VV. *Empresa y medio ambiente. Guía básica de la intervención sindical*, Secretaría de Medio Ambiente US de CCOO de Castilla y León, Valladolid 2007.
- AA.VV. *Guía de acción medioambiental en las empresas*, Departamento de Ecología y Medio Ambiente de la Confederación Sindical de Comisiones Obreras, Madrid 1996.
- AA.VV. *Guía de caracterización de residuos peligrosos*, ATEGRUS, Bilbao 2008.
- AA.VV. *Trabajar sin destruir, trabajadores, sindicato y ecologismo*, Ediciones HOAC, Madrid 1998.
- Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL). *Diseño y aplicación de un programa de buenas prácticas ambientales en la industria*, CAR/PL, Barcelona 2000.
- Crespo, Miquel y Ferrer Márquez, Antonio. *Guía de control y gestión de residuos peligrosos*, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), Madrid 2005.
- Crespo, Miquel y Ferrer Márquez, Antonio. *La generación y minimización de residuos en el ámbito de las PYME en España*, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), Madrid 2006.
- Departamento de Medio Ambiente de Comisiones Obreras de Aragón. Observatorio de Medio Ambiente de Aragón: *Guía para la reducción del impacto ambiental de los aceites usados*, Observatorio del Medio Ambiente de Aragón, Zaragoza 2007.
- Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. NAMAinsa: *Guía para la gestión de residuos industriales en Navarra*. Navarra, 2004.
- Equipo de Salud Laboral y Medio Ambiente de CCOO de Navarra. *Guía fácil para la gestión de los residuos en la empresa*, CCOO de Navarra 2007.

- Ferrando Sánchez, Miguel y Granero Castro, Javier. *Gestión y minimización de residuos*, Fundación Confemetal, Madrid 2007.
- Greenpeace. *Hacia la producción limpia*, Greenpeace, septiembre 2009.
- Prieto. María José. *Módulo 5: La gestión de los residuos*, AENOR, Madrid 2009.

Enlaces de interés

- Base de datos de ALTERNATIVAS a sustancias tóxicas y peligrosas
<http://www.istas.net/risctox/index.asp?idpagina=576>
- Base de datos CLEANTOOL
<http://www.cleantool.org/es/index.php>
- Catálogo de experiencias sindicales de sustitución de ISTAS
<http://www.istas.net/web/abreenlace.asp?idenlace=7843>
- Departamento de Medio Ambiente de Massachusetts
<http://www.mass.gov/dep/toxics/toxicsus.htm>
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:ES:PDF>
- Fichas MedClean
<http://www.cprac.org/es/descargas/documentos/fichas-medclean>
- Instituto para la Reducción del Uso de Tóxicos (TURI)
<http://www.turi.org>
- MINIMIZA-R: Herramienta para la prevención y minimización de residuos de Aragón
<http://riesgos.omaaragon.org/residuos>
- Pinturas. Tratamiento de superficies: sustitución de cromo VI:
http://www.istas.net/risctox/alternativas/dn_alternativas_ficha_fichero.asp?id_fichero=3151
- Plan Nacional Integrado de Residuos
[http://www.mma.es/secciones/calidad_contaminacion/pdf/PNIR_22_12_2008_\(con_tablas_y_planes\).pdf](http://www.mma.es/secciones/calidad_contaminacion/pdf/PNIR_22_12_2008_(con_tablas_y_planes).pdf)

- Proceso COLDCUT para eliminar el uso de aceites de corte y taladrinas peligrosas:
http://www.istas.net/risctox/alternativas/dn_alternativas_ficha_fichero.asp?id_fichero=3174
- Sustitución de disolventes orgánicos:
http://www.istas.net/risctox/alternativas/dn_alternativas_ficha_fichero.asp?id_fichero=3144

www.istas.ccoo.es



Esta guía se publica en el marco de INFORMA-AMBIENTAL, un proyecto que tiene como objetivo promover el reconocimiento y el ejercicio de los derechos de acceso a la información y la participación en las cuestiones ambientales en la PYME por parte de los trabajadores y sus representantes.

El proyecto INFORMA-AMBIENTAL es promovido por ISTAS con la colaboración de Comisiones Obreras. Se trata de una acción cofinanciada por el Fondo Social Europeo dentro del Programa Operativo de Adaptabilidad y Empleo 2007-2013, en el marco del Programa empleaverde gestionado por la Fundación Biodiversidad en calidad de Organismo Intermedio.

Para más información:

www.istas.ccoo.es

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS)

Dirección: Calle General Cabrera, 21. 28020 Madrid.

Teléfono: 91 449 10 40. Fax: 91 571 10 16