# GUÍA TÉCNICO-ADMINISTRATIVA PARA ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES DE RECICLADO-VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE MATERIALES PLÁSTICOS

Informe realizado para ANARPLA – ECOEMBES





# Redacción 2018 - 2019:

Coordinación y redacción:

Parte técnica: José Mª Alegre

Informe legislación: Pancracio Oltra

Evaluación ambiental: Ignacio Omeñaca Composición: Rosa Mª Cid - ARGESIP, S.A.

Editores: Asociación Nacional de Recicladores de Plástico (ANARPLA)

Avenida Giorgeta, 16, entresuelo - local 2 · 46007 · Valencia

Tel: 963919504 www.anarpla.com anarpla@anarpla.com

Con la colaboración de ECOEMBES

Derechos reservados de Copyright de los autores

ISBN: 978-84-122251-0-5

D.L. B 15004-2020

# **PRESENTACIÓN**

ANARPLA, Asociación Nacional de Recicladores de Plásticos, con una tradición de ya 25 años, tiene como asociados a empresas con establecimientos industriales que disponen de procesos para la regeneración de residuos plásticos para su comercialización como materias primas secundarias. La asociación se preocupa por la evolución estratégica del sector así como de su encaje con los aspectos reglamentarios que le son de aplicación para el ejercicio de la actividad empresarial e industrial.

ECOEMBES, Ecoembalajes España, es la organización sin ánimo de lucro que cuida de medioambiente a través del reciclaje y el ecodiseño de los envases en España para que los materiales tengan una segunda vida. Involucrada en la recogida y selección de envases plásticos recuperados, es colaborador y proveedor relevante de los recicladores para cerrar el ciclo del desarrollo sostenible en los temas relativos a residuos de envases y sus tratamientos.

La presente edición está basada en información mayoritariamente recopilada durante el año 2018 y redactada durante el año 2019. Se imprime con ocasión de difundirla en la Asamblea y actos del 25 aniversario de la fundación de ANARPLA. Dado que se tiene conocimiento de que está en preparación la revisión de la Ley de Residuos de 2011, la publicación de RD sobre Transporte de residuos y en preparación Reglamento de Fin de Condición de Residuos para Plásticos, dentro de unos meses deberemos someter a revisión la presente Guía, para actualizar detalles conforme a las nuevas disposiciones que entren en vigor.

## Los autores

**Pancracio Oltra Marco**: abogado asesor legal empresarial especializado en *compliance* de actividades empresariales. Desde los inicios de ANARPLA, ha sido asesor legal de la Junta Directiva y de las Asambleas y colaborador habitual en el Boletín en el apartado de temas jurídicos.

José Mª Alegre Batlle: Dr. en ciencias químicas, ha desarrollado su actividad profesional en el sector de los Plásticos. Lleva 25 años colaborando con ANARPLA, como asesor técnico. Es colaborador habitual en el Boletín en el apartado de temas técnicos y datos sectoriales.

**Ignacio José Omeñaca Martínez**: Dr. en Derecho, especialista en derecho de empresas y derecho público, buen conocedor de ANARPLA, ha colaborado con sus informes jurídicos en aspectos relevantes y actuaciones definitorias del sector empresarial frente a las administraciones.

# Algunas empresas recicladoras que han colaborado facilitando información:

Acteco productos y servicios, Cordoplas, Eslava Plásticos, GWE plásticos, ClearPET, Plásticos Alser, Plásticos Puerto, Plasticos Riaza, Reyuplas, Sogapol, Resepol.

# Publicaciones de consulta:

- El reciclado mecánico de materiales plásticos Informes ANARPLA-CICLOPLAST 2016, 2017, 2018.
- Guía de Buenas Prácticas para correcta gestión ambiental de reciclado de envases plásticos ANARPLA ECOEMBES, 2017.



# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1ACTIVIDAD EMPRESARIAL, MODALIDADES, INCIDENCIA EN EL COMPORTAMIENTO	3
2ACTIVIDAD INDUSTRIAL. CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS	6
3RESPONSABILIDAD AMBIENTAL	3
4REGULACIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	8
4.1 Localización de la instalación industrial. Requisitos urbanísticos y de ocupación del suelo	8
4.2 Autorizaciones ambientales	9
5Evaluación ambiental	11
5.1 Contaminación acústica	12
5.2 Contaminación atmosférica	14
5.3 Gestión de residuos producidos	16
5.4 Vertidos de aguas residuales	17
5.5 Prevención y control de la legionelosis	19
5.6 Prevención de incendios	21
5.7 Seguridad y salud en el trabajo	24
5.8 Seguridad industrial	27
6REGULACIONES COMO GESTORES DE RESIDUOS	30
7Concepto jurídico de residuos y actividades de gestión	34
7.1 Definiciones y ámbitos de operaciones de tratamiento mecánico para la valorización	34
7.2 Códigos LER, transporte y admisión de residuos	
8 ENTIDADES DE GESTIÓN EN REFERENCIA A LA RESPONSABILIDAD DE LA CADENA (RESIDUOS MUNICIPALES, RECOGIDA DE ENVASES LIGEROS, ENVASES INDUSTRIALES, ESTABLECIMIENTO Y NO ENVASES, SECTORIALES)	45
9ENCAJE DE LOS PROGRAMAS EU, NACIONALES Y DE LAS CCAA	
9.1 Acreditaciones (homologaciones ECOEMBES, EUCERTPLAST). Fin de la condición de residuo	
10 Puesta de producto Reciclado en el mercado. Responsabilidades comercia	
10.1Del carácter mercantil de las compraventas de productos procedentes de plantas de reciclado de plástico	
10.2 Venta a prueba o ensavo	

10.3	De los plazos de entrega	61
10.4	Pérdida de la cosa vendida	61
10.5	Responsabilidad del vendedor por vicios aparentes	61
10.6	Reclamación por vicios ocultos	62
10.7	Consecuencias prácticas de la puesta en el mercado de productos con defectos	63
11 REG	ULACIONES (LIMITACIONES) AL USO DE PLÁSTICOS RECICLADOS	64
12 CER	TIFICACIONES DE CONFORMIDAD	66
13 LA II	MPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE PREVENCIÓN DE DELITOS	67
13.1	¿Qué es y para qué sirve un sistema de Compliance penal?	67
13.2	Antecedentes legislativos	70
13.3	Las penas aplicables a las personas jurídicas	70
13.4	Principales elementos de un sistema de Compliance penal	71
13.5	Políticas de COMPLIANCE	73
13.6	Canal de denuncias	75
13.7	El departamento de cumplimiento (Compliance officer), características	75
13.8	Especial referencia a los delitos medioambientales	76
13.9	El valor reputacional de la certificación por entidades de normalización	80
14 CON	CLUSIONES	81
CAPÍTULO I	I	83
1EL ENT	ORNO DE LOS MATERIALES PLÁSTICOS	83
2CARAC	FERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES TERMOPLÁSTICOS	88
	CUENCIAS SECTORIALES DEBIDO A LA DIVERSIDAD DE MATERIALES PLÁSTICOS	
4Сомра	ITIBILIDAD DE MATERIALES PLÁSTICOS	91
5EFECTO	DE MEZCLAS DE MATERIALES INCOMPATIBLES	92
6Degra	DACIÓN DE MATERIALES	94
7TERMO	PLÁSTICOS BIODEGRADABLES Y COMPOSTABLES	95
8ELEME	NTOS DE PREOCUPACIÓN POR EL CONSUMO DE MATERIALES PLÁSTICOS	96
9CICLO I	DE VIDA HASTA CONDICIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS	99
	PLÁSTICOS EN SU CONDICIÓN DE FIN DE VIDA DE PRODUCTO. DUOS COMO APROVISIONAMIENTO A RECICLADO MECÁNICO EN ESPAÑA	100
11 EL N	IIXTO, COMO APROVISIONAMIENTO	102
12 OPC	IONES DE CADENA DE GESTIÓN PARA VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN	102
13 Pro	BLEMAS TÉCNICOS Y DE GESTIÓN DERIVADOS DE LA PRESENCIA DE IMPROPIOS	106
14 DIA	GRAMA DE PROCESOS	108
15 Etai	PAS DE QUE PUEDE CONSTAR EL PROCESO DE RECICLADO	109

16 EJEMPLOS GRÁFICOS DE PROCESOS DE RECICLADO MECÁNICO	113
17 CONFORMIDAD DE LAS MATERIAS PLÁSTICAS RECICLADAS PARA SU COMERCIALIZACIÓN	ı 114
17.1 Mínimos de caracterización según normas UNE-EN 15344 para PE, 15345 para PP, 15342 para PS y 15348 para PET .	114
18 EL CONTEXTO EUROPEO	115
19 El reciclado en España, años 2016 y 2017	119
20 ESTADÍSTICAS ESTIMACIÓN POR SECTORES. TABLAS DE DATOS 2017	120
21 GENERACIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS (ESTIMACIÓN BASADA EN TIEMPO DE VIDA ÚTIL	.) 121
22 RESULTADO REPARTO PROCESADO EN ESPAÑA (TOTAL BRUTO-2017) SECTORES Y MATERIALES	122
23 Cantidades generadas de residuos (impropios) durante el reciclado (año 2017)	123
24 COMERCIO EXTERIOR DE RESIDUOS (AÑO 2017)	124
25 RESULTADOS DEL SECTOR EMPRESARIAL RECICLADOR AÑO 2017	125
26 RECICLADO DE PLÁSTICOS. MERCADOS DE APLICACIÓN (2017)	127
27 Tabla de ejemplos de aplicación remitida a MITECO en informe de promoción de compras públicas verdes	128
28 RETOS DEL SECTOR INDUSTRIAL DE RECICLADO MECÁNICO	130
29 LA CADENA DE VALOR DE LOS RESIDUOS DE MATERIALES PLÁSTICOS	131
CAPÍTULO III	133
1Marco normativo aplicable	133
2Identificación de riesgos ambientales	138
3VARIABLES Y FACTORES DETERMINANTES DE RIESGOS	144
4 Monetización. Programas Mirat-Mora (factores de riesgo de aplicación según Mirat-Mora)	146
5 Pautas para determinación de daños ambientales	150
6 Orientaciones para la Gestión del Riesgo (prevención, eliminación, reducción, control)	152
7 Identificación de aspectos ambientales de mayor significancia en el Sector de Reciclado Mecánico de Residuos Plásticos	153
ANEXOS VARIOS	155
DECÁLOGO DE PRÁCTICAS AMBIENTALES RELEVANTES DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LOS ESTABLECIMIENTOS RECICLADORES DE MATERIALES PLÁSTICOS	158

# INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta Guía reeditada, es básicamente el mismo que en su día (1996) nos llevó al grupo de redactores de la misma a su inicial publicación, con la peculiaridad que, en la actualidad, está implantándose en España las políticas relacionadas con la sostenibilidad de los recursos en el ámbito de la **Economía Circular**. Se trata, en definitiva, de hacer llegar la información tanto a las empresas del sector, como a aquellas que pretendan incorporarse al mismo, así como a las Administraciones públicas, lo que es y debe ser una empresa de reciclado mecánico de plástico en España.

La realidad social y legislativa en la que se redacta esta Guía, nos indica en primer lugar un problema de **hiperregulación legislativa** en materia ambiental: hay que contar con las peculiaridades que en cada Comunidad Autónoma se producen como consecuencia de la distinta legislación vigente en cada territorio autónomo dentro del Estado español.

Esta diversidad legislativa, nos ha llevado, en muchas ocasiones, a cierta **inseguridad jurídica**, ya que, a pesar de la legislación básica a nivel nacional sobre residuos, incluso sobre la base de la Legislación de marco europea, se siguen produciendo situaciones de "desequilibrio legislativo" entre unos territorios y otros.

Es aquí donde cobra especial importancia esta Guía, como **elemento armonizador de legislaciones y de problemáticas** de esa legislación tan dispersa.

El primer Capítulo de la Guía, de marcado acento jurídico y legislativo, tiene por objeto **definir** lo que legalmente puede considerarse una empresa dedicada al reciclado mecánico de plástico, identificando la legislación que le es aplicable y los requisitos administrativos que debe cumplir.

Así mismo hemos podido comprobar que en ocasiones, las Administraciones públicas tiene un concepto muy parcial de lo que significa la industria del reciclado mecánico de plásticos en España, con lo cual, otro de los objetivos de este estudio, es ampliar ese conocimiento para que se tenga conciencia de la importancia de este sector, en el ámbito de la creciente "Economía Circular", ya que indiscutiblemente el sector del reciclado representa una de las cuatro patas sobre las que se apoya todo el sistema de la economía circular.

Una vieja reivindicación del sector, que cada vez cobra más fuerza, es aquella que indica que lo importante no es sólo recoger, seleccionar y reciclar, sino **saber qué se hace con aquello que se recoge, se selecciona y finalmente se recicla**, si no es así, la economía circular no deja de ser un brindis al sol.

Políticas como la **promoción en el uso del material reciclado** (en nuestro caso, del plástico), normas de **ecodiseño** (con el fin de facilitar el reciclado de los envases y residuos de envase), exigencias en contratos de las **Administraciones públicas de utilizar materiales reciclados**, las denominadas **compras verdes**, la rebaja del IVA en los productos reciclados, las **exenciones fiscales** a empresas que tengan por objeto social el reciclado....

En los 25 años de existencia de esta Asociación, estas reivindicaciones se han practicado desde su inicio, y sin duda hoy estamos mejor que al inicio, pero no es suficiente si se quiere aplicar de verdad la Economía Circular y que esta realidad pase a formar parte de las sociedades modernas y ecológicas que pretendemos.

Complementariamente a la presente Guía Técnica – Administrativa, se ha publicado la "GUIA DE BUENAS PRÁCTICAS, para la correcta gestión ambiental de los establecimientos de reciclado de envases plásticos" ANARPLA-ECOEMBES, que puede consultarse en www.anarpla.com y en www.ecoembes.com.



# **CAPÍTULO I**

# 1. Actividad empresarial, modalidades, incidencia en el comportamiento

Se entiende como actividad empresarial de reciclado mecánico de plástico la actividad desarrollada con autorización de gestor de residuos para valorización R-3 del Anexo II de la Ley 22/2011.

En la revisión del Sector del Reciclado Mecánico de Plástico realizada por ANARPLA correspondiente al año 2017 se identificaron 127 empresas (en 2018, 136 empresas):

A - Gestión-procesado de residuos entre 15.000 toneladas y hasta 50.000 toneladas:

16 empresas → 46,7 % de bruto procesado

**B** - Gestión – procesado de residuos entre 4.000 toneladas y < 15.000 toneladas:

39 empresas → 37,7 % de bruto procesado

**C** - Gestión – procesado de residuos < de 4.000 toneladas:

72 empresas → 15,6 % de bruto procesado

✓ Nº de empresas con acreditación suficiente ante ECOEMBES: 40

✓ Nº de empresas con certificación de la calidad ISO 9001: 16

# Ubicación geográfica de empresas<sup>1</sup>

Valencia	35	Catalunya	32
Andalucía	18	Castilla La Mancha	9
País Vasco	8	Madrid y Castilla León	8
Aragón	4	Murcia	3
Galicia	5	Otras CCAA	5

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> 5 empresas cuentan con más de un establecimiento.

# Distribución plantas de reciclado



# Distribución material procesado (neto-efectivo año 2017)



# Perfiles del sector empresarial de reciclado mecánico

- Puestos de trabajo directos: 3.500 4.000.
- Clúster de Servicios indirectos (mantenimiento, transporte, repuestos, filtros, sacas, productos auxiliares tratamiento aguas, controles externos): más de 5.000 puestos de trabajo.
- Superficie de los establecimientos:

Tipo A: de 20.000 a 40.000 m<sup>2</sup>

Tipo B: de 8.000 a 15.000 m<sup>2</sup>

Tipo C: de 4.000 a 12.000 m<sup>2</sup>

- Potencia instalada: entre 350 y 3.000 kVA por establecimiento.
- Facturación (sólo material): entre 850.000.000 y 950.000.000 €.
- Previsión crecimiento 2020: 80-100.000 toneladas (10 15 %).
- Ahorro emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente: la totalidad de los materiales reciclados en el año 2017, permiten estimar un ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub> eq. que hubieran contribuido al calentamiento climático de 1,4 millones de kg, entre 3 y 8 veces inferiores a las de producciones de materiales vírgenes.

# 2. Actividad industrial. Clasificación de actividades económicas

Los Códigos según Clasificación Estadística de Actividades en los que se encuentran inscritos recicladores<sup>2</sup> son los siguientes:

CNAE: 38.32 Actividades de valorización de materiales clasificados

• CNAE: 20.16 Fabricación de primeras materias plásticas

CNAE: 22.22 Fabricación de envases y embalajes

CNAE: 22.29 Fabricación de otros productos plásticos

• CNAE: 38.32 Clasificación y separación de materiales

Clasificación como gestores de residuos (Directiva 2008/98/CE-Ley 22/2011, actividades de valorización finalista):  $\mathbf{R} - \mathbf{3}$ .



<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Las empresas, además de la valorización de materiales clasificados o producción primeras materias plásticas, suelen desarrollar varias de las actividades clasificadas, como por ejemplo el almacenamiento, preparación mediante clasificación, comercialización, consumo de propio reciclado para producir bolsas o tubería, no siendo obligatoria la inscripción de actividades secundarias o auxiliares. De aquí que las empresas recicladoras se encuentren inscritas en distintos CNAEs. Otro motivo de diversidad proviene de la antigüedad de las empresas (bastantes de más de 20 años) y en su momento no se procedió a la actualización correspondiente.

# 3. Responsabilidad ambiental

Sin perjuicio de que es objeto de análisis en otro capítulo de la presente guía, por su importancia, podemos definir la Responsabilidad Ambiental como aquella responsabilidad administrativa derivada de los mandatos de la Ley 26/2007 de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, exigible a los operadores económicos dentro de su ámbito de aplicación, y que implica la puesta en marcha de medidas de prevención, evitación y reparación de los daños ambientales que se puedan provocar, para devolver los recursos dañados al estado en el que se encontraban.

Es una responsabilidad distinta de la civil o penal que pueda exigirse por un mismo hecho, y es una responsabilidad administrativa, en la medida en que es la Administración Pública la que está legitimada para exigirla al titular de la actividad económica o profesional que ha ocasionado el daño, quien deberá asumir todos los costes de las medidas de prevención, evitación o reparación adoptadas.

# 4. Regulaciones de obligado cumplimiento

# 4.1. Localización de la instalación industrial. Requisitos urbanísticos y de ocupación del suelo

La localización de cualquier instalación industrial debe ser el resultado del análisis de una serie de factores que van a condicionar la futura operación. Entre los elementos a tener en cuenta se destacan aspectos como:

- La existencia de terrenos y/o construcciones compatibles desde el punto de vista urbanístico de uso del suelo.
- La disponibilidad de los suministros básicos, como el agua y la energía, materias auxiliares, servicios externos (mantenimiento mecánico, eléctrico,...).
- El control de las emisiones de vertido, especialmente agua de proceso.
- El abastecimiento de materia prima al proceso industrial, en nuestro caso, los residuos plásticos, en un mercado de servicios y globalizado.
- Los medios de transporte y sistemas de comunicaciones disponibles, que afectará
  a la manera de llevar a cabo la logística y convenios de aceptación de materiales a
  tratar (residuos) y la expedición de los materiales procesados (productos reciclados
  materias primas secundarias).
- Los mercados, dirigidos al sector transformador de plásticos y en sustitución de material virgen.
- Tratándose de industrias que gestionan residuos, otro elemento a tener en cuenta es la actitud que tanto las autoridades locales del municipio donde se pretende ubicar, como los grupos de interés (vecinos, asociaciones ecologistas...) tienen frente a este tipo de instalaciones. Esta circunstancia puede llegar a constituir un obstáculo insalvable para la actividad.

Los municipios de cierta entidad territorial cuentan con suelo industrial habilitado para la implantación de actividades industriales de cualquier naturaleza. Por lo tanto, lo más sencillo es recurrir a parcelas ubicadas en polígonos industriales, ya que cuentan con la clasificación y calificación adecuadas, así como con la infraestructura necesaria para el desarrollo de la actividad industrial.

No obstante, en casi todas las Comunidades Autónomas es posible implantar usos industriales en suelo no urbanizable o rústico. Se permiten, por interés público, con carácter excepcional y por el procedimiento y con las condiciones previstas en la legislación urbanística de aquéllas, la construcción y actividad de instalaciones industriales o comerciales. Con este fin, será necesario tramitar ante el órgano autonómico con competencias en urbanismo la autorización de estos usos. La autorización de implantación de la actividad industrial en suelo no urbanizable, es previa a las licencias municipales de obra y actividad.

#### 4.2. Autorizaciones ambientales

El desarrollo de cualquier actividad industrial está sujeto a licencia. El Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, establece las actividades sujetas a Autorización Ambiental Integrada. Las industrias recicladoras de materiales plásticos no se encuentran en el listado de actividades recogidas en el Anexo 1, por lo tanto, deberán tramitar una licencia de actividad del municipio donde se vaya a ubicar la instalación, debiendo cumplir, además de la legislación nacional y autonómica general y sectorial, los requisitos de las ordenanzas municipales correspondientes.

Complementariamente deberán dar cumplimiento a:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, son Actividades Potencialmente Contaminadora de la Atmósfera.
- Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

• Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicosanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Cualquier actividad debe cumplir una serie de normas. Dentro del procedimiento de concesión de licencia de actividad se evalúa, entre otros, los siguientes aspectos:

- El uso y las condiciones del local, que deben estar de acuerdo con las ordenanzas urbanísticas, que establecen usos y normas distintas en función de la ubicación concreta del inmueble.
- Las medidas de protección contra incendios.
- Las condiciones de iluminación, ventilación y salubridad.
- La adecuación de las instalaciones (electricidad, agua, gas, telefonía...) a las normas vigentes.
- La accesibilidad de las instalaciones para personas con movilidad reducida.
- El cumplimiento de las normas de seguridad y salud para los trabajadores.
- El cumplimiento de las normas de protección del medio ambiente (ruidos, emisiones atmosféricas, residuos, vertidos...).
- Para que la autorización surta efecto, la puesta en marcha debe ser comunicada a las autoridades que han resuelto las autorizaciones.

# 5. Evaluación ambiental

Hay que tener en cuenta la legislación estatal de Impacto Ambiental, esto es, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. Esta Ley establece las actividades que deben seguir el procedimiento de impacto ambiental. Aquellas que puedan generar impactos más severos, las recogidas en el Anexo I de la citada disposición, deben realizar el denominado procedimiento ordinario. Las que puedan generar impactos de menor envergadura, aquellas incluidas en el Anexo II, seguirán el procedimiento simplificado. Están sometidos a la evaluación ambiental simplificada:

- Instalaciones de eliminación o valorización de residuos no incluidas en el anexo I de la Ley 21/2013, que no se desarrollen en el interior de una nave en polígono industrial, o con cualquier capacidad si la actividad se realiza en el exterior o fuera de zonas industriales.
- Instalaciones destinadas a la valorización de residuos (incluyendo el almacenamiento fuera del lugar de producción) que no se desarrollen en el interior de una nave en polígono industrial excluidas las instalaciones de residuos no peligrosos cuya capacidad de tratamiento no supere las 5.000 t anuales y de almacenamiento inferior a 100 t.
- Los proyectos no incluidos en los anexos I ó II de la Ley 21/2013 que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos de la Red Natura 2000.

Para ello, y dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto, el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, acompañada del documento ambiental que contendrá, entre otros aspectos, la definición, características y ubicación del proyecto, la exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales, la evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto, las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto y la forma de realizar el seguimiento, que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

El órgano sustantivo remitirá al órgano ambiental la solicitud de inicio y los documentos que la deben acompañar.

El órgano ambiental consultará a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, poniendo a su disposición el documento ambiental del proyecto. Ambos tendrán 30 días para pronunciarse.

El órgano ambiental formulará el informe de impacto ambiental en el plazo de tres meses contados desde la recepción de la solicitud de inicio y de los documentos que la deben acompañar. Resolverá mediante la emisión del informe de impacto ambiental, que podrá determinar qué:

- El proyecto debe someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria por tener efectos significativos sobre el medio ambiente.
- El proyecto no tiene efectos significativos sobre el medio ambiente, en los términos establecidos en el informe de impacto ambiental.

El informe de impacto ambiental se remitirá para su publicación en el plazo de quince días al «Boletín Oficial del Estado» o diario oficial correspondiente. Tiene naturaleza de informe preceptivo y vinculante y no es recurrible.

El informe de impacto ambiental perderá su vigencia y cesará en la producción de los efectos que le son propios si, una vez publicado en el «Boletín Oficial del Estado» o diario oficial correspondiente, no se hubiera procedido a la autorización del proyecto en el plazo máximo de cuatro años desde su publicación. En tales casos, el promotor deberá iniciar nuevamente el procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada del proyecto.

## 5.1. Contaminación acústica

Las industrias son susceptibles de originar ruido y vibraciones en el ejercicio de su actividad. La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, recoge los requisitos que impone la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Adicionalmente, al ser el ruido un problema eminentemente local, las autonomías y las entidades locales han desarrollado normativa específica.

La Ley 37/2003 es de aplicación a todos los emisores acústicos de cualquier naturaleza, con algunas excepciones. Las actividades industriales, las infraestructuras, los equipos y la maquinaria están incluidos en su ámbito.

En el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, en el de otorgamiento de la autorización ambiental integrada o en las actuaciones relativas a la legalización de la actividad

ante la autoridad local, se presentará un Estudio Acústico donde se identificará todas y cada una de las fuentes sonoras y se evaluará las medidas correctoras a adoptar para garantizar que no se transmita al exterior o al interior de locales colindantes, en las condiciones más desfavorables, niveles superiores a los establecidos.

La Autoridad competente puede determinar la necesidad de realizar auditorías acústicas periódicas en todas aquellas actividades que hayan sido calificadas como molestas por ruido y vibraciones. Será el titular de la actividad el responsable de realizar este autocontrol a través de una Entidad Colaboradora en Materia de Calidad Ambiental.

En este tipo de auditorías y en función de la actividad se verifican aspectos tales como:

- Las condiciones de aislamiento de los elementos constructivos de actividades industriales que se desarrollen en locales situados en edificios de uso residencial o colindantes con edificios de uso residencial.
- La identificación y caracterización de los principales focos de ruido.
- La comprobación del nivel sonoro en aquellos puntos donde se sitúen los receptores más cercanos. En el caso de instalaciones industriales se realizarán las medidas en el perímetro de su parcela.
- La medición de los niveles de fondo con la industria o actividad parada, en las mismas condiciones (periodo, proximidad horaria, día laborable y otras) en que se realizaron las medidas con la actividad en funcionamiento.
- Medición en el interior de las instalaciones, si existe un límite de nivel de emisión sonora.
- En su caso, el resultado y la efectividad de las medidas correctoras de la contaminación acústica adoptadas en la actividad o instalación.

En caso de que, como resultado de la auditoría acústica, se comprobase el incumplimiento de los niveles sonoros, la administración puede incoar expediente sancionador, además de obligar al titular a adecuar la actividad a la normativa.

## 5.2. Contaminación atmosférica

La actividad industrial puede provocar la introducción en la atmósfera de sustancias susceptibles de generar efectos nocivos sobre la salud humana o el medio ambiente en su conjunto.

De acuerdo con la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, se entiende por emisión la descarga a la atmósfera, continua o discontinua, de materias, sustancias o formas de energía procedentes, directa o indirectamente, de cualquier fuente susceptible de producir contaminación atmosférica. Las emisiones a la atmósfera de una industria pueden ser canalizadas, si la descarga de contaminantes se produce a través de una corriente gaseosa a través de una chimenea, o bien difusas, como son las emisiones que se producen en acopios al aire libre, por ejemplo.

Según la Ley 34/2007 son Actividades Potencialmente Contaminadora de la Atmósfera, aquellas que, por su propia naturaleza, ubicación o por los procesos tecnológicos utilizados constituyan una fuente de contaminación cuyas características pueden requerir que sean sometidas a un régimen de control y seguimiento más estricto. Dichas actividades están catalogadas en el anexo IV de la citada Ley, así como en el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera (CAPCA en adelante) y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.



En el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera encontramos:

ACTIVIDAD	GRUPO	CÓDIGO
Producción de combustibles líquidos a partir de residuos plásticos	А	09 10 08 00
Valorización no energética de residuos no peligrosos con capacidad <= 50 t/día	С	09 10 09 03
Valorización energética de residuos no considerada como incineración	Α	09 10 09 04

Por lo tanto, tanto si se realiza una valorización material, como si se realiza una valorización energética de los residuos plásticos, estaremos sometidos a las disposiciones recogidas en la Ley 34/2007.

Tanto las instalaciones existentes, como las de nueva implantación, pertenecientes a los grupos A y/o B deben solicitar la preceptiva Autorización de Emisiones a la Atmósfera. Las instalaciones pertenecientes al grupo C deberán tramitar una notificación. En ambos casos, se deberá dirigir al órgano competente que determine la comunidad autónoma donde se ubique la instalación en el seno de la tramitación de la evaluación de impacto ambiental, de otorgamiento de la autorización ambiental integrada o en las actuaciones relativas a la legalización de la actividad ante la autoridad local.

La Autorización de Emisiones a la Atmósfera (grupos A y B de CAPCA) es la resolución del órgano autonómico por la que se permite, con el objeto de prevenir, vigilar y reducir la contaminación atmosférica, explotar la totalidad o parte de una instalación bajo determinadas condiciones, destinada a garantizar que la misma cumple el objeto y las disposiciones de la Ley 34/2007. Dicha autorización incluirá los focos de emisión de todas las actividades potencialmente contaminadoras que se desarrollen en la instalación.

Para solicitar la correspondiente autorización se debe presentar un proyecto básico de emisiones.

Una vez analizada la solicitud por el órgano autonómico, emitirá una resolución autorizando, en su caso y en el ámbito de su competencia, la actividad.

Por otra parte, la construcción, montaje, traslado, modificación sustancial, cese o clausura de la instalación donde se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras pertenecientes únicamente al grupo C del CAPCA, estarán sometidas a notificación ante el órgano ambiental autonómico.

# 5.3. Gestión de residuos producidos

Cualquier industria, en el desarrollo de su actividad, genera, en mayor o menor medida, residuos, por lo que son de aplicación los requisitos legales aplicables a la condición de «productor de residuos» recogidos en la Ley 22/2011 de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados. Se debe informar de la condición de «productor de residuos» al órgano ambiental competente de la Comunidad Autónoma donde esté ubicada la instalación o actividad generadora de residuos, presentando una comunicación previa al inicio de sus actividades, siempre que se de alguno de los dos supuestos siguientes:

- Si se producen residuos peligrosos, indistintamente de la cantidad producida.
- Si se producen residuos no peligrosos en una cantidad superior a 1000 toneladas anuales.

Una vez presentada la comunicación puede iniciarse la actividad (sin perjuicio del resto de licencias y autorizaciones pertinentes). No obstante lo anterior, el órgano ambiental puede solicitar información, documentación complementaria o subsanación de errores.

Sin embargo, en el caso de las empresas recicladoras de materiales plásticos, al requerir ser gestor de residuos autorizados por la administración para el ejercicio de la actividad, se estará exento de presentar comunicación previa como productor de residuo. Con todo, tendrá la consideración de productor de residuos a los demás efectos regulados en la Ley 22/2011, por lo que deberá atender a las obligaciones que como productor de residuos le impone esta Ley:

- Asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, bien porque los trate por sí mismo, bien porque encargue su tratamiento a un negociante o a una empresa autorizada para la gestión de residuos (gestor).
- Asumir los costes relativos a la gestión de sus residuos.
- Para los productores de residuos peligrosos, elaborar y remitir a la Comunidad Autónoma un estudio de minimización comprometiéndose a reducir la producción de sus residuos (excepto pequeños productores).
- Mantener los residuos almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder. La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación. En el caso de los residuos peligrosos, en ambos supuestos, la duración máxima será de seis meses.

- Almacenar, envasar y etiquetar los residuos en el lugar de producción antes de su recogida y transporte con arreglo a las normas aplicables.
- Disponer de un archivo físico o telemático donde recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida.

Los residuos frecuentemente producidos como mermas o impropios, del reciclado, identificados mediante códigos LER son:

- 19 12 04, 19 12 10 y 20 03 01: residuos sólidos mezclados no valorizables en propio proceso (cartón metales, palets, etc.).
- 12 01 99: materias plásticas recuperables que se pueden reutilizar en otros procesos.
- 19 08 14: lodos de naturaleza pastosa, procedentes de tratamiento de aguas residuales.
- 13 02 05: Aceites minerales usados.

Su responsabilidad como productor de residuos, cuando no realicen el tratamiento por sí mismos, concluye cuando los entreguen a un negociante para su tratamiento, o a una empresa o entidad de tratamiento autorizadas, en cuyo caso dicha entrega ha de quedar acreditada documentalmente y deberá realizarse cumpliendo los requisitos legalmente establecidos.

### 5.4. Vertidos de aguas residuales

En el desarrollo de la actividad industrial se producen vertidos líquidos de diversa naturaleza. Estas aguas residuales deben ser evacuadas al exterior para lo cual resulta preceptiva la autorización de vertido.

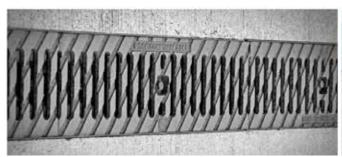
En general, podemos establecer tres tipos de vertidos que se producen en las instalaciones industriales:

- Aguas residuales domésticas. Son aquellas que proceden de los aseos y los vestuarios de la actividad.
- Aguas residuales industriales. Son aquellas generadas la actividad industrial, propiamente dicha.

 Aguas pluviales. Las aguas pluviales proceden de las cubiertas y superficies a la intemperie existentes en la actividad. Dichas aguas deben ser conducidas hasta la red de pluviales siempre y cuando no exista riesgo de que resulten contaminadas al contactar con residuos o productos.

En el diseño de la planta industrial debe valorarse la conveniencia de realizar la recogida de cada uno de estos vertidos líquidos de manera separada, ya que sus características no son equiparables y puede suponer que los tratamientos posteriores no resulten óptimos.

Por otra parte, y en función de su destino, los vertidos se pueden evacuar de manera directa o indirecta. En el primer caso, el agua residual se vierte directamente a las aguas continentales o a cualquier otro elemento del Dominio Público Hidráulico, o a una masa de agua subterránea mediante inyección sin percolación a través del suelo o del subsuelo. Los vertidos indirectos son los realizados en aguas superficiales o en cualquier otro elemento del Dominio Público Hidráulico a través de azarbes, redes de colectores de recogida de aguas residuales o de aguas pluviales o por cualquier otro medio de desagüe. En el caso de que el vertido tenga por destino las aguas subterráneas, se considera vertido indirecto si se realiza mediante filtración a través del suelo o del subsuelo (vertido al terreno).





Esta distinción es fundamental para determinar la autoridad competente que debe tramitar la autorización de vertido. Los vertidos directos son competencia del organismo de cuenca correspondiente. Los vertidos indirectos a las aguas superficiales a través de canales de desagüe o redes de colectores de aguas residuales o pluviales serán autorizados por los órganos autonómicos o locales titulares de dichas infraestructuras.

En cualquiera de los dos casos, la autorización de vertido establece las condiciones en que éstos deben realizarse concretando las siguientes cuestiones:

- Origen de las aguas residuales: industriales, pluviales o domésticas.
- Localización del punto de vertido.

- Caudal y valores límite de emisión del efluente.
- Instalaciones de depuración y evacuación que el Organismo de Cuenca o la entidad local considere suficientes para cumplir con la normativa sobre la calidad del medio receptor, en función de los valores característicos del vertido y los límites de emisión requeridos para el vertido.
- Plazo de las distintas fases de las obras de las instalaciones de depuración, así como las distintas medidas que se deban adoptar para reducir la contaminación.
- Plazo de vigencia de la autorización.
- El importe del canon de control de vertidos, tasa destinada a la protección, mejora y estudio del medio receptor.
- Actuaciones y medidas que se deban tomar en caso de emergencia.
- Programas de reducción de la contaminación para la progresiva adecuación del vertido.

Los Organismos de Cuenca y los órganos autonómicos o locales llevarán a cabo labores de inspección de todos los vertidos, de modo que en caso de detectar un vertido que carece de autorización o que incumple las condiciones de su autorización, se inicia un proceso sancionador

Compromiso voluntario contención granzas y derrames de microplásticos: independientemente de que la reglamentación impone un límite de contenido de materias solidas a los vertidos, por parte de Plastics Europe se impulsó una plataforma de acción, denominada Operación Clean Sweep, para la contención adecuada de microplásticos (por tamaño incluye las granzas), controlando los riesgos de derrames y que sean arrastrados por los vertido, reteniéndolos mediante decantadores y filtros y de este modo los plásticos no alcancen las aguas marinas.

# 5.5. Prevención y control de la legionelosis

En las instalaciones industriales podemos encontrar sistemas o equipos con riesgo de proliferación y dispersión de legionela. Entre estas instalaciones se encuentran las torres de enfriamiento y condensadores evaporativos, los sistemas de agua caliente sanitaria con

acumulador y circuito de retorno, las centrales humidificadoras industriales, los sistemas de instalación interior de agua fría de consumo humano (tuberías, depósitos, aljibes), cisternas o depósitos móviles y agua caliente sanitaria sin circuito de retorno, los humectadores, los sistemas de agua contra incendios o cualquier otro aparato que acumule agua y pueda producir aerosoles.

Todas estas instalaciones están sometidas al Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios de obligado cumplimiento, para la prevención y control de la legionelosis. Algunas Comunidades Autónomas disponen de legislación específica al respecto, la cual será tenida en cuenta en el área geográfica de la correspondiente Comunidad.

Los titulares de torres de refrigeración y condensadores evaporativos están sometidos al régimen de notificación previsto en el artículo 3 del Real Decreto 865/2003. No obstante, en aplicación de la normativa autonómica, algunas comunidades han extendido la obligación de notificación a cualquier instalación generadora de aerosoles.

Los titulares de las instalaciones son responsables del cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 865/2003 y de que se lleven a cabo los programas de mantenimiento periódico. Asimismo, deberán disponer de un registro del mantenimiento de las instalaciones a disposición de las autoridades sanitarias responsables de su inspección cuya periodicidad no será superior a un año, excepto en los sistemas de aguas contra incendios, que se deberá realizar al mismo tiempo que la prueba hidráulica y el sistema de agua de consumo que se realizará según lo dispuesto en el anexo 3 del Real Decreto 865/2003.

Las labores de mantenimiento higiénico-sanitario deben ser realizadas por personal especializado de la empresa titular de la instalación o empresa autorizada a tal efecto en quien delegue y debe estar en posesión del correspondiente carnet habilitante tras recibir el curso de formación obligatoria. Estas operaciones deben ser registradas, estando este registro a disposición de las autoridades sanitarias responsables de la inspección de las instalaciones. En caso de que las labores de mantenimiento las realice una empresa externa, ésta extenderá un certificado con el resultado del manteniendo realizado, según el modelo recogido en el anexo II del Real Decreto 865/2003.

Adicionalmente, las instalaciones de riesgo de legionela están sometidas a inspecciones periódicas de Sanidad en las que se comprueba, entre otros aspectos, que las instalaciones de riesgo cumplen el Real Decreto 865/2003, que se realizan las operaciones de mantenimiento, limpieza y desinfección según establece el Real Decreto 865/2003 o que las personas que realizan las operaciones de mantenimiento tienen el carnet que los autoriza a realizar tales trabajos.

#### 5.6. Prevención de incendios

Dado el poder combustible de los materiales plásticos, deberán estar previstas las medidas de prevención y extinción de incendios. La reglamentación de prevención es amplia. A nivel estatal, existe legislación de aplicación general al sector industrial. Adicionalmente, algunas Comunidades Autónomas y Ayuntamientos han desarrollado normativa propia en las que se establecen *limitaciones al uso de los edificios en función de su situación*, incluido el industrial. Finalmente, existe una colección de normas UNE que establece las características concretas que homologan los equipos de detección y extinción de incendios a utilizar.

El reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, aprobado por el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, es una norma aplicable a cualquier tipo de actividad industrial. Su objeto es establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

Se basa en la caracterización del establecimiento y el cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada a partir de las cuales quedan establecidos los niveles de riesgo intrínseco (bajo, medio, alto) del que se derivan los requisitos constructivos del establecimiento, de la sectorización y de las instalaciones a implantar.

Este Reglamento abarca pues las actividades de prevención del incendio, que tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio, así como las actividades de respuesta, que tendrán como finalidad controlar o luchar contra el fuego, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que pueda generar.

Las medidas de prevención de incendios **deben preverse en la etapa de diseño de la instalación** industrial y cuyo proyecto debe ser previamente aprobado por la autoridad competente:

- Sectorización del establecimiento por zonas de actividad, en aplicación del Reglamento, evitando la propagación entre secciones.
- Diseño cada sector controlando cuál será su carga de fuego máxima.
- Evitar almacenamientos colindantes con vecinos o que dificulten accesibilidad de los medios de lucha contra el fuego (bomberos).

- Ubicar los depósitos de combustible en lugares apartados de las zonas de trabajo, especialmente las que cuenten con una elevada carga de fuego.
- Disponer de una conexión a tierra en aquellas máquinas que generen electricidad estática.
- Establecer una ventilación natural o forzada.

#### El establecimiento industrial se evalúa:

- Por su configuración y ubicación con relación a su entorno (establecimiento que ocupa parcialmente un edificio, o totalmente, está adosado o no a otros, desarrolla su actividad al aire libre etc.).
- Por su nivel de riesgo intrínseco, bajo, medio, alto o el del conjunto del establecimiento
  calculado como la densidad de carga de fuego ponderada y corregida existente en los
  sectores de incendio del establecimiento según los materiales que van a ser procesados
  y almacenados, su poder calorífico, su grado de peligrosidad por combustibilidad, su
  riesgo de activación y la superficie que posee cada sector.

### La configuración y el nivel de riesgo intrínseco determinarán:

- Los requisitos constructivos en cuanto a fachadas accesibles (condiciones del entorno de los edificios, condiciones de aproximación de edificios), estructura portante, estructura principal de cubierta y sus soportes, cubiertas ligeras y cargas permanentes.
- La superficie máxima construida de cada sector de incendios.
- Los requisitos que los materiales de construcción deben cumplir para garantizar un determinado comportamiento al fuego.
- La estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.
- La resistencia al fuego de los elementos constructivos de cerramiento.
- La evacuación del establecimiento industrial.
- La ventilación y la eliminación de humos y gases de la combustión del edificio industrial.
- Los almacenamientos permitidos.

• Los requisitos de las instalaciones técnicas de servicios que se encuentran en el establecimiento industrial.

En general, las instalaciones de protección contra incendios constarán, de parte o todos los aparatos, equipos y sistemas de protección siguientes:

- Sistemas automáticos de detección.
- Sistemas manuales de alarma de incendio.
- Sistemas de comunicación de alarma.
- Sistema de abastecimiento de agua contra incendios.
- Sistemas de hidrantes exteriores.
- Extintores de incendio.
- Sistemas de boca de incendio equipada.
- Sistemas de columna seca.
- Sistemas de rociadores automáticos de agua.
- Sistemas de agua pulverizada.
- Sistemas de espuma física.
- Sistemas de extinción por polvo.
- Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos.
- Sistemas de alumbrado de emergencia.
- Señalización.

El sistema de detección de incendios descubre y avisa de que hay un incendio en un determinado lugar.

El sistema de extinción de incendios comprende por una parte, de los medios disponibles en el establecimiento industrial para que su personal, debidamente formado y entrenado mediante simulaciones, pueda hacer frente al fuego en primeras intervenciones: extintores, rociadores automáticos de agua... Por otra, los medios para ser utilizados por bomberos: extinción: sistemas de hidrantes exteriores, sistemas de boca de incendio equipada, sistemas de columna seca....

Todo el sistema contra incendios debe estar adecuadamente señalizado para que cualquier elemento pueda ser localizado rápidamente incluso en situaciones de baja visibilidad.

Estos aparatos, equipos y sistemas de protección contra incendios deben cumplir unos determinados requisitos para garantizar su eficacia en el caso de tener que ser utilizados. Para ello, las características de los materiales, los aparatos y los equipos y las condiciones de diseño, instalación y mantenimiento de los mismos deberán adecuarse a lo dispuesto en la normativa, en concreto, en lo dispuesto en el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y en las normas UNE de aplicación.

Además de lo anterior, y para garantizar que, en caso de producirse un incidente, la instalación de protección contra incendios responde de manera adecuada, **es necesario llevar a cabo un mantenimiento periódico estricto**. Este viene recogido en el mencionado Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, Real Decreto 513/2017.

El establecimiento industrial debe contar con un plan de evacuación, conocido por todo el personal, en donde se definen también las funciones y responsabilidades que cada uno deberá observar en caso de incendio.

# 5.7. Seguridad y salud en el trabajo

En un sentido amplio, la seguridad y salud en el trabajo es la disciplina que persigue el bienestar, tanto físico, como mental y social, de los trabajadores. Como se puede deducir, el concepto de seguridad y salud en el trabajo es muy extenso, siendo la prevención de riesgos laborales su vertiente más conocida.

Se entiende por "prevención" el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa, con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo con objeto de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

La prevención de los riesgos laborales se aborda desde cuatro disciplinas preventivas:

- La seguridad en el trabajo es la parte relacionada con técnicas de seguridad para su aplicación en los lugares de trabajo: maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo y de protección individual.
- La higiene industrial persigue el control y minimización de la exposición a los factores ambientales a los que los trabajadores pueden estar expuestos en el desarrollo de sus labores y que puedan afectar a su salud. Estos factores ambientales pueden ser químicos (materiales que deben ser manipulados por los trabajadores), físicos (como niveles de ruido y vibraciones, por ejemplo) o biológicos. La higiene industrial se centrará en el diseño de procedimientos de trabajo específicos y actuación en caso de accidente en estos casos.
- La ergonomía y psicosociología aplicada tienen como objetivo adaptar las condiciones de los lugares de trabajo a las características físicas y psicológicas del trabajador.
- La medicina del trabajo es la especialidad médica que capacita al médico para el diagnóstico y prevención de los problemas de salud relacionados con el trabajo. Es el responsable de realizar el reconocimiento médico a los trabajadores, cuyo objetivo principal es identificar problemas de salud que puedan estar relacionados con las condiciones de trabajo, o certificar que el trabajador es apto para llevar a cabo las funciones de su puesto de trabajo.

La normativa sobre prevención de riesgos laborales está constituida por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, sus disposiciones de desarrollo o complementarias y cuantas otras normas, legales o convencionales, contengan prescripciones relativas a la adopción de medidas preventivas. Implica el deber de los empresarios de proteger a sus trabajadores frente a los riesgos laborales, garantizando su salud y seguridad en todos los aspectos relacionados con su trabajo, mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para evitar los riesgos.

La prevención de riesgos laborales deberá estar integrada en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de esta, a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales. Este plan debe recogerse en un documento que se conservará a disposición de la autoridad laboral, de las autoridades sanitarias y de los representantes de los trabajadores.

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Cada puesto de trabajo debe evaluarse para determinar sus riesgos. La evaluación debe servir para identificar los elementos peligrosos, los trabajadores expuestos y la magnitud de los riesgos. La evaluación incluirá la realización de las mediciones, análisis o ensayos que se consideren necesarios. Debe quedar documentada.

Al final del proceso, deberá documentarse la evaluación de los riesgos, incluido el resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores. La evaluación de riesgos se llevará a cabo al inicio de la actividad o cuando se modifiquen las condiciones en las que se realiza ésta.

Si el resultado de la evaluación de riesgos pusiera de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario planificará la actividad preventiva que proceda con objeto de eliminar, controlar y reducir dichos riesgos, conforme a un orden de prioridades en función de su magnitud y del número de trabajadores expuestos a los mismos. Debe incluir las medidas de actuación en caso de emergencia

La planificación de la actividad preventiva debe documentarse e incluir la asignación recursos humanos y económicos necesarios para la consecución de los objetivos propuestos, así como los procedimientos para el seguimiento y control de las actividades planificadas previstas.

Por ello, deberá existir en todas las empresas un documento denominado Planificación Preventiva, que puede ser único junto con el Plan de Prevención y la Evaluación de Riesgos, o independiente de estos dos, cuya extensión y concreción dependerá de los resultados de la evaluación de riesgos en cada caso concreto,

De la misma manera, los trabajadores deben velar por su propia seguridad y salud y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional y tienen la obligación de cumplir las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, haciendo un uso adecuado de las máquinas, herramientas, sustancias peligrosas, equipos y cualquier medio de trabajo, así como utilizando correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario y conforme a las instrucciones de éste. Es asimismo obligación de los trabajadores su cooperación con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

# 5.8. Seguridad industrial

En un entorno industrial, el empleo de maquinaria supone una fuente importante de riesgos para los trabajadores. La seguridad industrial es el área multidisciplinar que se encarga de minimizar estos riesgos en la industria.

Actualmente, todas las máquinas fabricadas en el ámbito de la Unión Europea, para poder comercializarse, deben ser conformes con los requisitos y exigencias que sobre seguridad y salud establece la Directiva 2006/42/CE "Máquinas", de 17 de mayo de 2006. Esta conformidad se materializa en un documento para cada máquina, denominado DECLARACIÓN "CE" DE CONFORMIDAD, que, firmado por el fabricante o su representante legal, garantiza el cumplimiento de los requisitos de la Directiva mencionada. Esta Directiva se traspone en al ordenamiento español mediante el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

La normativa europea también determina las obligaciones que debe cumplir la maquinaria que fue diseñada y puesta en servicio en fecha anterior a la promulgación de la citada normativa. Así, encontramos tres periodos diferenciados:

- Máquinas comercializadas o puestas en servicio con anterioridad al 1 de enero de 1995. Este grupo de máquinas no está sujeto a los requisitos esenciales de seguridad y salud exigibles por las Directivas de Máquinas a los equipos comercializados o puestos en servicio con posterioridad al 1 de enero de 1995, siéndoles de aplicación el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. En la práctica, al no disponer estas máquinas de marcado CE, el empresario debe asegurar que la máquina es adecuada a las condiciones y características específicas del trabajo a realizar, que se han evaluado los riesgos en su utilización y que se adoptan las medidas de seguridad necesarias
- Máquinas comercializadas o puestas en servicio con posterioridad al 1 de enero de 1995. Estas máquinas deberán cumplir:
  - Con el Real Decreto 1435/1992 y modificaciones, para aquellas máquinas comercializadas o puestas en servicio entre 1995 y 2009.
  - Con el Real Decreto 1644/2008, para aquellas máquinas comercializadas o puestas en servicio a partir del 29 de diciembre de 2009.

En ambos casos las máquinas deberán disponer de: Declaración de Conformidad, Marcado CE. Manual de instrucciones

Además de tener en consideración los aspectos a observar durante en el proceso de adquisición y puesta en servicio de una máquina, hay que tener en cuenta también la seguridad del conjunto de la instalación industrial, para lo que resulta de aplicación el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. En su anexo II se encuentran las condiciones mínimas de seguridad en el uso de los equipos. Se debe verificar que se cumplen estas condiciones.



En cuanto a instalaciones generales del establecimiento industrial, aquellas que disponen de legislación de seguridad industrial específica que le es de aplicación son:

- Instalaciones de Combustibles Gaseosos.
- Instalaciones petrolíferas.
- Almacenamiento de productos químicos.
- Centros de Transformación.
- Instalaciones de Baja Tensión.
- Instalaciones de Equipos a Presión.
- Instalaciones de aire comprimido.
- Instalaciones de frío industrial.
- Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).
- Infraestructura para los combustibles alternativos.
- Equipos para atmósferas potencialmente explosivas.
- Ascensores.
- Equipos de pesaje.

# 6. Regulaciones como gestores de residuos

Las empresas recicladoras de residuos plásticos están sometidas al régimen de intervención administrativa para el acceso a la actividad, de acuerdo con la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.

Esta Ley tiene como objeto general regular la gestión de los residuos impulsando medidas que prevengan su generación y mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos.

Las actuaciones en política de residuos responden a la siguiente jerarquía de residuos, que explicita el orden de prioridad en las actuaciones en la política de residuos: prevención (en la generación de residuos), preparación para la reutilización, reciclado, otros tipos de valorización (incluida la energética) y, por último, la eliminación de los residuos.

Dentro de la gestión de residuos, la Ley 22/2011 contempla las siguientes figuras:

- Negociante: toda persona física o jurídica que actúe por cuenta propia en la compra y posterior venta de residuos, incluidos los negociantes que no tomen posesión física de los residuos.
- Agente: toda persona física o jurídica que organiza la valorización o la eliminación de residuos por encargo de terceros, incluidos los agentes que no tomen posesión física de los residuos.
- Gestor de residuos: la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- Transportista: aquel que realiza una actividad de transporte de residuos con carácter profesional.

Todas ellas están sometidas al régimen de intervención administrativa de autorización o de comunicación previa a las actividades de gestión de residuos. Quedan sometidas al régimen de autorización:

• Las instalaciones donde se realicen actividades de tratamiento de residuos, incluido el almacenamiento en el ámbito de la recogida en espera de tratamiento, así como la ampliación, modificación sustancial o traslado de dicha instalación.

• Las personas físicas o jurídicas para realizar una o varias operaciones de tratamiento de residuos (gestores de tratamiento).

Por otro lado, quedan sometidas al régimen de comunicación previa:

- Las que transporten residuos con carácter profesional.
- Los negociantes de residuos.
- Los agentes de residuos.

La solicitud de autorización o comunicación se presentará ante el órgano con competencias en medio ambiente de la Comunidad Autónoma donde se ubique la instalación. Tanto la autorización como la comunicación previa tendrán validez en todo el territorio español, independientemente de la Comunidad Autónoma en la que se haya efectuado la solicitud. Las comunicaciones y autorizaciones que deriven de la Ley 22/2011 se inscribirán por las Comunidades Autónomas en sus respectivos registros. Esta información se incorporará al Registro de producción y gestión de residuos que será compartido y único en todo el territorio nacional.

En nuestro caso, las empresas recicladoras de residuos plásticos se engloban en la figura de gestor de residuos de tratamiento, por lo que, de acuerdo con lo anterior, están sometidos al régimen de autorización.

Se pueden dar dos supuestos. El primero de ellos es aquel en el que el promotor va a realizar la explotación de la instalación objeto de la solicitud por sí mismo. En este caso, se debe presentar ante el órgano ambiental:

- Identificación de la persona física o jurídica propietaria de la instalación.
- Ubicación de las instalaciones donde se llevarán a cabo las operaciones de tratamiento de residuos, identificadas mediante coordenadas geográficas.
- Presentación del proyecto de la instalación con una descripción detallada de las instalaciones, de sus características técnicas y de cualquier otro tipo aplicables a la instalación o al lugar donde se van a llevar a cabo las operaciones de tratamiento.
- Tipos y cantidades de residuos que puedan tratarse identificados mediante los códigos LER y si es necesario para cada tipo de operación.

- Las instalaciones no incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, deberán presentar, junto con la solicitud de autorización, el estudio de impacto ambiental cuando así lo exija la normativa estatal o autonómica sobre declaración de impacto ambiental (ver apartado 5. Evaluación ambiental).
- Descripción detallada de las actividades de tratamiento de residuos que pretende realizar con inclusión de los tipos de operaciones previstas a realizar, incluyendo la codificación establecida en los anexos I y II de la Ley 22/2011.
- Métodos que se utilizarán para cada tipo de operación de tratamiento, las medidas de seguridad y precaución y las operaciones de supervisión y control previstas.
- Capacidad técnica para realizar las operaciones de tratamiento previstas en la instalación.

El segundo caso sería aquel en el que un gestor de tratamiento quiere autorizarse para explotar la instalación industrial de un tercero. En ese supuesto, el gestor debe solicitar la autorización para realizar operaciones de tratamiento de residuos en una instalación previamente autorizada de titularidad de un tercero. Para ello, deberá presentar los tres últimos puntos recogidos en el listado anterior.

Para la concesión de la autorización de las operaciones de tratamiento de residuos, los órganos administrativos competentes realizarán, por sí mismos o con el apoyo externo, las inspecciones previas y las comprobaciones necesarias en cada caso. En particular, comprobarán:

- La adecuación de las instalaciones a las operaciones de tratamiento previstas en las mismas.
- El cumplimiento de los requisitos técnicos, profesionales o de cualquier otro tipo para llevar a cabo dicha actividad por la empresa que va a realizar las operaciones de tratamiento de residuos.
- Que el método de tratamiento previsto es aceptable desde el punto de vista de la protección del medio ambiente.

Una vez resuelto el expediente administrativo, la Comunidad Autónoma donde se haya solicitado el permiso emitirá, en caso de resultar favorable, una autorización de tratamiento de residuos que contendrá, entre otros, los siguientes aspectos:

- Tipos y cantidades de residuos cuyo tratamiento se autoriza identificados mediante los códigos LER.
- Operaciones de tratamiento autorizadas identificadas según los códigos recogidos en los anexos I y II de la Ley 22/2011.
- Capacidad máxima de tratamiento de residuos de cada operación que se lleva a cabo en la instalación.
- Disposiciones que puedan ser necesarias relativas al cierre y al mantenimiento posterior de las instalaciones.
- Fecha de la autorización y plazo de vigencia.
- Otros requisitos relativos a la instalación de tratamiento de residuos, entre ellos, las garantías financieras que sean exigibles de acuerdo con la normativa de residuos.

Además, los gestores de tratamiento deben observar las siguientes obligaciones:

- Llevar a cabo el tratamiento de los residuos entregados conforme a lo previsto en su autorización y acreditarlo documentalmente.
- Gestionar adecuadamente los residuos que produzcan como consecuencia de su actividad.
- Disponer de un archivo físico o telemático donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida. En el Archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos. Se guardará la información archivada durante, al menos, tres años.
- Enviar anualmente a las Comunidades Autónomas, y en el caso de los residuos de competencia municipal además a las Entidades Locales, una memoria resumen de la información contenida en el Archivo cronológico. El Archivo cronológico a disposición de las autoridades competentes a efectos de inspección y control.

# 7. Concepto jurídico de residuos y actividades de gestión

# 7.1. Definiciones y ámbitos de operaciones de tratamiento mecánico para la valorización

La Ley de Residuos 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados define:

- **Gestión de residuos:** la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.
- **Gestor de residuos:** la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- **Tratamiento:** las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación.
- Valorización: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales (producto resultante, materia prima secundaria) que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.

En el anexo II se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización, de los que destacamos aquellas que afectan al material plástico:

- **R 1** Utilización principal como combustible u otro modo de producir energía.\*3
- **R 3** Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidos el compostaje y otros procesos de transformación biológica).\*\*<sup>4</sup>
- **R 11** Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R 1 a R 10.
- R 12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R 1 y R 11. Quedan aquí incluidas operaciones previas a la valorización incluido el tratamiento previo, operaciones tales como el desmontaje, la clasificación, la trituración, la compactación, la peletización, el secado, la fragmentación, el acondicionamiento, el reenvasado, la separación, la combinación o la mezcla, previas a cualquiera de las operaciones enumeradas de R 1 a R 11.
- R 13 Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de R 1 a R 12 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).

De dichas operaciones de valorización, el Sector de Reciclado Mecánico de Plástico desarrolla la actividad clasificada bajo el Código R-3.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>\* Se incluyen aquí las instalaciones de incineración destinadas al tratamiento de residuos domésticos sólo cuando su eficiencia energética resulte igual o superior a:

 <sup>– 0,60</sup> tratándose de instalaciones en funcionamiento y autorizadas conforme a la legislación comunitaria aplicable desde antes del 1 de enero de 2009;

<sup>- 0,65</sup> tratándose de instalaciones autorizadas después del 31 de diciembre de 2008.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>\*\* Esto incluye la gasificación y la pirólisis que utilizan los componentes como elementos químicos.

# 7.2. Códigos LER, transporte y admisión de residuos

Las instalaciones de valorización de residuos contienen en su autorización el listado de residuos que son admisibles, los cuales tienen asignado un código LER concreto.

Esta codificación viene recogida en la Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. La Lista Europea de Residuos (LER) es una relación armonizada de residuos que se revisa periódicamente.

Los diferentes tipos de residuos de la lista están definidos plenamente mediante códigos de seis cifras para los residuos, y por los títulos de los capítulos de cuatro y dos cifras, respectivamente. Para localizar un residuo en la lista se deberá proceder de la manera siguiente:

- Localizar la fuente que genera los residuos en los capítulos 01 a 20 y buscar el código apropiado de seis cifras para el residuo (excluidos los códigos finalizados en 99 de dichos capítulos). Nótese que algunas unidades de producción específicas pueden necesitar varios capítulos para clasificar sus actividades: por ejemplo, una fábrica de automóviles puede encontrar sus residuos en los capítulos 12 (residuos del moldeado y tratamiento de superficie de metales), 11 (residuos inorgánicos que contienen metales procedentes del tratamiento y revestimiento de metales) y 08 (residuos de la utilización de revestimientos), dependiendo de las diferentes fases del proceso de fabricación.
- Si no se encuentra el código de aplicación se deberá utilizar el código 99 (residuos no especificados en otra categoría) en la parte de la lista que corresponde a la actividad identificada en el primer paso.

En la tramitación de las autorizaciones de las instalaciones de valorización de residuos plásticos es habitual solicitar los siguientes códigos LER:

02 01 04	Residuos de plásticos (excepto embalajes) procedentes de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca
07 02 13	Residuos de plástico procedentes de la fabricación, formulación, distribución y utilización de plásticos, caucho sintético y fibras artificiales
12 01 05	Virutas y rebabas de plástico procedentes del moldeado y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos
15 01 02	Envases de plástico, incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal
15 01 05	Envases compuestos (complejos, multicapas)
15 01 06	Mezclas de Envases, incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Peligrosos
16 01 19	Plástico procedente de vehículos de diferentes medios de transporte (incluidas las máquinas no de carretera) al final de su vida útil y del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos.
17 02 03	Plástico procedente de residuos de la construcción y la demolición.
17 02 04*	Plásticos y otros materiales que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por éstas (p.ej. contienen POPs ignifugantes) peligrosos
19 12 04	Plástico y caucho, procedentes de plantas de tratamiento mecánico de residuos.
20 01 39	Plásticos, procedentes de fracciones recogidas selectivamente, excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01.

En las memorias técnicas de solicitud y de explotación de las instalaciones de gestores de residuos, las existentes, al renovar sus autorizaciones, deben revisar los códigos LER autorizados y solicitar la ampliación según sus aptitudes de sus procesos, incluso de residuos de envases calificados como peligrosos por haberlos contenido, ya que solo podrán admitir en sus instalaciones los residuos plásticos que constan en sus autorizaciones. A partir del informe favorable, es cuando de oficio se procede a emitir la autorización definitiva y asignación de código NIMA. Las Licencias Ambientales o Municipales, en cualquier caso deben tener incorporados los informes o resoluciones referentes a la Gestión de Residuos emitida por la autoridad ambiental competente (provincial o autonómica). La actividad del establecimiento no debe iniciarse hasta haber cumplimentado los requisitos o condiciones de funcionamiento impuestas en la Licencia o en la Autorización.

El traslado de los residuos desde su lugar de producción hasta las empresas recicladoras de plástico está sujeto al Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del Estado. Para los traslados transfronterizos se atenderá a lo dispuesto en el artículo 26 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

El Real Decreto 180/2015 define las figuras que intervienen en el traslado de residuos en el interior del Estado y sus responsabilidades. De una parte, el operador del traslado, que es la persona física o jurídica que pretende trasladar o hacer trasladar residuos para su tratamiento, y en quien recae la obligación de notificar el traslado. Es alguna de las personas físicas o jurídicas de la siguiente lista, elegidas de acuerdo con el orden establecido en ella:

- 1. El productor del residuo y siempre que el origen del traslado sea el lugar de producción del residuo.
- 2. El gestor del almacén o de la instalación de tratamiento, en el caso de que se recojan residuos procedentes de distintos productores o poseedores en un único vehículo y se trasladen a un almacén o a una instalación de tratamiento de residuos.
- 3. El gestor del almacén, en el caso de que el traslado se realice desde un almacén autorizado.
- 4. El negociante.
- 5. El agente.
- 6. El poseedor del residuo, en los casos en que los sujetos anteriores sean desconocidos.

Por otra, el destinatario del traslado, que es la entidad o empresa que va a realizar el tratamiento de los residuos en la instalación de destino.



Existen unos requisitos comunes para todos los traslados. En primer lugar, la existencia previa de un contrato de tratamiento entre el operador del traslado y la entidad que va a realizar el tratamiento del residuo en la instalación de destino. En segundo lugar, el documento de identificación, que constituye el instrumento para el seguimiento del residuo desde su origen hasta su tratamiento final. Su contenido permite conocer en todo momento el tipo de residuo, su origen y destino, el operador del traslado, los datos del transportista y cualquier otra circunstancia inherente al movimiento de los residuos. Posee, por tanto, un papel esencial para la adecuada trazabilidad y para facilitar a las administraciones sus funciones de control, vigilancia e inspección. El tercer requisito, la notificación previa, es aplicable exclusivamente a los traslados de residuos peligrosos, los destinados a eliminación, los destinados a instalaciones de incineración clasificadas como valorización y los residuos domésticos mezclados destinados a valorización. La notificación previa deber ser presentada por el operador del traslado en la comunidad autónoma de origen y de destino del residuo, al menos diez días antes de que se lleve a cabo el traslado y podrá ser válida como máximo durante tres años. El Ministerio de Transición Ecológica y las Comunidades Autónomas están desarrollando un procedimiento electrónico para la tramitación de las notificaciones previas de traslado y de los documentos de identificación, que sustituirán a las notificaciones de traslado. En tanto no esté disponible el procedimiento mencionado, se mantendrá la fórmula actual.

En el caso que nos ocupa y dado los códigos LER habituales en las empresas de valorización de materiales plásticos, sus traslados no estarán sujetos a notificación previa. Sí debe acompañar al traslado el documento de identificación, desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino y debe existir el contrato de tratamiento entre el operador del traslado y la entidad que va a realizar el tratamiento del residuo en la instalación de destino.

En el caso de los traslados transfronterizos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 26 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, la entrada y salida de residuos del territorio nacional, así como el tránsito por el mismo, se regirá por lo dispuesto en el Reglamento (CE) Nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de junio de 2006 relativo a los traslados de residuos, el cual establece procedimientos y regímenes de control para el traslado de residuos, en función del origen, el destino y la ruta del traslado, del tipo de residuo trasladado y del tipo de tratamiento que vaya a aplicarse a los residuos en destino.

12.7.2006

ES

Diario Oficial de la Unión Europea

L 190/37

## ANEXO JA

Occumento de notificación de movimientos transfronterizos/traslados de residuos								
1. Exportador — Notificante:	Nº registro	3. Notificación nº:						
Nombre:		Ámbito de la notificación						
Domicilio:		A. (i) Traslado individual:						
		(ii) Traslados múltiples:						
Persona de contacto:		B. (i) Eliminación (f):						
Tel.:	Fax:	(ii) Valorización:						
Correo electrónico:		C. Instalación de valurización con autorización previa (2,3) Si 🗌 No 🗌						
2. Importador — Destinatario		4. Número total de traslados previstos:						
Nº registro:								
Nombre:		5. Cantidad total prevista (kg/litros) (4):						
Domicilio:		6. Período de tiempo previsto para el traslado (4):						
		Primera salida: Última salida:						
Persona de contacto:		7. Tipos de embalajes (5):						
Tel.:	Fax:	Requisitos especiales de manipulación (S): SI 🗆 No 🗆						
Correo electrónico:		11. Operaciones de eliminación/valorización (2)						
8. Transportistas previstos		Código D/R (5).						
Nº registro:								
Nambre (7):		Tecnologia empleada (6):						
Domicilio:								
Persona de contacto:		Razón de la exportación (1, 6):						
Tel,:	Fax:							
Correo electrónico:		12. Designación y composición de los residuos (6):						
Medios de transporte (5):								
9. Generador/productor de residuos (1,	7. 8)							
Nº registro:								
Nombre:								
Domicilio:								
		13. Características físicas (5):						
Persona de contacto:								
Tel.:	Fax:							
101.	1 0.	14. Identificación de los residuos (indiquense los códigos pertinentes)						
Correo electrónico:		(i) Anexo VIII de Basilea (o bien IX, si procede):						
Lugar y proceso de producción (6):		(ii) Código OCDE [si es distinto de ]]:						
		(iii) Lista CE de residuos:						
10. Instalación de eliminación (2):	o instalación de	(v) Código nacional en el país de exportación:						
Nº regislm:	valorización (2):	(v) Código nacional en el país de importación:						
Nombre:		(vi) Otros (especificar):						
Domicilio:		(vii) Céd go Y:						
		(viii) Códige H (5):						
Persona de contacto:		(ix) Clase ONU (5):						
Tel.: Fax:		(x) Número ONU:						
Correo electrónico:		(xl) Nombre expedición ONU:						
Lugar concreto de elim nación/va orización:		(xii) Códigos de aduanas (SA):						

12.7.2006

ES

Diario Oficial de la Unión Europea

L 190/39

#### Lista de códigos y abreviaturas utilizados en el documento de notificación

#### OPERACIONES DE ELIMINACIÓN (casilla 11)

- 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 o fallas geológicas naturales, etc.)
- D4 Embalse superficial (por ejemplo, vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.)
- D5 Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente)
- 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 de esta lista y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguna de las operaciones incluidas en esta lista.
- D9 Tratamiento fisico-químico no especificado en otro apartado de esta lista y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguna de las operaciones incluidas en esta lista (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.)
- D10 Incineración en tierra
- D11 Incineración en el mar
- D12 Almacenamiento permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.)
- D13 Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones incluidas en esta lista
- D14 Reembalaje previo a cualquiera de las operaciones incluidas en esta lista
- D15 Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones incluidas en esta lista

#### OPERACIONES DE VALORIZACIÓN (casilla 11)

- R1 Utilización como combustible (pero no en incineración directa) o como otro medio de producción de energia/utilización principal como combustible o como otro medio de producción de energía
- R2 Recuperación o regeneración de disolventes
- R3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes
- R4 Reciclado o recuperación de metales o 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 otra reutilización de aceites usados
- R10 Tratamiento de suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos
- R11 Utilización de materias residuales obtenidas a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas en R 1 a R 10
- R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas en R 1 a R 11
- R13 Acumulación de materiales para someterlos a cualquiera de las operaciones incluidas en esta lista

12.7.2006

ES

Diario Oficial de la Unión Europea

L 190/43

A CUMPLIMENTAR POR LAS OFICINAS DE ADUANA (si lo exige la legislación nacional)							
19. PAÍS DE EXPORTACIÓN — SALIDA	EXPEDICIÓN U OFICINA DE ADUANA DE	20. PAÍS DE IMPORTACIÓN DESTINO U OFICINA DE ADUANA DE ENTRADA					
Los residuos descritos en este d	ocumento de movimiento salieron del	Los residuos descritos en este documento de movimiento entraron en el					
pais con fecha:		pais con fecha:					
Firma:		Firma:					
		Fig. 1 Charles Sales and Charles Sales and					
Sello:	100000000000000000000000000000000000000	Sello:					
1 Facility (12 (12 (12 (12 (12 (12 (12 (12 (12 (12							
21. SELLOS DE LAS OFICIN	AS DE ADUANA DE LOS PAÍSES DE TRÁNSI	to					
Nombra del pais:		Nombre del pais:					
Entrada:	Salida	Entrada: Salida:					
Nombre del pals:		Nombre del país:					
Entrada:	Salida:	Entrada: Salida:					
	74 57 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	14. Table 1.					

## Lista de códigos y abreviaturas utilizados en el documento de movimiento

## OPERACIONES DE ELIMINACIÓN (casilla 11)

- D 1 Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.)
- D 2 Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos tiquidos o lodos en el suelo, etc.)
- D 3 Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal o fallas geológicas naturales, etc.)
- D 4 Embaise superficial (por ejemplo, vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.)
- D 5 Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre si y el medio ambiente)
- D 6 Vertido en el medio acuático, salvo en el mar
- D 7 Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino
- D 8 Tratamiento biológico no especificado en otro apartado de esta lista y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguna de las operaciones incluidas en esta lista
- D 9 Tratamiento fisico-químico no especificado en otro apartado de esta lista y que dé como resultado compuestos o mezdas que se eliminen mediante alguna de las operaciones incluidas en esta lista (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación)
- D 10 Incineración en tierra
- D 11 Incineración en el mar
- D 12 Almacenamiento permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.)
- D 13. Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones incluidas en esta lista
- D14 Reembalaje previo a cualquiera de las operaciones incluidas en esta lista
- D 15 Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones incluidas en esta lista

#### HANDELINGEN TOT NUTTIGE TOEPASSING (vak 11)

- R 1 Utilización como combustible (pero no en incineración directa) o como otro medio de producción de energía/ utilización principal como combustible o como otro medio de producción de energía
- R 2 Recuperación o regeneración de disolventes
- R 3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes
- R 4 Reciclado o recuperación de metales o de compuestos metálicos
- R 5 Reciclade o recuperación de otras materias inorgánicas
- R 6 Regeneración de ácidos o de bases
- R 7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación
- R 8 Recuperación de componentes procedentes de catalizadores
- R 9 Regeneración u otra reutilización de aceites usados
- R 10 Tratamiento de suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos
- R 11 Utilización de materias residuales obtenidas a partir de cualquiere de las operaciones enumeradas en R 1 a R 10
- R 12 Intercambio de residuos para someterios a cualquiera de las operaciones enumeradas en R 1 a R 11
- R 13 Acumulación de materiales para someterlos a cualquiera de las operaciones incluidas en esta tista.

Finalizado el traslado, el residuo se encuentra en la instalación de valorización. El destinatario del traslado debe registrar la aceptación o rechazo del mismo en el documento de identificación. Esta aceptación o rechazo debe ser consecuencia de la aplicación de procedimientos de admisión de residuos que la instalación de tratamiento debe tener implementados. Estos procedimientos permiten al titular de la instalación garantizar que los residuos admitidos para su tratamiento coinciden con los autorizados y llevar un registro de los residuos gestionados, con el contenido establecido en la autorización. El destinatario del traslado dispone de un plazo de treinta días desde la recepción de los residuos para efectuar las comprobaciones necesarias y para remitir al operador el documento de identificación, indicando la aceptación o rechazo de los residuos, de conformidad con lo previsto en el contrato de tratamiento. El documento de identificación recibido por el operador permitirá la acreditación documental de la entrega de residuos prevista en el artículo 17 de la Ley 22/2011.

Para la admisión de los residuos en la instalación, se realizará una inspección visual o un muestreo, prestando especial atención en la detección de residuos peligrosos o no autorizados a gestionar.

En el caso concreto de los residuos que procedan de plantas de selección de envases ligeros, estos deberán cumplir, además, las especificaciones técnicas para materiales recuperados (ETMR) de residuos de envases de plástico en plantas de selección de envases ligeros. El resto de residuos plásticos deben recibirse con el nivel de calidad (contenido en impropios, forma de presentación...) que se recoja en el contrato de tratamiento entre el productor y la entidad que realiza la valorización. Se debe realizar un seguimiento y trazabilidad de los materiales que se valorizan según la norma UNE-EN-15343: Plásticos. Plásticos reciclados. Trazabilidad y evaluación de conformidad del reciclado de plásticos y contenido en reciclado.

# 8. Entidades de gestión en referencia a la responsabilidad de la cadena (residuos municipales, recogida de envases ligeros, envases industriales, establecimiento y no envases, sectoriales)

Las competencias de la gestión de residuos están relacionadas con su origen: doméstico, comercial o industrial:

- Residuos domésticos: residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias. Se incluyen también en esta categoría los residuos que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria. Tendrán la consideración de residuos domésticos los residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.
- Residuos comerciales: residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.
- Residuos industriales: residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.

Las Entidades Locales tienen la competencia de la recogida, el transporte y el tratamiento de los residuos domésticos generados en los hogares, comercios y servicios. Esta competencia se recoge ya en la Ley 7/1985, reguladora de las bases del Régimen local. En su artículo 25.2 establece que el municipio ejercerá como competencias propias una serie de materias entre las que se encuentra el medio ambiente urbano: parques y jardines públicos, gestión de los residuos sólidos urbanos y protección contra la contaminación acústica, lumínica y atmosférica en las zonas urbanas.

El artículo 26 determina los servicios que los municipios deben prestar. Aquellos relativos a la gestión de los residuos son:

- a) En todos los Municipios: recogida de residuos y limpieza viaria.
- b) En los Municipios con población superior a 5.000 habitantes, además tratamiento de residuos.

En los municipios con población inferior a 20.000 habitantes será la Diputación provincial o entidad equivalente la que coordinará la prestación de los servicios de recogida y tratamiento de residuos.

Estas obligaciones se recogen también en la vigente Ley 22/2011, que en su artículo 12 "Competencias administrativas" establece que corresponde a las Entidades Locales, o a las Diputaciones Forales cuando proceda:

- a) Como servicio **obligatorio**, la recogida, el transporte y el tratamiento de los residuos domésticos generados en los hogares, comercios y servicios en la forma en que establezcan sus respectivas ordenanzas en el marco jurídico de lo establecido en esta Ley, de las que en su caso dicten las Comunidades Autónomas y de la normativa sectorial en materia de responsabilidad ampliada del productor. La prestación de este servicio corresponde a los municipios que podrán llevarla a cabo de forma independiente o asociada.
- b) El ejercicio de la potestad de vigilancia e inspección, y la potestad sancionadora en el ámbito de sus competencias.
- c) Las Entidades Locales **podrán**:

- 1. Para Elaborar programas de prevención y de gestión de los residuos de su competencia.
- 2. <sup>9</sup> Gestionar los residuos comerciales no peligrosos y los residuos domésticos generados en las industrias en los términos que establezcan sus respectivas ordenanzas, sin perjuicio de que los productores de estos residuos puedan gestionarlos por sí mismos. Cuando la entidad local establezca su propio sistema de gestión podrá imponer, de manera motivada y basándose en criterios de mayor eficiencia y eficacia en la gestión de los residuos, la incorporación obligatoria de los productores de residuos a dicho sistema en determinados supuestos.
- 3.º A través de sus ordenanzas, obligar al productor o a otro poseedor de residuos peligrosos domésticos o de residuos cuyas características dificultan su gestión a que adopten medidas para eliminar o reducir dichas características o a que los depositen en la forma y lugar adecuados.
- 4. Prealizar sus actividades de gestión de residuos directamente o mediante cualquier otra forma de gestión prevista en la legislación sobre régimen local. Estas actividades podrán llevarse a cabo por cada entidad local de forma independiente o mediante asociación de varias Entidades Locales.

La Ley 22/2011 también establece la obligación por parte de los Entes Locales de establecer una recogida separada para, al menos, los materiales siguientes: papel, metales, plástico y vidrio antes del año 2015. Podrá recogerse más de un material en la misma fracción siempre que se garantice su adecuada separación posterior si ello no supone una pérdida de la calidad de los materiales obtenidos ni un incremento de coste.

Todo esto tiene como consecuencia el desarrollo por parte de las Entidades Locales distintos modelos de separación de residuos orientados al logro de los objetivos anteriores. Los modelos de separación de residuos se definen por el número y tipo de fracciones a separar por el usuario en origen. Actualmente en España se han configurado seis modelos de separación de residuos de competencia municipal atendiendo a las distintas fracciones principales separadas en origen:

Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6
5 fracciones	Húmedo -seco	Multi producto	4 fracciones + poda	4 fracciones	3 fracciones
Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio
Papel-cartón	Papel-cartón	Papel-cartón + Envases ligeros	Papel-cartón	Papel-cartón	Papel-cartón
Envases ligeros	. Resto + Envases ligeros	Resto	Envases ligeros	Envases ligeros	-
Resto			Resto (incluye FO)	Resto (incluye FO)	Resto (incluye FO + envases ligeros)
Fracción orgánica	Fracción orgánica	Fracción orgánica	Residuos de jardinería	-	-

El tipo más habitual en España es el tipo 5. El tipo 1 es el principal en Cataluña. Además, estas recogidas ordinarias se complementan con otras recogidas específicas: residuos voluminosos, pilas... Y más aún, cada vez más municipios disponen de servicios de punto limpio.

Adicionalmente a lo anterior, la Ley 21/2011 introduce en su artículo 24 la necesidad de crear medidas para impulsar la recogida separada de biorresiduos (puede – debe incluir los objetos plásticos bio-degradables-compostables) para destinarlos al compostaje o a la digestión anaerobia en particular de la fracción vegetal, los biorresiduos de grandes generadores y los biorresiduos generados en los hogares, por lo que se entiende que los municipios realizarán una transición hacia la recogida Tipo 1.

Los residuos recogidos en masa y la fracción resto son enviados a plantas de tratamiento mecánico-biológico, en las que se recuperan subproductos valorizables (papel-cartón, diferentes tipologías de plásticos, vidrio, diferentes tipologías de materiales metálicos, envases multicapa...), se produce compost y se genera un rechazo, que es valorizado energéticamente o eliminado mediante depósito en vertedero o incineración. Los residuos plásticos valorizables recuperados son puestos a disposición de los recicladores desde estas plantas de tratamiento de residuos urbanos.

Por otra parte, los envases ligeros recogidos de forma separada por las entidades locales están sometidos a la responsabilidad ampliada del productor de producto. Esta figura no es nueva. La regulación de los envases y residuos de envase data de 1997, cuando se promulga la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, derivada de la Directiva 94/62/CE

del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.

La actual Ley 22/2011, dedica su título IV a la responsabilidad ampliada del productor del producto, en el que, en aplicación del principio de «quien contamina paga», se establece que los costes de la gestión de los residuos recaerán sobre el productor de los mismos o sobre el productor del producto que con el uso se convierte en residuo. De esta manera se involucra a los productores de productos que con su uso se convierten en residuos en la prevención y en la organización de la gestión de los mismos, promoviéndose la reutilización, el reciclado y la valorización de residuos. Así, los productores de productos están obligados, entre otras cosas, a diseñar productos teniendo en cuenta su ciclo de vida y a aceptar la devolución de productos reutilizables y la entrega de los residuos generados tras el uso del producto, asumiendo la gestión de los residuos y la responsabilidad financiera de estas actividades. Estas obligaciones pueden llevarse a cabo de manera individual o bien de forma conjunta a través de sistemas colectivos.

Hasta la fecha, la opción más habitual ha sido la de la creación de sistemas integrados de gestión (SIG), gestionados por entidades sin ánimo de lucro y las empresas que deciden cumplir sus obligaciones a través de ellos, colaborando en la financiación del funcionamiento del SIG. Los SIG que actualmente se encuentran constituidos y operando son los siguientes:

- Para envases ligeros y papel-cartón: ECOMBES.
- Para envases de vidrio: ECOVIDRIO.
- Para envases de productos fitosanitarios: SIGFITO.
- Para envases de medicamentos: SIGRE.
- Para residuos de aparatos eléctricos y electrónicos: con la promulgación del Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos se crearon hasta once SIG. No obstante, la entrada en vigor del Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, que deroga el anterior, obliga a estos SIG a realizar una serie de modificaciones, estando en estos momentos en fase de adaptación.

Pues bien, para el caso que nos interesa, el de los residuos de envases, la participación de las entidades locales en este SIG queda recogido en el artículo 9 de la Ley 11/1997, de 24 de abril,

de Envases y Residuos de Envases. Mediante convenios de colaboración entre las partes, las entidades locales se comprometen a realizar la recogida selectiva de los residuos de envases y envases usados incluidos en el SIG de que se trate, y a su transporte hasta los centros de separación y clasificación o, en su caso, directamente a los de reciclado o valorización. El SIG, por su parte, asumirá el coste de recoger selectivamente los envases y transportarlos hasta los centros de tratamiento.

En cuanto a los residuos comerciales no peligrosos, los productores están obligados a entregar separadamente los residuos generados a un gestor autorizado y hacerse cargo de los gastos de gestión, o bien debe acogerse al sistema de recogida y gestión que establezca la entidad local correspondiente. Si la entidad local establece su propio sistema de gestión podrá imponer, de manera motivada y basándose en criterios de mayor eficiencia y eficacia en la gestión de los residuos, la incorporación obligatoria de los productores de residuos a dicho sistema en determinados supuestos. En caso de incumplimiento de las obligaciones de gestión de residuos comerciales no peligrosos por su productor u otro poseedor, la entidad local asumirá subsidiariamente la gestión y podrá repercutir al obligado a realizarla, el coste real de la misma, sin perjuicio de las responsabilidades en que el obligado hubiera podido incurrir.

Finalmente, los productores de residuos industriales son los responsables de asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, pudiendo optar por alguna de las siguientes posibilidades:

- Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo.
- Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante, o a una entidad o empresa, todos ellos registrados conforme a lo establecido en la Ley 22/2011.
- Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento.

# 9. Encaje de los programas EU, nacionales y de las CCAA

En enero de 2018 la Comisión Europea aprobó la primera estrategia europea sobre los plásticos como parte de la transición hacia una economía más circular. Su objetivo es proteger el medio ambiente de la contaminación de los plásticos al tiempo que incentiva el crecimiento y la innovación, convirtiendo así un obstáculo en un programa positivo para el futuro de Europa.

En virtud de los nuevos planes, todos los envases de plástico del mercado de la UE serán reciclables para 2030, el consumo de plásticos de un solo uso se reducirá y se restringirá el uso intencional de microplásticos.

La estrategia sobre los plásticos pretende transformar la forma en que se diseñan, producen, utilizan y reciclan los productos en la UE. A menudo, la forma en que se producen, utilizan y desechan los plásticos actualmente impide obtener los beneficios económicos de un planteamiento más circular, y resulta nocivo para el medio ambiente. El objetivo es proteger el medio ambiente al tiempo que se sientan las bases de una nueva economía del plástico, en la que el diseño y la producción respeten plenamente las necesidades de reutilización, reparación y reciclaje y se elaboren materiales más sostenibles.

Este planteamiento pretende ofrecer nuevas oportunidades para la innovación, la competitividad y la creación de empleo. Con la estrategia sobre los plásticos, la Comisión ha adoptado un marco de seguimiento, compuesto por un conjunto de diez indicadores clave que engloban cada fase del ciclo, y que medirán los avances de la transición hacia una economía más circular en la UE y en el ámbito nacional.

Mediante la nueva estrategia, la Unión Europea:

- Hará que el reciclaje sea rentable para las empresas. Se elaborarán nuevas medidas sobre el envasado para mejorar la reciclabilidad de los plásticos utilizados en el mercado e incrementar la demanda de contenido de plásticos reciclados. Al aumentar la cantidad de plástico recogido, se instalarán plantas de reciclaje más amplias y con mayor capacidad, así como un sistema mejor y estandarizado para la recogida separada y la clasificación de residuos en toda la UE. Con ello, se ahorrarán cerca de cien euros por cada tonelada recogida y se incrementará el valor añadido en aras de una industria del plástico más competitiva y resiliente.
- Frenará los residuos plásticos. La legislación europea ya ha dado lugar a una reducción significativa del uso de las bolsas de plástico en distintos Estados miembros. Los nuevos planes se centrarán ahora en otros plásticos de un solo uso y en los equipos de pesca,

respaldando campañas nacionales de concienciación y determinando el ámbito de aplicación de las nuevas normativas de la UE, tras la consulta a las partes interesadas y teniendo en cuenta pruebas contrastadas. La Comisión también tomará medidas para restringir el uso de microplásticos en los productos, e impondrá etiquetas para los plásticos biodegradables y compostables.

- Acabará con la basura marina. Las nuevas normas sobre instalaciones portuarias de recogida abordarán la cuestión de la basura marina generada en los mares, mediante medidas que velen por que los desechos generados en los buques o recogidos en el mar no se queden atrás, sino que sean devueltos a tierra para su correcto tratamiento. Además, se incluyen medidas para reducir la carga administrativa de los puertos, buques y autoridades competentes.
- Fomentará la inversión y la innovación. La Comisión ofrecerá orientación a las autoridades nacionales y a las empresas europeas sobre cómo minimizar los residuos plásticos desde su origen. Se incrementará el apoyo a la innovación, con una asignación adicional de 100 millones EUR para desarrollar materiales plásticos más inteligentes y fáciles de reciclar, hacer que los procesos de reciclaje sean más eficientes, y controlar y supervisar las sustancias nocivas y los contaminantes de los plásticos reciclados.
- Incentivará el cambio en todo el mundo. Mientras la Unión Europea hace sus propios deberes, colaboraremos con socios de todo el mundo para encontrar soluciones mundiales y desarrollar normas internacionales. Además, seguiremos respaldando a los demás, como ya hicimos con la limpieza del río Ganges en la India.

La UE ya ha dado pasos importantes al exigir a los Estados miembros que adopten medidas para disminuir el consumo de bolsas de plástico, y para supervisar y reducir la basura marina.

En lo que se refiere al futuro, hay grandes perspectivas de desarrollar una innovadora industria circular del plástico en todo el mundo.

Todos estos actos están en consonancia con el Plan de Acción para una economía circular en Europa que presentó la Comisión Europea en diciembre de 2015. Dicho Plan tiene como objetivo señalar las diferentes medidas (hasta un total de 54) sobre las que la Comisión Europea estima que es necesario actuar en los próximos 5 años para avanzar en economía circular. Las medidas afectan:

 a las diferentes etapas del ciclo de vida de los productos (diseño y producción, consumo, gestión de residuos y aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos mediante su reintroducción en la economía) y • a cinco áreas que la Comisión considera prioritarias (los plásticos, el desperdicio alimentario, las materias primas críticas, la construcción y la demolición y la biomasa y productos con base biológica).

Así mismo, el plan incluye también un apartado horizontal relativo a la innovación y a las inversiones y un calendario para las 54 medidas.

A nivel estatal, 18 de septiembre de 2017 los Ministerios de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y de Economía, Industria y Competitividad impulsaron el Pacto por la Economía circular con objeto de implicar a los principales agentes económicos y sociales de España en la transición hacia un este nuevo modelo económico.

Los firmantes se comprometen a impulsar la transición hacia una economía circular mediante las siguientes acciones:

- Avanzar en la reducción del uso de recursos naturales no renovables, reutilizando en el ciclo de producción los materiales contenidos en los residuos como materias primas secundarias siempre y cuando quede garantizada la salud de las personas y la protección del medio ambiente.
- Impulsar el análisis del ciclo de vida de los productos y la incorporación de criterios de ecodiseño, reduciendo la introducción de sustancias nocivas en su fabricación, facilitando la reparabilidad de los bienes producidos, prolongando su vida útil y posibilitando su valorización al final de ésta.
- Favorecer la aplicación efectiva del principio de jerarquía de los residuos, promoviendo la prevención de su generación, fomentando la reutilización, fortaleciendo el reciclado y favoreciendo su trazabilidad.
- Promover pautas que incrementen la innovación y la eficiencia global de los procesos productivos, mediante la adopción de medidas como la implantación de sistemas de gestión ambiental.
- Promover formas innovadoras de consumo sostenible, que incluyan productos y servicios sostenibles, así como el uso de infraestructuras y servicios digitales
- Promover un modelo de consumo responsable, basado en la transparencia de la información sobre las características de los bienes y servicios, su duración y eficiencia energética, mediante el empleo de medidas como el uso de la ecoetiqueta.

- Facilitar y promover la creación de los cauces adecuados para facilitar el intercambio de información y la coordinación con las administraciones, la comunidad científica y tecnológica y los agentes económicos y sociales, de manera que se creen sinergias que favorezcan la transición.
- Difundir la importancia de avanzar desde la economía lineal hacia una economía circular, fomentando la transparencia de los procesos, la concienciación y sensibilización de la ciudadanía.
- Fomentar el uso de indicadores comunes, transparentes y accesibles que permitan conocer el grado de implantación de la economía circular.
- Promover la incorporación de indicadores del impacto social y ambiental derivados del funcionamiento de las empresas, para poder evaluar más allá de los beneficios económicos que se generen en las mismas, como consecuencia de su compromiso con la economía circular.

Hasta la fecha, la Estrategia Española de Economía Circular se encuentra en elaboración e implantación.

Por su parte, la gestión de residuos ha incorporado como propios los objetivos de la economía circular. Los avances legislativos en la materia han provocado un cambio de planteamiento: hay que priorizar la prevención y la recuperación de residuos por encima del tratamiento final. Ya no son sólo un elemento del que hay que deshacerse, sino que son una oportunidad. Así lo constata el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022 y el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.

A nivel autonómico, todas las comunidades han desarrollado diferentes normativas o han mostrado iniciativas de adhesión a los principios de la economía circular, en sintonía con las directrices europeas, trasladándolos en el ámbito de la gestión de residuos, a los planes integrales de prevención y gestión de residuos correspondientes.

Estos planes integrales de prevención y gestión recogen las estrategias generales de la política de residuos, las orientaciones y la estructura de cada región, así como los objetivos mínimos a cumplir en prevención, preparación para la reutilización, reciclado, valorización y eliminación establecidos en la Directiva Marco de Residuos, el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) y el Programa Estatal de Prevención de Residuos.

9.1. Acreditaciones (homologaciones ECOEMBES, EUCERTPLAST). Fin de la condición de residuo

Las empresas de valorización de residuos plásticos que quieran optar a procesar materiales procedentes de las plantas de selección de envases ligeros de la recogida selectiva de residuos de envases y de las plantas de tratamiento de residuos en masa deben realizar un proceso de homologación ante ECOEMBES. Estos materiales se rigen por un conjunto de condiciones y estándares de calidad recogidos en las ETMR (Especificaciones Técnicas de Materiales Recuperados).

La homologación se obtiene tras un proceso de certificación en el que se verifican aspectos técnicos, medioambientales, económicos y administrativos que ECOEMBES considera necesarios para garantizar que el tratamiento de los materiales que gestiona este sistema integrado de gestión sea el correcto.

El proceso de homologación se realiza una vez la instalación de tratamiento se encuentra en funcionamiento, ya que durante la auditoría se realiza una prueba industrial en las instalaciones para determinar la capacidad de tratamiento de la planta (toneladas/año).

La homologación de materiales plásticos incluye el PET, PEAD, film y plásticos mezcla. El film y plástico mezcla solo se homologa para aquel procedente de plantas de selección de envases ligeros. Los recuperados en plantas de basura en masa no son comercializados por ECOEMBES.

Los productos finales que se deben obtener tras el tratamiento son, como mínimo, los siguientes:

PET: escama limpia.

• PEAD: granza.

Film: granza (salvo empresa acondicionadora).

 Plástico mezcla: producto final cuyo origen tenga como materia prima la escama producida a partir del procesado de todos los materiales contenidos en esta fracción.
 Se deberá garantizar en todo momento del proceso, en sus distintas fases, su trazabilidad (salvo empresa acondicionadora). Una vez superada la auditoría de homologación, la empresa recuperadora y recicladora pasa a formar parte del "Listado de Recuperadores/Recicladores Homologados" de Ecoembes. La vigencia de la homologación es por dos años.

Un aspecto clave es el control de la trazabilidad de los materiales hasta su destino final de reciclado. Las empresas homologadas deben aportar a las empresas externas de control de trazabilidad designadas por ECOEMBES la información necesaria para realizar el control de los flujos de los materiales gestionados en la instalación:

- Entradas: cantidades anuales de materiales procedentes de recogida selectiva de venta de ECOEMBES, procedente de Fracción Resto (RSU) de venta de ECOEMBES, de otros orígenes, material de venta no ECOEMBES procedente de Recogida Selectiva y de Fracción Resto.
- Salidas: cantidad venta producto final hasta destino final de reciclado, cantidad de residuo enviada a gestor de residuos, cantidad de residuo enviada a vertedero.

Estos datos, junto con el balance de los stocks inicial y final de materia prima y de productos elaborados sirven para elaborar el balance y justificación de la cadena de trazabilidad hasta el destino final.

Por otra parte, existe certificación a nivel europeo denominada EUCERTPLAST. El propósito de EUCERTPLAST es reconocer los recicladores de residuos plásticos que operan con altos estándares de calidad en relación con el control del proceso y del producto terminado, trazabilidad desde el origen del residuo hasta el producto final y respeto medioambiental. Esta certificación da la confianza tanto a proveedores como a clientes de que la gestión de los residuos plásticos se realiza de acuerdo con las mejores prácticas medioambientales y cumpliendo con la legislación vigente.

La certificación funciona según la norma europea UNE-EN 15343:2008 "Plásticos. Plásticos reciclados. Trazabilidad y evaluación de conformidad del reciclado de plásticos y contenido en reciclado". Se centra especialmente en la trazabilidad en la cadena de suministro a lo largo del proceso de reciclaje y la cantidad de contenido reciclado en el material final.



Los objetivos que se persiguen con este tipo de certificaciones son, entre otros, aumentar la transparencia de la industria del plástico, implementar la trazabilidad de los residuos plásticos recogidos y determinar las prácticas comerciales y de reciclaje en toda Europa, entre otras.

A la hora de realizar la certificación EUCERTPLAST se revisan aspectos como los permisos operativos y ambientales requeridos para el país de operación, la formación del personal, cualificaciones y organización, los procedimientos y controles de material entrante, la gestión de stocks, el proceso de reciclaje y cálculo de los balances de masas asociados, los controles sobre los productos obtenidos, los sistemas de protección del medio ambiente, la subcontratación o la gestión de la calidad y la trazabilidad.

En general, contar con cualquier acreditación externa supone aumentar la transparencia y la confianza ante un tercero de las operaciones llevadas a cabo. Y ello está íntimamente relacionado con el establecimiento del fin de la condición de residuo de los materiales valorizados.

Tanto la Directiva Marco como la Ley de Residuos establecen en sus artículos 6 y 5, respectivamente, las condiciones que deben darse para que un residuo pierda tal condición<sup>5</sup>. Estos residuos deben haber sido sometidos a operaciones de valorización, incluido el reciclado, y además cumplir las siguientes características:

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> El Reglamento EoW (Fin de Condición de Residuo) está en elaboración.

- a) Que las sustancias u objetos resultantes se usen habitualmente para finalidades específicas;
- b) que exista un mercado o una demanda para dichas sustancias u objetos;
- que las sustancias u objetos resultantes cumplan los requisitos técnicos para finalidades específicas, la legislación existente y las normas aplicables a los productos;
   y
- d) que el uso de la sustancia u objeto resultante no genere impactos adversos para el medio ambiente o la salud.

Actualmente no se han desarrollado criterios específicos para que los materiales obtenidos de los procesos de reciclaje de residuos plásticos puedan dejar de ser considerados residuos. Sí que existe, a nivel europeo, un informe realizado por el Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) en el que desarrolla los criterios de Fin de Condición de Residuo (FCR) para los residuos plásticos. A partir del mismo, los agentes públicos y privados están implicados con el objetivo de elaborar un reglamento específico, como ya sucede con las chatarras de hierro, acero y aluminio, el vidrio recuperado y la chatarra de cobre.

No obstante, y según las diversas Asociaciones Europeas relacionadas con el sector, si bien unos criterios específicos de Fin de Condición de Residuo sofisticados y armonizados pueden crear seguridad jurídica, su ausencia actual no es problemática desde el punto de vista de la salud y la seguridad. Ningún criterio de fin de los residuos puede ser más beneficioso para el medio ambiente que los criterios generalizados (condiciones generales), no específicos y armonizados que contienen tanto la Directiva Marco de Residuos, en su artículo 6, como la Ley de Residuos, en su artículo 5.

En la actualidad, se está asumiendo de manera tácita la condición de fin de residuo para los materiales que ha sido procesados (R-3), con intención y posibilidad de ser utilizado como nuevo producto (sea en forma de triturado, escama o granza, y la sustancia recuperada tenga la misma identidad química y propiedades que las sustancia que ha sido recuperada), y que estén caracterizados y documentados con un boletín técnico de especificaciones. En estos casos, tiene que interpretarse que deja de ser residuo. Así, al ponerse en el mercado nuevos materiales o productos, la persona que pone dicho material en el mercado por primera vez desde que pierde la condición de resido, debe asegurarse que el material cumple con los requisitos de la normativa REACH. Por el contrario, si el reciclador vende residuos, el comprador tendrá que tener el permiso ambiental necesario y la clasificación de residuos se llevará a cabo según lo requerido por la legislación. Por lo tanto, actualmente la seguridad del medio ambiente y la salud humana no se ve comprometida en ninguno de los dos casos expuestos.

Consecuentemente, aun no existiendo reglamentos específicos de Fin de Condición de Residuo para los materiales plásticos reciclados, siempre que se cumplan las condiciones generales establecidas por la Directiva Marco y en la Ley de Residuos, la seguridad del medio ambiente y la salud humana deben estar garantizadas.

# Puesta de producto Reciclado en el mercado. Responsabilidades comerciales

Las formas conocidas de comercialización de producto, puede ser granza, escama, triturado o densificado. Dichos productos, para ser considerados materias primas secundarias que tienen mercado en el sector transformador de materias plásticas sin necesidad de ser sometidas a nuevo proceso, deben cumplir requisitos legales para su comercialización:

- Debe poder establecerse su trazabilidad, es decir el reciclador identifica el producto que comercializa mediante etiquetado del fabricante, naturaleza del producto, nº de lote y debe quedar reflejada en los albaranes de entrega y acompañar si lo demanda el cliente del correspondiente boletín técnico de las caracterizaciones realizadas. Es requisito que a su vez contribuyan a la confianza en que los materiales que se consumen y su aceptación en los campos de aplicación sean sin presentar riesgos.
- Deben producirse bajo procesos de gestión de la calidad, a fin de asegurar la confianza y consistencia de la calidad concertada con el cliente-transformador. El sistema de gestión de la calidad impone que si se producen fallos (No conformidades, reclamaciones) éstos se puedan identificar para corregir y prevenir su repetición.
- En el control de entrada y admisión de residuos, deben identificarse a la recepción de los materiales post-consumo o residuos industriales a procesar, la posible presencia de productos considerados preocupantes y regulados (REACH) a fin de apartarlos del circuito de reciclado de residuos plásticos no peligrosos. Los residuos no están sometidos a REACH, por tanto es el reciclador final el que tiene la responsabilidad de comprobar que el producto que comercializa no contiene aditivos de uso restringido.

# 10.1. Del carácter mercantil de las compraventas de productos procedentes de plantas de reciclado de plástico

La compraventa de las mercancías que se producen o fabrican en los establecimientos de reciclado, a los que va dirigida esta Guía, y que constituyen la actividad comercial de estas empresas, debe reputarse en todo caso como mercantil, conforme a lo establecido en el artículo 325 del Código de Comercio español:

"Será mercantil la compraventa de cosas muebles para revenderlas, bien en la misma forma que se compraron, o bien en otra diferente, con ánimo de lucrarse en la reventa."

El matiz es importante, sobre todo de cara a las posibles reclamaciones por vicios o defectos, **tanto ocultos como aparentes**, que se puedan derivar de la venta de dichos productos y para saber si son de aplicación el régimen de plazos contenido en la legislación mercantil o si se aplica el sistema general del Código Civil.

## 10.2. Venta a prueba o ensayo

Se contempla el supuesto de la denominada venta a prueba o ensayo, habitual por lo demás en las empresas recicladoras, de la venta a prueba o ensayo:

"Si la venta se hiciere sobre muestras o determinando calidad conocida en el comercio, el comprador no podrá rehusar el recibo de los géneros contratados, si fueren conformes a las muestras o a la calidad prefijada en el contrato".

Por su parte, como norma habitual de funcionamiento de las empresas, cuando éstas procedan a vender materiales que no se tengan a la vista ni puedan clasificarse por una calidad determinada y conocida en el comercio, se entenderá que el comprador se reserva la facultad de examinarlos y de rescindir libremente el contrato si los géneros no le convinieren.

# 10.3. De los plazos de entrega

Uno de los elementos básicos configuradores del contrato de compraventa mercantil, es el plazo.

Si el vendedor no entregare en el plazo estipulado los efectos vendidos, podrá el comprador pedir el cumplimiento o la rescisión del contrato, con indemnización, en uno y otro caso, de los perjuicios que se le hayan irrogado por la tardanza.

En los contratos en que se pacte la entrega de una cantidad determinada de mercancías en un plazo fijo, no estará obligado el comprador a recibir una parte, ni aun bajo promesa de entregar el resto; pero si aceptare la entrega parcial, quedará consumada la venta en cuanto a los géneros recibidos, salvo el derecho del comprador a pedir por el resto el cumplimiento del contrato o su rescisión, con arreglo al artículo anterior.

#### 10.4. Pérdida de la cosa vendida

La pérdida o deterioro de los efectos **antes de su entrega**, por accidente imprevisto o sin culpa del vendedor, dará derecho al comprador para rescindir el contrato, a no ser que el vendedor se hubiere constituido en depositario (contrato de depósito mercantil) de las mercaderías, en cuyo caso se limitará su obligación a la que nazca del depósito.

Si el comprador sin alegar justa causa rechazara el recibo de los efectos comprados, el vendedor puede pedir el cumplimiento o rescisión del contrato, depositando judicialmente en el primer caso las mercancías.

Los gastos que origine el depósito serán de cuenta de quien hubiere dado motivo para constituirlo.

## 10.5. Responsabilidad del vendedor por vicios aparentes

Tal responsabilidad consiste en que, cuando el comprador ha examinado y queda constancia documental de que así ha sido, las mercancías objeto del contrato y ha dado su conformidad, no tiene acción alguna contra el vendedor.

En el caso de que se produzcan **defectos en la cantidad o calidad** de las mercaderías recibidas enfardadas o embaladas, **siempre que ejercite su acción dentro de los <u>cuatro días</u> siguientes al de su recibo**, y no proceda la avería de caso fortuito, vicio propio de la cosa, o fraude, el comprador tiene derecho a reclamar del vendedor por vicios aparentes.

En estos casos, podrá el comprador optar por la rescisión del contrato o por su cumplimiento con arreglo a lo convenido, "pero siempre con la indemnización de los perjuicios que se le hubieren causado por los defectos o faltas".

El vendedor podrá evitar esta reclamación exigiendo, en el acto de la entrega, que se haga el reconocimiento, en cuanto a cantidad y calidad, a contento del comprador.

Todas estas prácticas, recogidas en la citada legislación mercantil y que en ocasiones por la confianza propia de los negocios, no se llevan a cabo, son la garantía que el comprador tiene frente al vendedor, y la seguridad que éste tiene, de que, en caso de vicios aparentes, es decir, los que se ven a primera vista sin necesidad de ensayos o análisis.

# 10.6. Reclamación por vicios ocultos

El artículo 342 del CDC establece que:

"El comprador que no haya hecho reclamación alguna fundada en los vicios internos de la cosa vendida, dentro de los treinta días siguientes a su entrega, perderá toda acción y derecho a repetir por esta causa contra el vendedor".

Quiere ello decir que, el comprador dispone de un plazo de 30 días desde la recepción de la mercantil, tiene ese plazo "fatal" de 30 días para formular su reclamación al vendedor, ya que, en caso contrario, pierde por prescripción, los derechos que pudiera ostentar contra el vendedor.

En toda venta mercantil el vendedor quedará obligado a la evicción y saneamiento en favor del comprador, salvo pacto en contrario.

El vendedor por lo demás, no será responsable de los defectos manifiestos o que estuvieren a la vista, ni tampoco de los que no lo estén, si el comprador es un perito que, por razón de su oficio o profesión, debía fácilmente conocerlos (Artículo 1484 CC).

Lógicamente, no es el objeto de este estudio el realizar un análisis exhaustivo sobre las resoluciones de los juzgados y tribunales sobre la interpretación que debe darse a los precitados artículos, si bien, a los efectos de lo que aquí interesa, las empresas deben conocer esos plazos de reclamación, tanto por vicios ocultos como por vicios aparentes.

El régimen general como decíamos está contenido en el Código de Comercio, mientras que el Código civil opera como normativa supletoria de la primera.

El matiz, que en todo caso debe hacerse, es que esos plazos son para denunciar el defecto frente al vendedor, no para ejercitar las acciones judiciales que se derivan del mismo.

Por ello es igualmente necesario conocer, que en caso de recepción de mercancías con vicios ocultos y/o aparentes, debe, en la medida de lo posible, emitirse un parte de averías por profesional cualificado; y en caso de que ello no sea posible, debe hacerse constar, por escrito, o por cualquier medio que quede prueba documental, la queja o reclamación al vendedor dentro de los citados plazos.

Las acciones judiciales a las que se ha hecho referencia "se extinguirán a los seis meses, contados desde la entrega de la cosa vendida". (Artículo 1490 CC).

# 10.7. Consecuencias prácticas de la puesta en el mercado de productos con defectos

En el caso que nos ocupa en este capítulo, en el supuesto de encontrarnos, en la posición de comprador, en una compraventa con defectos ocultos o aparentes, se concede la facultad de resolver el contrato, para el caso de que uno de los obligados no cumpliere lo que le incumbe.

"El perjudicado (artículo 1124 CC) podrá escoger entre exigir el cumplimiento o la resolución de la obligación, con el resarcimiento de daños y abono de intereses en ambos casos. También podrá pedir la resolución, aun después de haber optado por el cumplimiento, cuando éste resultare imposible".

Si la cosa vendida se perdiere por efecto de los vicios ocultos, conociéndolos el vendedor, "sufrirá éste la pérdida, y deberá restituir el precio y abonar los gastos del contrato, con los daños y perjuicios". Si no los conocía, debe sólo restituir el precio y abonar los gastos del contrato que hubiese pagado el comprador.

# 11. Regulaciones (limitaciones) al uso de plásticos reciclados

El plástico reciclado tiene variedad de mercados en los distintos sectores transformadores de materias plásticas (inyección, extrusión, calandrado, soplado cuerpos huecos – botellas, termoformado) con aplicaciones en diversos sectores industriales y de consumo: tubería, láminas, envases, bolsas, piezas industriales, etc.

Las aplicaciones de los productos resultantes varían en función del tipo de material del que se trate (PET, PEAD, FILM, PP, PS). Entre las más habituales se encuentran:

- Aplicaciones del PET: Botellas, partes de ropa y textiles, alfombras, lonas, hilos, cuerdas, bandejas, blíster para embalaje, conectores eléctricos, elementos para la industria del automóvil.
- Aplicaciones del polietileno de alta densidad: tuberías baja presión para riego, maceteros, envases para productos de droguería, envases para productos industriales, cubos, contenedores, papeleras, mesas, estructuras.
- Aplicaciones del FILM: mangueras y tuberías de riego, film para uso agrícola e industrial, bolsas de basura.
- Aplicaciones del polipropileno: cajas y envases para transporte, sillas de plástico, muebles de jardín, escobas, cubos, contenedores, papeleras, botes.
- Aplicaciones del poliestireno: Macetas de plástico, aislamientos térmicos, termómetros, cubiertas, cubos, contenedores, papeleras.

En el uso de materiales plásticos reciclados para la fabricación de nuevos productos encontramos todavía muchas barreras que dificultan su crecimiento. Entre ellas, la desconfianza del cliente final o el marco regulatorio actual, que debe adaptarse para respaldar de forma adecuada su uso. En este sentido, el impulso por la economía circular puede desbloquear algunos de estos obstáculos. Un paso importante fue para el PET, el desarrollo de equipos que permiten obtener reciclados con calidad apta para contacto con alimentos.

No obstante, utilizar materiales plásticos reciclados, además de los evidentes beneficios ambientales que comporta, mejora la imagen de marca de la empresa que los introduce en sus procesos, ya que transmite un espíritu ecológico de ahorro de recursos y menores emisiones de CO<sub>2</sub>, de la compañía que puede obtener respaldo por parte de los consumidores.

Los plásticos reciclados que además cumplan con una reglamentación más exigente, pueden ser aplicados a objetos para contacto directo con alimentos:

- Reglamento (CE) nº 2023/2006 de la Comisión, de 22 de diciembre de 2006, sobre buenas prácticas de fabricación de materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos.
- Reglamento (CE) nº 282/2008 de la Comisión, de 27 de marzo de 2008, sobre los materiales y objetos de plástico reciclado destinados a entrar en contacto con alimentos y por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 2023/2006.
- Reglamento (UE) nº 10/2011 de la Comisión, de 14 de enero de 2011, sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos.
- Real Decreto 846/2011, de 17 de junio, por el que se establecen las condiciones que deben cumplir las materias primas a base de materiales poliméricos reciclados para su utilización en materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos.
- Real Decreto 847/2011, de 17 de junio, por el que se establece la lista positiva de sustancias permitidas para la fabricación de materiales poliméricos destinados a entrar en contacto con los alimentos, cuando se cumplan las siguientes condiciones:
- La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (en adelante EFSA) debe haber emitido una opinión favorable sobre el proceso de reciclado, de acuerdo con lo previsto en el artículo 5 del Reglamento (CE) n. º 282/2008.
- La empresa donde se realizan los procesos de reciclado debe notificar a las autoridades sanitarias competentes donde estén ubicadas sus instalaciones, el comienzo de la fabricación de este material, para facilitar así su control oficial.
- El responsable del proceso de reciclado debe garantizar que el PET u otro material plástico ha sido obtenido siguiendo las condiciones de fabricación dispuestas en la opinión de EFSA.

### 12. Certificaciones de conformidad

La certificación de conformidad de un producto tiene como objetivo declarar públicamente que el producto es conforme con una serie de requisitos establecidos.

La acreditación de las entidades de certificación de producto que conceden distintivos o marcas de calidad es el sistema más aceptado para generar confianza en dichas marcas, y por tanto en la calidad que representan, por lo que establece relaciones de seguridad entre los grupos de interés de cualquier organización pública o privada.

Un certificado de conformidad aporta la seguridad de los productos a los clientes y usuarios a través de toda la cadena de valor, lo que facilita la eliminación de barreras comerciales. Incentiva la innovación y traslada una imagen de marca, reputación e información veraz a las partes interesadas.

En la actualidad la certificación de producto abarca una gran variedad de productos manufacturados de todo tipo, tanto en el campo reglamentario como en el voluntario.

La posible regulación del Fin de Condición de Residuo implicará la necesidad de emitir declaraciones de conformidad de los materiales plásticos reciclados. Por ello, las empresas que cuenten con un sistema de gestión de calidad, certificación EUCERPLAST u otra homologación de reconocido prestigio, estarán en una posición preferente para la obtención de la declaración de conformidad de los materiales reciclados que obtenga.

## 13. La importancia de los sistemas de prevención de delitos

#### 13.1. ¿Qué es y para qué sirve un sistema de Compliance penal?

El término Compliance, es el ampliamente utilizado por casi todas las personas que se dedican al estudio sobre la responsabilidad penal de las personas jurídicas, tanto en el ámbito jurídico y también en el empresarial; sin perjuicio de la crítica de utilizar vocablos extranjeros, significa "cumplimiento", pero su uso, evita tener que repetir constantemente la frase "cumplimiento normativo en materia de...". Por ello, en este capítulo, usaremos prioritariamente la acepción sajona ya referida.

La pregunta básica y conceptual es la siguiente: ¿A quién beneficia tener un sistema de prevención de delitos en la persona jurídica? El principal beneficiario de este sistema es, indudablemente, LA EMPRESA, o si se quiere, usando la terminología legal, La persona jurídica.

Y de ahí surge una nueva pregunta: ¿Qué es la EMPRESA?

Podemos decir que la EMPRESA (el uso de mayúsculas no es casual) es "un ente integrado por los dueños de la misma (la propiedad), los que la administran (que puede coincidir o no con la propiedad, administradores, directivos, gerentes...), sus trabajadores y empleados (sin los cuales, ciertamente la empresa no existiría), sus clientes y proveedores, su entorno económico y social...; podríamos seguir añadiendo elementos a esta definición, pero con los identificados de momento, nos es suficiente.

Ese concepto de EMPRESA es al que defiende el sistema de prevención de delitos; y ello con independencia de la defensa que puedan tener los responsables de la gestión (Administradores) o los que, sin ostentar esa gestión de forma oficial, la ejercen de forma fáctica. La EMPRESA, como un totum aglomerador de todos esos elementos que hemos mencionado, debe ser defendida de las posibles agresiones que sufra desde dentro, o desde el exterior en materia penal.

Vamos a poner el supuesto básico e hipotético de una condena a una empresa como consecuencia de la aplicación de este sistema de responsabilidad penal de las personas jurídicas.

#### ¿Quiénes serían perjudicados por dicha condena?

Piénsese en que **un socio de la empresa**, que no ejerce labores de gestión en la misma, (por ejemplo un accionista de un Banco, de una aseguradora, o de una empresa eléctrica) pueda verse privado de su participación en la misma o incluso de la propiedad de las acciones/ participaciones, por el hecho de que dicha empresa, sea condenada en un proceso penal, como consecuencia de la aplicación de la teoría de la responsabilidad penal de las personas jurídicas.

Piénsese igualmente en **un trabajador** de esa misma empresa que se ve privado de su puesto de trabajo como consecuencia de la condena de esa persona jurídica; como después veremos, el catálogo de las penas, vas, desde una simple multa económica hasta la muerte (disolución y liquidación) de esa empresa.

Piénsese en un **proveedor** de esa empresa, que se ve sin un mercado en el que trabajada, por culpa o como consecuencia, de esa hipotética condena.

Piénsese también en un **cliente**, al que la empresa le suministraba y que de repente se queda si ese servicio de suministro.

En definitiva, con este simple muestreo de posibles perjudicados, piénsese en la cantidad de personas físicas y jurídicas que se pueden ver afectadas por una condena penal a una persona jurídica.

Solamente así, se puede comprender la necesidad de implantar estos sistemas de prevención de delitos.

En teoría, estos sistemas se deberían implantar en todas las empresas, con mayor o menor grado de complejidad; si bien donde tienen verdadero sentido son en las que la propiedad está diferenciada de la gestión, en que la dirección/gestión y la propiedad, no coinciden necesariamente.

#### ¿Para qué sirve un sistema de prevención de delitos?

Para prevenir la comisión de delitos en el marco de la persona jurídica. Sirve para que la empresa, por acción y/u omisión de alguno/s de sus gestores, no se vea involucrada en una causa penal. Sirve para dotar a la empresa de mecanismos de defensa internos y externos contra las comisiones delictivas; sirve, en definitiva, para enmarcar las empresas dentro de ese "nuevo" concepto de buen gobierno corporativo.

Con ello entendemos que se tiene una compresión global e inicial de que es un sistema de prevención de delitos y de la importancia que tiene. Los beneficios para la empresa, son de todo orden, desde la mejor reputación comercial y social de aquellas empresas que decididamente luchan contra la comisión delictiva, hasta su mayor valor en el mercado, su mejor imagen reputacional y la ya apuntada tranquilidad de sus socios de que, por una falta de control en la gestión, no se van a ver perjudicados.

#### ¿Es obligatorio tener un sistema de prevención de delitos?

El sistema, legalmente, **no es obligatorio**, si bien, aquella empresa que carezca del sistema de prevención de delitos, según lo que establece el artículo 31 bis del Código penal, podrá ser declarada responsable penal por la comisión delictiva de las personas físicas que actúan en su nombre y/o beneficio.

Igualmente, es cada día más frecuente que las grandes empresas que quieren contratar a proveedores, les exijan, al igual que se viene exigiendo un sistema de prevención de riesgos laborales, o de estar al corriente en los pagos de Hacienda y la Seguridad Social, es habitual como decíamos, y se va a hacer más habitual, que exijan, para contratar con ellas, tanto el tener implantado esos sistemas de prevención de delitos, como el de asumir el propio de dichas empresas, todo ello con la inclusión de cláusulas contractuales de compliance.

#### 13.2. Antecedentes legislativos

Dos reformas operadas en el Código Penal español, en los años **2010** y 2015, introdujeron en nuestro sistema jurídico la nueva figura, hasta ahora desconocida, de la "Responsabilidad Penal de las Personas jurídicas", alterando uno de los principios básicos del derecho, desde la época del derecho romano, que establecía que "las personas jurídicas, no pueden delinquir".

Además del Código penal español, en los **artículos 31 bis al artículo 31**, que es sobre el que pivota la realidad de la responsabilidad penal de las personas jurídicas y a efectos de centrar el estudio, simplemente reseñaremos la norma UNE 19.600, como el referente actual para la certificación por una entidad de estos sistemas de Compliance. Son trascendentes Sentencias de los tribunales penales, en las que se ha procedido a condenar a empresas como responsables penales.

Este sistema de responsabilidad ya forma parte de nuestro entorno legislativo en el ámbito penal. Y con esa nueva situación, deben convivir las personas jurídicas. las cuestiones legales, deben ser estudiadas e interpretadas por sus respectivos departamentos legales/ abogados internos o externos.

#### 13.3. Las penas aplicables a las personas jurídicas

Las penas aplicables, que tienen, todas, la consideración de graves, son las siguientes:

- Multa por cuotas o proporcional.
- Disolución de la persona jurídica. La disolución producirá la pérdida definitiva de su personalidad jurídica, así como la de su capacidad de actuar de cualquier modo en el tráfico jurídico, o llevar a cabo cualquier clase de actividad, aunque sea lícita.
- Suspensión de sus actividades por un plazo que no podrá exceder de cinco años.
- Clausura de sus locales y establecimientos por un plazo que no podrá exceder de cinco años.
- Prohibición de realizar en el futuro las actividades en cuyo ejercicio se haya cometido, favorecido o encubierto el delito. Esta prohibición podrá ser temporal o definitiva. Si fuere temporal, el plazo no podrá exceder de quince años.

- Inhabilitación para obtener subvenciones y ayudas públicas, para contratar con el sector público y para gozar de beneficios e incentivos fiscales o de la Seguridad Social, por un plazo que no podrá exceder de quince años.
- Intervención judicial para salvaguardar los derechos de los trabajadores o de los acreedores por el tiempo que se estime necesario, que no podrá exceder de cinco años.

La intervención podrá afectar a la totalidad de la organización o limitarse a alguna de sus instalaciones, secciones o unidades de negocio. El Juez o Tribunal, en la sentencia o, posteriormente, mediante auto, determinará exactamente el contenido de la intervención y determinará quién se hará cargo de la intervención y en qué plazos deberá realizar informes de seguimiento para el órgano judicial.

La clausura temporal de los locales o establecimientos, la suspensión de las actividades sociales y la intervención judicial podrán ser acordadas también por el Juez Instructor como medida cautelar durante la instrucción de la causa.

#### 13.4. Principales elementos de un sistema de Compliance penal

Es un principio básico en materia de responsabilidad penal de las personas jurídicas, el establecer un modelo adecuado a cada empresa, en función de su tamaño, exposición a la comisión de delitos, realización de actividades potencialmente peligrosas....

Los principales elementos del sistema de Compliance son:

#### 13.4.1. Mapa normativo

El primer elemento que debe tenerse en cuenta para la elaboración de un sistema de prevención de delitos en las personas jurídicas es el mapa normativo.

Consiste en el conocimiento de la legislación que afecta a la actividad que desempeña la persona jurídica. Afecta a los ámbitos administrativos, fiscal y tributario, laboral, jurídico, preventivo, del derecho de competencia, propiedad industrial e intelectual....

Tenemos que tener claro qué leyes afectan a nuestra actividad industrial, y a la actividad administrativa que necesariamente acompaña a aquélla. El análisis previo de la legislación que se puede aplicar a cada empresa es esencial para determinar el riesgo penal en que puede incurrir la misma.

#### 13.4.2. Mapa de riesgos (MDR)

Un buen sistema de prevención se asienta en elaborar el mapa de riesgos. Consiste en determinar apriorísticamente, y dentro de las actividades que se desarrolla en la empresa, cuáles pueden ser potencialmente constitutivas de un riesgo penal.

Los pasos para la creación de un MDR deben basarse en las siguientes premisas:

- **Definición de Riesgo**: La identificación del riesgo implica la identificación de las fuentes del riesgo (es decir, aquellos elementos que por sí solos o en combinación con otros pueden generar un riesgo, p.ej., la pérdida de una autorización administrativa, la modificación de una normativa o la sanción de una autoridad de control).
- Análisis del riesgo: resulta de determinar la probabilidad de que se cometa un delito y la consecuencia que se puede derivar del mismo.

Para ello se deben llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- Un análisis de la totalidad de las actividades que se desarrollan en la empresa, debidamente individualizado.
- Un estudio de cada uno de los centros de trabajo y de las actividades desarrolladas en los mismos; fabril, comercial, administrativa, de asesoramiento....
- Entrevistas con el personal de base, responsables y directivos para confeccionar la realidad del MDR con la mayor objetividad posible.
- Es necesario para efectuar estas labores que la Alta Dirección, comunique a todos los departamentos de la empresa la necesidad de colaborar con los órganos de Compliance.
- Se debe efectuar una revisión documental exhaustiva para evaluar la situación legal de la empresa.

- Se debe comunicar al órgano de administración los resultados de dichas investigaciones.
- Se debe evaluar y adaptar a esta nueva realidad normativa, los organigramas de la empresa.
- Se debe documentar todo el proceso para dejar constancia de ello.
- El sistema más visual para una comprensión rápida del MDR es un sistema de "semáforos", esto es la identificación de los riesgos potenciales a través de los colores rojo, amarillo y verde en función del nivel alto, medio o bajo del riesgo penal.

#### 13.5. Políticas de COMPLIANCE

La Política para la prevención de delitos debe quedar reflejada, al igual que el resto del sistema de Compliance, en un documento específico, en el que quede concretada las medidas y protocolos en qué consiste dicha política. Debe ser consensuada con la Dirección de la empresa (en la terminología de Compliance, se le denomina "La Alta Dirección"). Debe, así mismo, ser eficaz y concreta, ya que una declaración apriorística de política de Compliance en la práctica, no sirve para nada.

Para el desarrollo de esta Política para la prevención de delitos se debe instaurar, a través del Departamento de Cumplimiento Normativo, un protocolo específico y eficaz para la prevención de la comisión de delitos.

El objetivo de dicha política debe ser, de un lado, garantizar frente a terceros y ante los órganos jurisdiccionales de cualquier orden, que LA EMPRESA realiza un cumplimiento efectivo de los deberes de supervisión, vigilancia y control de su actividad mediante el establecimiento de medidas idóneas para prevenir delitos o para reducir de forma significativa el riesgo de su comisión y que, por tanto, ejercen sobre sus administradores, directivos, empleados y demás personas dependientes, el debido control que legalmente les resulta exigible; y, de otro, reforzar el compromiso, de trabajar contra el fraude y la corrupción en todas sus manifestaciones.

#### Ámbito de aplicación:

Esta Política para la prevención de delitos será de aplicación a todos los directivos y empleados de LA EMPRESA, aunque también podrá ser exigida a los clientes y proveedores.

#### Principios de actuación:

Los principios destacables a desarrollar por los que se debe regir la Política para la prevención de delitos son los siguientes:

- Integrar y coordinar el conjunto de actuaciones necesarias para prevenir y combatir tanto la posible comisión de actos ilícitos por cualquier profesional de LA EMPRESA,
- Generar un entorno de transparencia,
- Actuar, en todo momento, al amparo de la legislación vigente y dentro del marco establecido por el Código de Conducta y Comportamiento.
- Impulsar una cultura preventiva basada en el principio de "tolerancia cero" hacia la comisión de actos ilícitos y situaciones de fraude y en la aplicación de los principios de ética y comportamiento responsable de todos los profesionales de LA EMPRESA, con independencia de su nivel jerárquico.
- Promover procesos de autocontrol.
- Desarrollar e implementar procedimientos adecuados para el control y la gestión integral de la prevención de delitos en toda LA EMPRESA.
- Investigar toda denuncia de un hecho presuntamente delictivo o acto fraudulento o irregular a la mayor brevedad posible
- Comunicar a todos los profesionales de LA EMPRESA el deber de informar sobre cualquier hecho constitutivo de un posible ilícito penal o fraude o irregularidad de la que tengan constancia a través de los canales establecidos al respecto.
- Control. El Departamento de Cumplimiento Normativo debe gozar de las facultades necesarias de iniciativa y control para vigilar el funcionamiento, la eficacia y el cumplimiento de la Política para la prevención de delitos.
- Evaluación. El Compliance officer o al El Departamento de Cumplimiento Normativo evaluará, al menos una vez al año.

#### 13.6. Canal de denuncias

El canal de denuncias (también conocido internacionalmente como whistleblowing) es el mecanismo interno establecido en una Organización que permite comunicar de **forma confidencial o anónima** y, en consecuencia, detectar o prevenir posibles irregularidades, actos indebidos, comportamientos contrarios a la legislación vigente y/o a la normativa interna de LA EMPRESA que se estén realizando dentro de la misma y que puedan suponer algún tipo de responsabilidad penal, civil o administrativa.

Se debe establecer un sistema de instrucción y tramitación de las denuncias. Esta figura responsable, coincidirá habitualmente con el Compliance Officer, y es de resaltar que esta figura asume la responsabilidad frente al denunciante, e incluso frente a la propia persona jurídica de tramitar y dar seguimiento a las denuncias formuladas.

#### 13.7. El departamento de cumplimiento (Compliance officer), características

El ejercicio del debido control que ejerce la Empresa exige, según la legislación vigente, la implantación de mecanismos de control continuo, y también la designación de órganos de control interno para el seguimiento de los controles implantados y de los eventuales riesgos penales.

Esta tarea de control y seguimiento debe ser encomendada al Departamento de Cumplimiento normativo (DCN) (o figuras similares según el tamaño de la empresa), al que se debe dotar de autonomía suficiente en términos tanto de poder de control como de iniciativa.

Tras pocos años de vigencia del sistema de prevención de riesgos penales, y por el conocimiento obtenido en distintas empresas, de diversos sectores, se está produciendo una especie de "representación" en las distintas empresas, en las que se nombra responsable de cumplimiento normativo, y por tanto vigilante de la responsabilidad penal de la persona jurídica, a personas que no tienen ni la preparación, ni la experiencia para asumir dichos cargos.

Así, se vienen nombrando "nominativamente" al director de recursos humanos, o al del departamento jurídico, y ello, tengan o no formación en materia penal, o incluso en una materia tan específica como pueda ser la responsabilidad penal de las personas jurídicas.

Dejamos la advertencia hecha, a los destinatarios de esta Guía, de que esos nombramientos, en caso de que suceda algún evento con trascendencia penal, **no sirven para nada**. Es casi mejor, no hacer nada, que hacer algo con la única intención de dar apariencia de cumplimiento a una situación ficticia. Y ello es así por cuanto una instrucción de una causa penal, no soporta, en términos de defensa, una mera apariencia de legalidad o de cumplimiento de la misma.

#### 13.8. Especial referencia a los delitos medioambientales

Las empresas en general, y al margen de los delitos de tipo económico y fiscal, propios de cualquier actividad industrial, deben tener especial cuidado en los delitos contra el medio.

La implantación de sistemas ISO/UNE en materia de gestión medioambiental, (normas 9000 y 14000) facilitan de una forma muy gráfica la labor de prevención delictiva de la empresa en esta materia, al establecer los sistemas de vigilancia y control necesarios.

No olvidemos que este tipo de delitos son leyes penales en blanco, es decir, que se remiten a legislación sectorial que, habitualmente, es la que "protegen" las citadas normas ISO.

Trascribimos a continuación, los delitos tipificados en el Código Penal español contra los recursos naturales y el medio ambiente:

#### ARTÍCULO 325

1. Será castigado con las penas de prisión de seis meses a dos años, multa de diez a catorce meses e inhabilitación especial para profesión u oficio por tiempo de uno a dos años el que, contraviniendo las leyes u otras disposiciones de carácter general protectoras del medio ambiente, provoque o realice directa o indirectamente emisiones, vertidos, radiaciones, extracciones o excavaciones, aterramientos, ruidos, vibraciones, inyecciones o depósitos, en la atmósfera, el suelo, el subsuelo o las aguas terrestres, subterráneas o marítimas, incluido el alta mar, con incidencia incluso en los espacios transfronterizos, así como las captaciones de aguas que, por sí mismos o conjuntamente con otros, cause o pueda causar daños sustanciales a la calidad del aire, del suelo o de las aguas, o a animales o plantas.

2. Si las anteriores conductas, por sí mismas o conjuntamente con otras, pudieran perjudicar gravemente el equilibrio de los sistemas naturales, se impondrá una pena de **prisión** de dos a cinco años, multa de ocho a veinticuatro meses e inhabilitación especial para profesión u oficio por tiempo de uno a tres años.

Si se hubiera creado un riesgo de grave perjuicio para la salud de las personas, se impondrá la pena de prisión en su mitad superior, pudiéndose llegar hasta la superior en grado.

#### ARTÍCULO 326 (en materia de Residuos)

- 1. Serán castigados con las penas previstas en el artículo anterior, en sus respectivos supuestos, quienes, contraviniendo las leyes u otras disposiciones de carácter general, recojan, transporten, valoricen, transformen, eliminen o aprovechen residuos, o no controlen o vigilen adecuadamente tales actividades, de modo que causen o puedan causar daños sustanciales a la calidad del aire, del suelo o de las aguas, o a animales o plantas, muerte o lesiones graves a personas, o puedan perjudicar gravemente el equilibrio de los sistemas naturales.
- 2. Quien, fuera del supuesto a que se refiere el apartado anterior, traslade una cantidad no desdeñable de residuos, tanto en el caso de uno como en el de varios traslados que aparezcan vinculados, en alguno de los supuestos a que se refiere el Derecho de la Unión Europea relativo a los traslados de residuos, será castigado con una pena de tres meses a un año de prisión, o multa de seis a dieciocho meses e inhabilitación especial para profesión u oficio por tiempo de tres meses a un año

#### ARTÍCULO 326 BIS

Serán castigados con las penas previstas en el art. 325, en sus respectivos supuestos, quienes, contraviniendo las leyes u otras disposiciones de carácter general, lleven a cabo la explotación de instalaciones en las que se realice una actividad peligrosa o en las que se almacenen o utilicen sustancias o preparados peligrosos de modo que causen o puedan causar daños sustanciales a la calidad del aire, del suelo o de las aguas, a animales o plantas, muerte o lesiones graves a las personas, o puedan perjudicar gravemente el equilibrio de los sistemas naturales.

#### ARTÍCULO 327

Los hechos a los que se refieren los tres artículos anteriores serán castigados con la pena superior en grado, sin perjuicio de las que puedan corresponder con arreglo a otros preceptos de este Código, cuando en la comisión de cualquiera de los hechos descritos en el artículo anterior concurra alguna de las circunstancias siguientes:

- a) Que la industria o actividad **funcione clandestinamente**, sin haber obtenido la preceptiva autorización o aprobación administrativa de sus instalaciones.
- b) Que se hayan desobedecido las órdenes expresas de la autoridad administrativa de corrección o suspensión de las actividades tipificadas en el artículo anterior.
- c) Que se haya **falseado u ocultado información** sobre los aspectos ambientales de la misma.
- d) Que se haya **obstaculizado la actividad inspectora** de la Administración.
- e) Que se haya producido un riesgo de deterioro irreversible o catastrófico.
- f) Que se **produzca una extracción ilegal de aguas** en período de restricciones.

#### ARTÍCULO 328 (Responsabilidad personas jurídicas)

Cuando de acuerdo con lo establecido en el art. 31 bis una persona jurídica sea responsable de los delitos recogidos en este Capítulo, se le impondrán las siguientes penas:

- a) Multa de uno a tres años, o del doble al cuádruple del perjuicio causado cuando la cantidad resultante fuese más elevada, si el delito cometido por la persona física tiene prevista una pena de más de dos años de privación de libertad.
- b) Multa de seis meses a dos años, o del doble al triple del perjuicio causado si la cantidad resultante fuese más elevada, en el resto de los casos.

Atendidas las reglas establecidas en el <u>art. 66 bis</u>, los Jueces y Tribunales podrán asimismo imponer las penas recogidas en las <u>letras b) a g) del apartado 7 del art. 33.</u>

#### 13.9. El valor reputacional de la certificación por entidades de normalización

La norma UNE 19.601 "Sistemas de gestión de Compliance penal. Requisitos con orientación para su uso" es una norma técnica voluntaria y certificable, por lo que su aplicación puede someterse a evaluación mediante procesos de auditoría de tercera parte, imparcial e independiente, que muestren la conformidad de los sistemas implantados en las organizaciones con respecto a los requisitos de la norma de referencia. La Circular 1/2016 de la Fiscalía General del Estado sobre la reforma del Código Penal dictamina que las certificaciones podrán ser valoradas como un **elemento adicional** de la eficacia de los modelos a la hora de **eximir de responsabilidad penal** a las personas jurídicas que hayan implantado modelos para la prevención de delitos.

Por lo tanto, la certificación del Sistema de Gestión de Compliance Penal, es un **sello que no solo transmite fiabilidad al mercado**, mejora la seguridad de la organización y transmite **confianza** a las partes interesadas, sino que también es un **elemento de prueba clave** en un futuro proceso judicial.

La norma UNE 19.601 tiene como eje central la gestión de riesgos de delitos y está perfectamente alineada con otros referenciales internacionales como ISO 37001 "Sistemas de Gestión Antisoborno" o UNE 19600 "Sistemas de Gestión de Compliance". La redacción de la UNE 19601 ha seguido la misma estructura que utilizan otras normas de sistemas de gestión como son la ISO 9001 e ISO 14001, denominada "estructura de alto nivel", por lo que, si la empresa cuenta con algún sistema de gestión certificado, como es nuestro caso, se simplifica la implantación e integración del Sistema de Gestión de Compliance Penal con el resto de sistemas, lo que se traduce en un ahorro de tiempo y de costes.

El procedimiento de certificación de la norma UNE 19601, como el de cualquier sistema de gestión, consta de los siguientes hitos:

- Auditoria de diseño de modelo, análisis de la documentación y visita previa. Permite
  a la organización conocer el grado de madurez del sistema de gestión de prevención
  de delitos para afrontar un proceso de certificación.
- Auditoria inicial de certificación. Demuestra el compromiso y proactividad de las organizaciones en materia de cumplimiento, al aplicarse un proceso de evaluación independiente y transparente.

 Auditorias de seguimiento anuales, para verificar la implantación, el adecuado funcionamiento y la mejora del sistema de gestión de Compliance penal. A la finalización del plazo de validez (3 años) se realizará una auditoria de renovación, válida para un nuevo ciclo de tres años.

Como se puede intuir, los beneficios de contar con un Sistema de Gestión de Compliance Penal certificado por una tercera parte son múltiples. En primer lugar, supone una mejora en la imagen y reputación de la empresa y también demuestra el compromiso de la organización con el cumplimiento con los requisitos normativos aplicables (legislación, códigos sectoriales, requisitos suscritos de manera voluntaria, normas de buen gobierno corporativo, etc.) ante las partes interesadas (empleados, accionistas, clientes, administraciones públicas, entidades financieras, etc.).

#### 14. Conclusiones

Los sistemas de gestión de Compliance penal, han irrumpido en las empresas con voluntad de permanencia, dentro del más amplio concepto del buen gobierno corporativo.

Cada sistema preventivo debe ser adecuado y acomodado a cada empresa; no vale el de una para aplicarlo a otra; no vale, como ha quedado dicho, nombrar la figura del Compliance Officer, simplemente por cubrir el expediente o por considerar que con ello se puede llegar a burlar una instrucción penal.

Es la hora de que las empresas adecuen sus estructuras a esta nueva actividad preventiva, por cuanto que, indudablemente, recibirán un beneficio no ya solo reputacional, sino también en otros órdenes socioeconómicos.

# **CAPÍTULO II**

## 1. El entorno de los materiales plásticos

La denominación de "materiales plásticos", corresponde a la de materiales poliméricos, los cuales se presentan agrupados según varios criterios.

- Según el origen de la materia prima de la que se ha partido:
  - Basados en biopolímeros, de origen natural. Inicialmente fueron los derivados de caseína y las viscosillas y plexiglás, éstos últimos eran celulosas naturales modificadas. Prácticamente desaparecidas. Actualmente, ante la incertidumbre de las reservas petrolíferas, se están desarrollando tecnologías de producción (bio-based polímeros) a partir de derivados agrícolas, considerados materias primas renovables. Unos se basan en la producción de etileno, a partir de alcohol etílico, otros de derivados y también de fermentaciones de productos vegetales (PLA, ácido poliláctico como sustituto parcial de uno de los componentes de PET). En el caso de obtener PE a partir de etileno derivado del alcohol, es difícil distinguir en sus propiedades de los polietilenos obtenidos a partir de etileno petroquímico. En el caso del PLA, este material se diferencia del PET. Es hidrolizable y capaz de ser biodegradable, aspecto que se utiliza comercialmente como argumento de preservación ambiental al fin de vida de las aplicaciones.
  - Partiendo de derivados de procesos petroquímicos. Es la gran familia de más de 100 materiales con propiedades muy variadas que a lo largo de más de 70 años, demanda alrededor de un 5% (en Europa entre 4 y 6 %) de derivados del petróleo y de gas natural, recursos fósiles por tanto no renovables (denominados recursos abióticos). Los obtenidos por primera vez, a partir de productos de síntesis petroquímica, son los denominados materias primas virgen.
  - Los R-Plásticos, reciclados a partir de retales o post-consumo (residuos) de aplicaciones originariamente de materiales virgen, si pueden ser utilizados como sustitutos, son calificados de materias primas secundarias.

- Como compuestos orgánicos poliméricos, a partir de los productos petroquímicos denominados en general monómeros. Mediante combinación de éstos, se obtiene una gran variedad de propiedades que se han ido desarrollando según idoneidad y demanda de aplicaciones. Si bien se han caracterizado más de 100 familias en relación a su composición básica, cada una de ellas a su vez tiene desarrolladas 20 30 variedades más, que pueden diferenciarse por su comportamiento mecánico o térmico en relación a la longitud de la cadena polimérica sintetizada. Además, según el formato de las cadenas de las macromoléculas, estas pueden haberse construido de modo alargado o bien reticuladas entre ellas. Ello ha dado lugar a considerar dos grandes grupos:
  - Termoplásticos: cadenas poliméricas de tipo lineal o ramificado pero no atadas entre ellas. Al calentar las macromoléculas recuperan grado de libertad (fluidez) y los materiales pueden enfriarse (rigidez) y fundir reversiblemente repetidas veces. Son la base de los reciclados.
  - Termoestables: son cadenas químicamente reticuladas. Al calentarlas se conserva la red macromolecular tridimensional. No funden. Antes se degradan térmicamente. No se consideran reciclables en el sentido de fundir para ser moldeados de nuevo, lo cual no quiere decir que no sean reutilizables, pero mediante procesos de molturación y ser reincorporados como aditivos auxiliares a producciones similares.
- Por su demanda en el mercado de moldeo (denominado transformador) y desarrollo de aplicaciones:

Materiales de gran consumo o comerciales, también conocidos como estándar. Según monómero de partida:

• Polietileno de baja densidad – PE BD (flexible, blando, transparente, reblandece a temperaturas bajas). Se ofrecen variedades técnicas, los denominados PE BD lineales y los metalocenos, de propiedades mecánicas más elevadas y que incluso se suelen utilizar como mejorantes de PE BD comercial. La aplicación típica son los filmes y láminas. El PE BD la aplicación más demandada es la de filmes, láminas, bolsas, aplicaciones agrícolas. La mayoría de vida corta. Las mejoras de composición y de tecnologías de procesados han dado lugar a aplicaciones cada vez de menor espesor, lo cual repercute negativamente en el rendimiento de los procesos. No obstante, la tecnología ha ido innovando y adaptándose a dichas necesidades. Se considera que tiene potencial de crecimiento notable

de reciclado y de aplicaciones, procedentes de embalajes principalmente y de recuperaciones de filmes agrícolas. Es uno de los componentes del "mixto". El aprovisionamiento como materia para los recicladores compite con las exportaciones de bajo precio a países asiáticos y con la valorización energética. No obstante se espera un incremento de su reciclado en los países Europeos acompañado de la disminución de las exportaciones a China – Hong-Kong.

- Polietileno de alta densidad PE AD, de densidad ligeramente superior, es más rígido, turbio. Aplicaciones preferentes son la producción de botellas y tubería. También se aplica a la producción de bolsas y sacos, cajas y palets. El PE AD, se refiere en gran parte a su consumo como botellería que origina el post- consumo doméstico. Es un material concurrente con PET. Entre los recicladores, se ha denotado falta de aprovisionamiento procedente de recogida selectiva, por lo que se ha recurrido a importaciones de otros países europeos. Un mercado importante es el de cajas, contenedores y palets, los cuales en futuro puede que se gestionen como sistema integrado de responsabilidad compartida, con tecnologías de reciclaje (triturado) distintas de las de botella y envases industriales (lavado).
- Polipropileno (PP) de densidad similar e incluso inferior a la del PE BD, es rígido, con temperaturas de aplicación superiores a las de PE. Se comercializan también en composiciones conteniendo otras moléculas (son los conocidos como copolímeros) para modificar su elasticidad y resistencia al choque. Aplicaciones muy diversas. PP, Es el que presenta los índices más bajos de reciclado. Es parte importante del "mixto". y de cajas en concurrencia con PE AD. Para aplicaciones de envases alimentarios y de productos domésticos, concurre favorablemente con PET y con PS. La tasa de reciclado baja se entiende en parte por falta de ser seleccionado previamente.
- Polivinil cloruro (PVC), cadena molecular básica derivada del etileno, pero que lleva incorporados átomos de cloro. Dicha presencia de cloro le permite que se compatibilice con gran variedad de aditivos (cargas minerales y plastificantes) modificando sus propiedades de rigidez y resistencia a la abrasión (tuberías bajantes de aguas pluviales y de residuales, perfiles) o con los plastificantes se le puede conferir flexibilidad y comportamiento blando que se aplican a recubrimiento de cables, mangueras láminas flexibles para construcción. Muestran entres para adaptarse a las reglamentaciones de productos auxiliares de bajo impacto y reciclado como especialidad.

- Poliestireno y poliestireno expandido (PS y EPS). La cadena básica es similar a la del etileno, pero lleva incorporado un grupo bencénico. El resultado es un material rígido, transparente. Se comercializan dos variedades más, el PS HI (Alto Impacto) por incorporación de cauchos que le confieren elasticidad. Otra variedad consiste en diminutas perlas que contienen disolventes volátiles, que al someterlo a temperatura se moldean resultando de estructura microcelulares de muy baja densidad, utilizados como aislantes o embalajes protectores. (PS, EPS,) se desarrollan como especialidades, con preocupación por la gestión de residuos
- Polietilen Tereftalato PET, pertenece a una familia distinta de los derivados del etileno. Es un producto polimerizado por condensación. Presenta propiedades termoplásticas, es transparente. Se caracteriza por ser suficiente impermeable para producción de botellas para envasar bebidas gaseosas. Es un material, que inicialmente se desarrolló en el sector productor de fibras para aplicaciones textiles, pero actualmente se aplica a la producción de envases botellas y láminas. PET, predomina la botella. Por grandes firmas envasadoras, se postula la incorporación de reciclado a los envases (30%), incluidos envases para contacto con alimentos y bebidas. Parte importante del reciclado se destina a producción de envases multicapa, los cuales resulta difícil que sean reciclables.



El conjunto de los mencionados plásticos comerciales, constituyen el 73 % del total de materiales denominados en general "plásticos".

 Plásticos técnicos, de ingeniería o especiales "high perfomance": son polímeros de composición diversa y que presentan propiedades más elevadas que los comerciales. Por su precio, más elevado, se aplican cuando se requiere propiedades específicas. A destacar el Policarbonato (PC) por el aumento de consumo, 15 veces desde el año 2010, por tanto le correspondería la calificación de "comercial". 4 materiales son ampliamente conocidos (poliamidas-PA, ABS, SAN, POM, PMMA) actualmente en cantidades inferiores. En conjunto representan el 12 % del consumo. El de las PA y ABS disminuyó. Con el aumento espectacular del PC, el conjunto de plásticos técnicos en los últimos 10 años creció el 57 %.

 Plásticos Termoestables. Anteriormente ya se ha explicado que por su estructura reticulada, no funden y se reservan para aplicaciones específicas. Los de más consumo son las melaminas (MF) y las resinas fenólicas (UF), poliésteres no saturados que se suelen aditivar con fibra de vidrio y cargas, conocidos como materiales compuestos. Junto con otros plásticos, entre los que se considera los poliuretanos, representan el 15 %. La demanda evoluciona en aumento y en disminución según especialidades.

El término general de "plásticos", referidos a consumo, se aplica preferentemente a los materiales termoplásticos. En algunas estadísticas se incorporan los PU (2 % sobre totales).

# 2. Características técnicas generales de materiales termoplásticos

Para entender el comportamiento de los materiales plásticos, y su posterior valorización, deben tenerse en cuenta la variedad de sus características técnicas.

MATERIAL	Densidad de masa en gr/cc	Tª de reblandecimiento limitante de aplicaciones (Ensayo Vicat)	Otras características		
PP	De 0,892 a 0,905	Desde 120 hasta 140ºC Soporta microondas	El PP en aplicaciones industriales suele reforzars con cargas y fibra de vidrio, por ejemplo hasta un 30 % en parachoques de automóviles, con lo que la densidad alcanza 1,3 g/cc y se hunde en l separación de agua en lugar de flotar.		
PE BD y LL	De 0,910 a entre 75-80ºC 0,925- PE BD LL hasta (reblandece cor 0,940 agua caliente		Apto para aplicaciones a Tª ambiente. En exteriores se degrada por efecto de la luz UV. En Filmes agrícolas la duración es desde ½ año en acolchados hasta unos 3-4 años invernaderos		
PE AD	0,941 a 0,970	110 - 120ºC	Tiene estructura parcialmente cristalina, A temperaturas bajas es más quebradizo que el PE BD		
PVC- Plastificado- flexible	1,44 a 1.55	A partir de 30ºC ( o menos)	Contiene plastificantes (el flexible) ejemplo er recubrimiento e cables eléctricos).		
PVC- Rígido	1,3 a 1,7	A partir de 120ºC	Uso no recomendado a partir de 100ºC ya que puede presentar problemas de degradación		
PET	V 1 45 las   segun cristalinidad		Las dos grandes líneas de aplicación son las botellas de agua mineral, bebidas gaseosas y actualmente se extiende a producción de láminas multicapa para envase de productos alimentarios (bandejas)		
PS y EPS	PS = 1,04 hasta 1.09 EPS de 20 a 40 kg/ m3	A partir de 90ºC	El PS se aplica en dos modalidades, el denominado cristal (transparente) y el denominado impacto (vasos y terrinas lácteos), todos ellos de uso a Tª Ambiente o refrigerados.		

# 3. Consecuencias sectoriales debido a la diversidad de materiales plásticos

Se ha presentado en las tablas anteriores, el predominio en demanda-consumo de los materiales plásticos comerciales o de gran consumo como son el PE de BD y de AD, el PP y el PET se ha citado que por su naturaleza química junto a los técnicos y los termoestables. Los tipos básicos de materiales plásticos son unos 30 materiales, pero con notables variedades que el nº de tipologías alcanzan al centenar. Su diversidad de estructura molecular y de propiedades, diferentes temperaturas de fusión, y de procesabilidad, dan lugar a que las empresas que los procesan y posteriormente las aplicaciones, se hayan diversificado y especializado.

A su vez debe tenerse en cuenta los distintos procesos de transformación:

- Extrusión: dentro de un cilindro caliente mediante un tornillo especializado para cada tipo de material, el plástico se funde y fuerza hacia un cabezal conformador que da forma a tubos, perfiles, filmes, láminas, monofilamentos, cintas una vez enfriados. Una variedad es la extrusión-soplado de botellas y cuerpos huecos. Un tramo de tubo se cierra dentro de un molde con forma de botella, se inyecta aire y el tubo se expande contra las paredes del molde. Una vez frío, el molde se abre y desprende la botella o cuerpo hueco y se repite el ciclo. Otra variante es el termoformado de láminas (PP, PS, PET, PA, PVC-R). Lámina, de monomaterial o multicapa, en caliente a temperatura de reblandecimiento, es aspirada por vacío contra un molde. Posteriormente se recorta la parte termoformada. Mediante los procesos de extrusión se procesa un 50 % de los materiales.
- Inyección: también mediante un cilindro y tornillo se fuerza que material fundido penetre en un molde que conforma la pieza. Una vez enfriada, el molde se abre, desprende la pieza y repite ciclo. Mediante los procesos de inyección se procesa un 20 % de los materiales.
- Moldeo por compresión y transferencia, habitual para materiales termoestables, requiere un tiempo del material dentro del molde en caliente para que tenga lugar el "curado", reticulado. Las piezas de "Poliéster y epoxi" suelen trabajarse según técnicas específica, algunas semimanuales-También se han desarrollado equipos especiales según tipo de pieza entre los que cabe citar la "intrusión", que permite moldear piezas de plástico mezclados.se moldea entre el 20 y el 25 % de materiales varios.

Tal diversificación, orientado a su reciclabilidad y gestión de residuos a fin de vida útil, también tiene consecuencias de diversificación, especialización y dispersión de tipos de empresas.

Las empresas transformadoras de producción de objetos plásticos, en España, según datos INE en el año 2017, el nº de más de 10 asalariados estaba en 1.276 y en total superaban las 3.000.

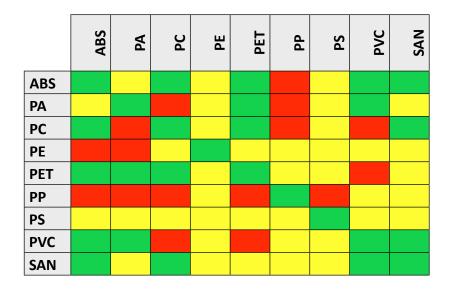
Distribución empresas transformadoras por número (datos 2015):

<ul> <li>Valencia</li> </ul>	25%
------------------------------	-----

- Madrid 16%
- Cataluña 14%
- País Vasco 8%
- Aragón 6%
- Resto España 31%

## 4. Compatibilidad de materiales plásticos

Dada la diversidad de composición química y de forma molecular de los polímeros plásticos anteriormente descritos, se originan las denominadas **incompatibilidades entre materiales**, consistentes en que si se mezclan, en su mayoría en estado fundido, no siempre se disuelve un material en otro. Pueden quedar dispersados en el material predominante, salvo que entre algunos materiales, mediante la incorporación de materiales denominados "compatibilizantes", con mezcladores intensivos y temperaturas adecuadas, se llegan a producir mezclas homogéneas o con interfaces moleculares compatibles. No tienen gran implantación por coste de proceso y de aditivos.



(verde = compatible, amarillo compatibles en pequeñas cantidades < 5 %, rojo = no compatibles )

La incompatibilidad es la razón por la que, para obtener materiales de calidad, es necesario realizar una separación previa al reciclado. Hoy en día se han desarrollado tecnologías de reconocimiento electrónico con altos rendimientos, en unos casos incorporados como mejora de preparación previa al proceso de reciclado final o en el caso de los envases ligeros de recogida urbana, plantas de selección especializadas que forman parte de la cadena de preparación para el reciclado como empresas especializadas independientes de los recicladores. En España son 96 las plantas de selección. Cuentan con un alto grado de automatización.

# 5. Efecto de mezclas de materiales incompatibles

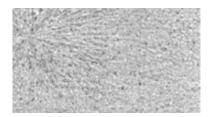
- Pérdida de resistencia a la tracción
- Disminución de elasticidad
- Efecto de escamas e infundidos (viscosidad distinta o reticulados).
- Imposibilidad de trasformar en objetos de bajos espesores
- Aumentan la degradación

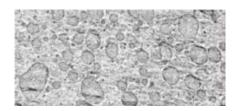
#### Ejemplo gráfico de mezcla de materiales incompatibles

(PP en PE AD, según ISO-2013)

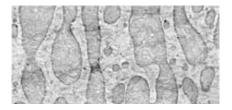
PE AD 100 %

PE AD + 30 % de PP





PE AD + 50 % de PP



De aquí la razón para que los materiales reciclados sean de la mayor riqueza posible. La calidad de los reciclados debe ser suficiente para desarrollarse en mercados de sustitución de materias plásticas virgen para fabricación de objetos y en función de las prestaciones requeridas en las aplicaciones. Riqueza - calidad suficiente solo se alcanza si los procesos de preparación para el reciclado son capaces de separar los materiales que no son objeto del proceso de reciclado adecuado, pero si son reciclables mediante otros procesos o derivarse a otras valorizaciones.

Este requisito, tiene relación con el ecodiseño orientado al reciclaje de los objetos. Los objetos plásticos, idealmente deberían ser monomateriales. No suele darse por frecuente esta situación, como ejemplo una botella puede tener el cuerpo de un solo material, PE AD o PET, pero para completar su función cuneta con partes de otros materiales, como son los tapones de PE AD o de PP, dispensadores - nebulizadores, etiquetas de PP impreso, colas adhesivas de las etiquetas o banderolas.

Reciclabilidad					
Más reciclados	Especializados	Poco reciclados			
PE BD, PE AD, PET, PP PVC rígido	ABS, PS, PA, PC+ABS, PVC (flexible	POM, SMC, PVC complejos, EVA			
Cargas y aditivos					
Tolerados	En cantidades < 5 %	No tolerados			
Talco, Carbonato C <b>álcico</b> , Colorantes	Fibras cortas	Algunos colorantes base metales pesados, retardantes de llama POP, fibras vegetales y de vidrio > 10 %			

# 6. Degradación de materiales

Los materiales plásticos, en general son sensibles a las radiaciones UV (luz solar), oxígeno del aire y a las temperaturas, en el uso o durante su procesado. Los de tipo policondensación (PET, PA) pueden sufrir, además, degradación por la humedad o acelerarse por la presencia de otros productos (el PVC acelera en caliente la degradación del PET). Metales pesados se pueden utilizar como acelerantes de degradación de PE, aditivos orgánicos (féculas) se utilizan para obtener materiales biodegradables y compostables.

Los efectos de la degradación más frecuentes y que afecta a la procesabilidad o aplicaciones de los reciclados son:

- infundidos, superficie defectuosa, irregularidad de procesabilidad
- colores no controlados, olores rancios
- presencia de productos aditivados preocupantes (POPs, metales pesados)
- migración de aditivos o no tolerables para contacto con alimentos (envases)

## 7. Termoplásticos biodegradables y compostables

Se considera que los materiales plásticos, abandonados, pueden tener una vida larga, entre 100 y 500 años. La degradación por efecto de la luz UV produce pérdida de propiedades mecánicas que tiene por efecto que los materiales sometidos a la intemperie pierden sus propiedades (entre los 6 meses PE BD de acolchados agrícolas), 3 años (invernaderos), 5 años (tuberías de riego), y hasta 50 años en USA a mobiliario urbano. Las aplicaciones no intemperie como tuberías de agua a presión enterradas, se garantizan también para 50 años. La estabilidad a la intemperie y a la Tª a la que se procesan se consigue mediante aditivos de tipo antioxidantes y filtros UV. Por el momento no se han encontrado bacterias o enzimas naturales que se desarrollen para ataque a los polímeros plásticos.

Pero ante la práctica de su abandono y acumulación en continentes, medios acuosos y marinos, en los que se observa acumulación, la industria ha desarrollado aditivos que permiten el ataque biológico a los objetos plásticos hasta que se produce su fragmentación a "microplásticos" de pequeñísimas dimensiones. El aditivo más habitual son féculas en PE BD y PE AD, mediante las cuales puede alcanzarse grados de descomposición elevados en condiciones de compostaje industriales. Son los reconocidos como "compostables".

También mediante aditivos se puede acelerar la descomposición a la intemperie, pero sin alcanzar los grados de descomposición que se consiguen en condiciones de abandono no industriales. Algunos de estos aditivos a base de metales pesados (oxofragmentables) están o se está prohibiendo su empleo.

Se han desarrollado líneas de investigación para que los polímeros también se puedan descomponer en condiciones de ambiente natural. El que está alcanzando más desarrollo comercial es el conocido como PLA (ácido poliláctico, a su vez bio based-polímero) como sustituto del PET. Se le atribuyen características de compostabilidad (capsulas para café) y de fragmentabilidad en aplicaciones agrícolas (se promociona ante el abandono de las bolsas monouso, como sustituto de PP en "pajitas" también monouso y en filmes agrícolas de acolchados finos a fin de que éstos puedan reincorporarse al suelo sin tener que gestionarlos como residuos). Técnicamente ya se les está denominando fragmentables.

El sector de los bio-degradables-fragmentables se estima puede alcanzar una penetración del 10 % en aplicaciones de mercado. Por parte de los recicladores, se requieren recogidas separadas, ya que su incorporación a los reciclados disminuye las propiedades, como material de baja compatibilidad y degradación durante el procesado.

# 8. Elementos de preocupación por el consumo de materiales plásticos

Los materiales plásticos a pesar del **impulso externo**, **positivo**, bajo la oportunidad favorable del marco de la Directiva EU de Economía Circular y el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (2016) por su contribución a ahorro de recursos energéticos, beneficios ambientales, mejoras prácticas y a la sostenibilidad y desarrollo del reciclado mecánico, se encuentra ante el reto de que la comunicación ambiental mediática genera un goteo constante de campañas de organizaciones formadoras de opinión en contra del uso y consumo de los materiales plásticos, sin tener en consideración que reducir o prohibir el uso de los plásticos y encontrar sustitutos, de inmediata duplicaría el consumo mundial de la energía y triplicarían las emisiones respecto de los que ahora se consume y produce.

Zero waste - Rethink plastic, Live without plastics, Plastic Pollution Coalition, (Plastic kills), World free of plastics, Green Peace, ONU, son organizaciones que promueven el repensar el uso - consumo de los plásticos.

**PVC**, 1999, GreenPeace había conseguido que 61 ciudades españolas y en otros 24 países se declararan que querían *ser libres de PVC*. Inicialmente campañas dirigidas contra los procesos de la obtención de Cloro, riesgo de dioxinas por combustión, presencia de sales de Pb como estabilizantes y determinados plastificantes (ftalatos bajo restricción REACH problemáticos para la salud humana).

El sector de PVC, se fue adaptando a aditivos de menor peligro cuando se le han ofrecido alternativas innovadoras (2000, reducción voluntaria de compuestos de Pb). El PVC continúa siendo un material útil

BPA en Policarbonatos, en marzo de 2011, mediante Directiva UE, se reguló que los biberones no debían contener BPA. Se consiguió erradicar del mercado los biberones de "plástico" que ha sido sustituido por PP. Recientemente según propuesta de Francia, el BPA debe incluirse en la lista de candidatos SVHC (REACH), mientras EFSA mantiene posición de no necesidad de rebajar límite de tolerancia. El BPA, puede estar presente como monómero residual de PC en CD, envases y en resinas para recubrimientos interiores de latas. Para intoxicarse por BPA contenido en la resina de recubrimiento interno de las latas, una persona debería consumir 1.800 latas de bebidas al día. A pesar de ello ha ido creciendo consumo de PC. No hay intención de extender la prohibición. El BPA no entra en la composición del PET, otra falsedad difundida.

**TiO2**: Un extenso informe (2015) propuso la revisión de la peligrosidad del TiO2, colorante de uso extendido desde hace años y aceptado <u>por EFSA como aditivo alimentario</u>. La propuesta de dictamen es que solo se considera tóxico por inhalación en su forma de polvo fino (nanomaterial).

Real decreto para la reducción de consumo de bolsas de un solo uso: Transposición de Directiva EU de reducción de consumo a 40 bolsas por persona/año en 2025, que no prohibición. Justificado con argumentos generales de uso ineficaz de recursos, prevención general de residuos, sin que se haya demostrado una relación causal entre las bolsas de plástico ligeras y el "littering". El argumento más difundido es el de que las bolsas fueran las únicas causantes de la contaminación marina por plásticos. No está acompañado de ACV preceptivo cuando se puede alternar el uso de un tipo de material hacia otro (papel, otro tipo de envases).

Reducción de plásticos de un solo uso: también con el argumento de prevención de la contaminación marina. Desde el sector de plásticos no se entiende como los políticos de la UE hayan dejado escapar precipitadamente una oportunidad de implementar de forma racional la Directiva de Residuos. La reducción se propone sin una buena base de estudio de las consecuencias ambientales ni presentar alternativas a la reducción y a las prohibiciones. Antes de la aprobación, se han adelantado prohibiciones. La opinión sectorial es que no existe alternativa creíble al plástico.

La contaminación marina: en gran parte de origen de abandono (littering) o falta de gestión de residuos y aguas fluviales en el sureste asiático, carentes de sistemas de gestión.

Se conocen productos que están calificados de preocupantes (Anexo XIV de REACH) de los que se están limitando su uso industrial y se puede ejercer control sobre su trazabilidad. Se desconoce la capacidad de absorción de sustancias tóxicas a partir del medioambiente y su entrada y acumulación en la cadena alimentaria (trófica) no ha sido validad científicamente.

No se puede negar que algunos materiales, tienen o motivados por su contenido en aditivos y productos auxiliares (preocupantes y algunos Muy preocupantes – SVHC – REACH), que se hallan regulados con restricciones y que pueden migrar al no estar unidos a la cadena polimérica. Algunos aditivos, según su formulación, están legalmente restringidos en determinadas aplicaciones (Juguetes, plásticos reciclados contacto directo con alimentos, RoHS).

La presencia de sustancias preocupantes **están localizadas en aplicaciones concretas** (construcción - ignífugos, RAEE, VFU, cables) que pueden alcanzar el 16 % del total de aplicaciones que generan residuos. Solo una fracción (5-7%) de este 16 % (el 1 %) pueden ser sospechosos de poder contener productos restringidos (Peligrosos) que puedan ser reintroducidos en el circuito de reciclado y por tanto deben ser verificados y controlados.

Los materiales de post-consumo industriales, la trazabilidad es fácil de establecerla por sectores. No se considera actualmente que se esté en situación de peligro, por presencia de substancias preocupantes. La comunicación ambiental promueve un cambio en las actitudes y conductas.

Los hechos se interpretan de modo distintos según quien los comunica. La opinión sectorial es que faltan propuestas positivas para la mejora de la demanda de reciclados y avanzar hacia la disminución de vertidos, sean irresponsables (littering) u ordenados (eliminación mediante incineración sin aprovechamiento energético, biodegradación o vertido). El sector tiene la responsabilidad de comunicar los aspectos positivos y beneficios de los plásticos y su reciclado que se pueden alcanzar sin correr riesgos. Para ello se tiene que ser conocedores de los potenciales daños físicos, a las personas y ambientales.

En publicaciones técnicas y científicas abundan las publicaciones sobre los ahorros de consumos energético, emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente de efecto invernadero y otros parámetros de sostenibilidad a favor de los plásticos y todavía mejores a favor de los reciclados.

Los plásticos son polímeros, bastante inertes, los daños y los riesgos suelen ser físicos. Se conocen y se ha dado profusión a determinados impactos ambientales, pero en publicaciones técnicas se reconoce incertidumbre de impacto sobre los medios bióticos

Una nueva línea de preocupación sobre los plásticos son los microplásticos, partículas de menos de 5mm que pueden resultar del trasiego de materiales Plásticos en forma de triturados y granzas, o por fragmentación sobre abandono (contaminación continental o por el oleaje y degradación en los océanos). Su presencia sí que está detectada en todo el mundo, pero la gravedad de los daños ambientales, a los animales y a las personas, no están evaluadas. Los microplásticos continentales, también son objeto de atención, si bien en primer lugar se sitúa los originados por el desgaste de neumáticos de vehículos, las pinturas viarias y en tercer lugar las fibras sintéticas (poliméricas) de los procesos de lavado de prendas textiles.

## 9. Ciclo de vida hasta condición de generación de residuos

Residuos de envases y embalajes. Caso más definido, como de ciclo de vida corto (< 1 año), es el que consta en la Decisión de la CE (2005)/270/CE y RD 252/2006 donde se define que se considerará generación de residuo de envase, tras haber sido utilizados, el equivalente a la cantidad de envases comercializados durante el mismo año. No se considerarán residuos de envases los de la producción de envases. También define que los residuos de envases exportados fuera de la UE se contabilizarán como valorizados o reciclados cuando se conozca que la valorización o reciclado se ha llevado a cabo en condiciones equivalentes a las establecidas por la normativa comunitaria. Los residuos de envases generados en otros estados miembros o fuera de la Unión Europea que se reciban con fines de valorización o reciclado a España, no se contabilizarán como reciclado en España.

Residuos Municipales no envases. Es el 2º sector en importancia por volumen consumidor de materias plásticas, con aplicaciones de Mobiliario-decoración, juguetes y ocio, menaje, calzado, papelería, pequeñas obras y en el que podemos incluir "otros" de vida que se puede considerar por reposición frecuente como los juguetes, bolsas de basura, menaje y los de vida larga (mobiliario y decoración). Se les atribuye una vida útil de hasta 8 años. Una estimación efectuada sobre consumos de años anteriores, dan como conclusión que la tasa de residuos generados, ponderada, alcanza el 52,1 % del consumo (51 % año 2015), y para "Otros" el 43,5 % (42 % año 2015). No disponiendo de otra información alternativa, se aplica esta tasa sobre los consumos y respectivamente a las materias plásticas más frecuentes.

**Residuos de Aparatos eléctricos y electrónicos.** Vehículos de transporte, se les considera una vida de entre 7 y 15 años. Se pueden valorar por las bajas censales, excepto la de los vehículos son datos imprecisos.

Plásticos en agricultura. Es producto de ciclo de vida corto, entre 6 meses y 3 años, con crecimiento estabilizados < 1 %, En informes de años anteriores se estimaba que la producción de residuos era equivalente al 80 % del consumo. En Andalucía, la gestión de los residuos agrícolas estaba fomentada por CICLOAGRO, que en el año 2016 apoyó la gestión de 39.668 toneladas de láminas de invernadero y 15.076 toneladas de acolchado y otros. Otras CCAA también consumen láminas para invernadero y acolchado: Canarias, Cataluña, Navarra y Galicia, que son gestionadas por almacenistas.

# 10. Los plásticos en su condición de fin de vida de producto. Residuos como Aprovisionamiento a reciclado mecánico En España

Los objetos de materiales plásticos al fin de vida de sus aplicaciones se clasifican como residuos en base al origen.

#### Tabla Códigos LER:

Agricultura no envases	Residuos de moldeo y de mecanizado (fabricación y pre- consumo)	Envases post- consumo domestico	Envases- embalajes post- consumo comerciales e industriales	Piezas del sector de automoción	Piezas extraídas de equipos eléctricos y electrónicos	De la construcción y demolición	Residuos procedentes de tratamiento mecánico de residuos	Residuos de comercio, industria e instituciones (no envases)
020104	070213	150102N	150102N 150110P	160119	160214N 160213P	170203	191212	200139

Respecto de los residuos de envases de post-consumo domésticos, están y deben ser gestionados a través de SIG (ECOEMBES), mientras que los comerciales e industriales en España son de gestión libre, en otros países también deben gestionarse dentro de sistemas de gestión de responsabilidad compartida.

La cantidad de residuos procesados, en 2017, alcanzaron **940.698** toneladas. De ellas, 69.613 toneladas eran procedentes de importación.

Esta cifra se ha obtenido elaborando las cifras informadas por los recicladores, posterior verificación del resultado ponderado por materiales de mermas de proceso y aplicando a los recicladores de los que no se disponían de datos actualizados.

El aprovisionamiento por sectores generadores de residuos, prácticamente equivalentes a la clasificación por códigos CER, se ha estimado relacionando las informaciones por materiales con los datos históricos de los dos años anteriores.

ORIGEN DE LOS RESIDUOS	RECICLADO BRUTO Toneladas	RECICLADO EFECTIVO NETO (producción neta) Toneladas		
Envase doméstico	584.344	456.197		
Envase comercial	72.560	60.821		
Envase industrial	93.901	78.562		
ENVASE Y EMBALAJE	750.804	595.580		
MUNICIPAL NO ENVASES	24.167	19.772		
CONSTRUCCIÓN	16.013	13.081		
AUTOMOCIÓN	13.042	10.955		
ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA Y ELECTRODOMÉSTICOS	38.879	32.120		
AGRÍCOLA	86.395	73.112		
OTROS	11.399	9.623		
TOTAL RECICLADO POST- CONSUMO	940.698	754.244		

RECICLADO BRUTO	RECICLADO NETO	MERMAS
Toneladas	(Producción neta)	%
	Toneladas	
940.698	754.244	19,82%

Los envases recogidos por el sistema de ECOEMBES, que abarca todo el territorio nacional, son entregados a plantas de clasificación, donde se separan por naturaleza del material plástico y en la actualidad son los mayores proveedores de residuos plásticos al sector reciclador. En el año 2017, de las 584.344 toneladas de materias brutas de envase doméstico procesadas, 521.572 toneladas han sido suministradas mediante las adjudicaciones de ECOEMBES (el 89,26 % de envases domésticos). El 10,74 % adicional, se corresponde con parte importante de las importaciones.

En el año 2017, el total de envases y embalajes, en bruto, ascendia a 750.804 toneladas, el 79,81 % del total de materiales brutos procesado.

### 11. El MIXTO, como aprovisionamiento

Bajo el nombre de "mixto", o plásticos mezcla se comercializan balas de materiales que para su valorización deben someterse a preparación, sea por medios manuales (cintas de triage manual), o cascadas de selectores. Son de composición variable. Se caracterizan por su bajo precio de mercado. Una selección exhaustiva, puede consistir (base 1 tonelada) en una primera separación mecánica de láminas e impropios (250 kg, parte se elimina en vertedero y parte en val energética), 2 o hasta 6 separadores ópticos, pueden dar 60 kg de PE, 285 de PP, 105 de PET, 80 kg de PVC, y un resto de 220 kg. Otras caracterizaciones meramente identificativas de contenido de plásticos en plantas de selección dieron Film de PE BD + PE AD entre 60 y 77 %, Film de PP 3-4 % y 4 a 12 % de plástico rígido. Otro dato significativo era la humedad, muy variable. En USA (ACS-Plastics) se dispone de un programa en el que se puede ver la rentabilidad de la selección. Presentan resultados favorables cuanto mayores son las tasas de extracción por selección de materiales.

En España las iniciativas empresariales de elaborar perfiles a partir de mixto con muy bajo nivel de procesado, en su mayoría han fracasado.

### 12. Opciones de cadena de gestión para valorización y eliminación

Cabe diferenciar las operaciones y flujos de materiales hasta llegar a los procesos de valorización a partir del transformador que es el consumidor de materiales y los aplica a la producción de objetos. Aquí empieza la vida útil y posible reutilización. A continuación empieza el ciclo de residuo post-consumo.

• Residuos denominados de moldeo y mecanización en la transformación. LER 070213. Son retales de extrusión, coladas de inyección, cambios de dimensiones de producto, purgas de maquina o cambios de colores, productos que no cumplen especificaciones de cliente o erróneos, arranques de maquinaria, retales de dimensionado de láminas y troquel de termoformados y otras láminas, devoluciones por no conformidad de cliente. Oscilan entre el 3 % y el 15 % de materiales procesados. Parte de ellos, son reprocesados en el propio establecimiento, incluso en propio proceso mediante molinos y densificadores. En este caso, la gestión es minimización de residuos, pero no tienen que ser considerados residuos. Entran en la calificación de residuos en el momento que el establecimiento debe desprenderse de ellos a un agente externo. Se estima se produce el 6 % de los plásticos procesados.

Los retales suelen ser gestionados en su mayor parte a través de los comerciantes o almacenistas de residuos incluidos los de papel-cartón, residuos industriales, o compra directa por empresas preparadoras (R-11, R-12, o R-13). Comercialmente se les conoce como "retal limpio". En su mayoría ya se recogen clasificados, o se separan manualmente. Triturados o densificados suelen ser adquiridos por los trasformadores y preparadores de compuestos.

### Recolección de residuos post-consumo

- Adestacarla recogida de **envases de post-consumo doméstico**, por tanto Residuos Urbanos, gestionado por ECOEMBES, en convenio con las Autonomías y servicios de residuos municipales. Predomina la recogida mediante los contenedores amarillos. Sea por recogida selectiva, de grandes establecimientos, de eventos, o extraídos de la fracción resto, deben ser preparados en instalaciones de pretratamiento en que los envases son separados por naturaleza del material plástico (PE, PET, PP...). El contenido se trasporta a los Ecoparques y plantas de clasificación. También se gestiona las recogidas complementarias de envases. Los envases post-consumo doméstico se someten a clasificación en 96 plantas repartidas por toda la geografía Española. Los materiales actualmente se clasifican mediante equipos automáticos, inicialmente se procesan en trommel para separar tierras, tapones o voluminosos, seguido de separadores balísticos (separar láminas-bolsas de botellas) y a continuación de reconocimiento electrónico que suelen activarse en cascada para separar primero los no deseado y en un segundo equipos pueden activarse por separación positiva del material deseado ya clasificados. Se extiende la práctica de identificar los materiales seleccionados según especificaciones técnicas acerca del contenido máximo en impurezas e impropios se adjudican para su reciclado a empresas previamente homologadas autorizados para gestión finalista R-3. Son el 62 % (2017) de los residuos plásticos procesados.
- Servicios de gestión de residuos comerciales e industriales. Son empresas de servicios de recogida y clasificación de residuos no municipales. Habitualmente simultanean la recogida de Cartón, Papel, Chatarras, Palets usados, otros residuos industriales (recogidas multimateriales). Se basan en la puesta en servicio a puerta de los productores de residuos, de contenedores, a los cuales el productor puede verter los residuos producidos pre-clasificados (si genera volumen suficiente) o mezclas, que posteriormente se segregan por materiales. A su vez son conocedores de las tipologías de plásticos comerciales y producen

paquetes o balas de materiales clasificados con destino a recicladores o a exportación. Como gestores de residuos cuentan con autorizaciones de empresas preparadoras (R-11, R-12, o R-13) haciendo constar la especialidad de materiales plásticos. La cifra de autorizaciones se estima en 700.

Recogidas especiales: otras vías de gestión de residuos plásticos son la recogida de plásticos aplicados a la agricultura (antes Cicloagro, actualmente en remodelación), Envases que contuvieron fitosanitarios (SIGFITO), en periodo de desarrollo mezclas de plásticos diversos, procedentes de separación de fracciones ligeras en las fragmentadoras de metales y ahora de RAEEs (eléctricos y electrónica) mal identificados. También son de recogida específica los residuos plásticos de la construcción, los cuales deben segregarse en las plantas de valorización de RC. Otros aprovechamientos no regulados por el sector de plásticos es la recuperación de envases de gran contenido (PEAD), de los que se extrae y se prepara la fracción plástica con probable destino a exportación.

Los materiales preparados (seleccionados) para ser comercializados como aprovisionamiento a los recicladores, son residuos comerciales habitualmente convalor de mercado. Suelen comercializarse y su precio depende de la naturaleza y riqueza en el material deseado. España, Ecoembes, tiene establecidas para envases o especificaciones técnicas. Francia tiene codificadas 68 tipologías, Alemania 15, Inglaterra, a efectos de caracterización para exportación entre PE BD, PET y PE AD tiene 15, relacionado con el % de predominio de materiales no coloreados entre 70 y 98 %, Como regla general cada tipología restablece con limitaciones de contenidos en impropios o materiales no deseados. Opcionalmente se establecen criterios de contenido máximo en humedad, otros plásticos o materiales y de contener productos preocupantes restringidos.

Los residuos son de libre comercio, pero están obligados a documentar su transporte e identificados de modo que una vez depositados en el establecimiento del reciclador, éste pueda establecer su trazabilidad.

 Reciclado mecánico. Los materiales se procesan en función de su contenido en materiales mezclados impropios, atendiendo a los conceptos de incompatibilidades entre materiales, para darles un nuevo uso sin necesidad de nuevo proceso por parte del sector demandante (transformadores). Es pues requisito previo el que los materiales estén previamente clasificados por su naturaleza, dada su incompatibilidad entre ellos como se ha descrito anteriormente. El empeño en mejorar la reciclabilidad (monomateriales) se debe aplicar a la preparación – selección de tipos de plásticos.

Si los materiales a reciclar, se presentan "limpios", contenido en impropios < 5 %, se dispone de equipos de proceso (extrusores dotados de densificadores, bombas de vacío, filtrado, granceado) suficientes para que el producto resultante pueda ser utilizado como materia prima secundaria) reciclada sustituta de material virgen comercializable.

Si los materiales contienen máximo un 15 % de impropios, ya deben someterse a procesos húmedos (balsas) de lavado y separación por densidades. En caso de que el contenido en impropios sea superior al 15 % respecto del material objeto de reciclado, debe procederse a un proceso de preparación (mejora de la selección) para que los materiales pasen solo con un 10 % de impropios a la etapa de proceso por lavado, posterior secado y extrusión final. En caso de que el reciclador adquiera para procesar los denominados plásticos mezcla o mix, habitualmente de tipos filmes, deben procesarse previamente con equipos de separación electrónica para cada fracción deseada.

Los equipos que actualmente se instalan para el reciclado de PE Filmes (lavado + extrusión) son de capacidad entre 800-1.600 kg/hora, equivalentes a 6.000-12.000 toneladas/año. Dichos equipos si procesan materiales procedentes de botellería multiplican su eficiencia por 1,3-1,6 veces la del film. Algunos informes sobre la capacidad de producción de las empresas recicladoras para que sean eficientes en un futuro las sitúan a 30.000 toneladas/año.

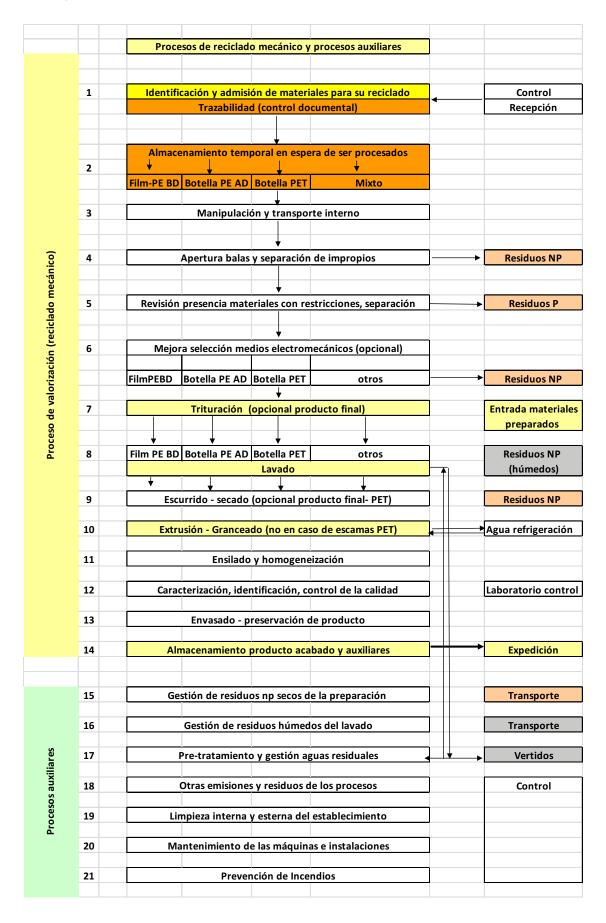
Los materiales entregados a los recicladores, se pueden contabilizar, a efectos de gestión de residuos, como residuo "bruto". Después de ser procesado, el que se pone en el mercado se denomina reciclado, producto efectivo o "neto". Los impropios separados del proceso de reciclado son a) de tipo seco (otros plásticos separación en la preparación), b) húmedos, separados por densidad en balsas y centrifugas, c) lodos obtenidos en el tratamiento de las aguas de proceso de lavado.

# 13. Problemas técnicos y de gestión derivados de la presencia de impropios

- Disminución del rendimiento de los equipos para lavado y reciclado mecánico. Los fabricantes no dan garantías sobre la producción, son sobre la capacidad de entrada a máquina, no sobre rendimiento neto.
- Aumento de los tiempos de mantenimiento y sus gastos.
- Aumento del consumo eléctrico, hace unos años una cifra máxima, frecuente era 0,7 kW / Kg neto. Hoy en día es habitual estar en cifras por encima de los 0,9 kW/Kg neto de reciclado.
- Aumento de los costes y complejidad del tratamiento de aguas de proceso y sus vertidos. Conflictos con las autorizaciones de vertido y de gestión de lodos. Una planta puede requerir tratar para recircular a proceso hasta 40 m³/hora y autorización de vertido hasta 10 m³/hora.
- Aplicaciones de envases para contacto con alimentos. FDA, EFSA.
- Recomiendan que los envases post-consumo recuperados sean de calidad alimentaria y no contengan más de un 5 % de envases no alimentarios.
- Regulaciones estrictas para uso contacto con alimentos. Trazabilidad, controles de aplicación, controles de migración.
- Los establecimientos deben cumplir requisitos de seguridad e higiene (buenas prácticas, aspecto regulado).
- Los procesos (en Europa) deben estar informados favorablemente por Comisión, EFSA.
- La separación clasificación por materiales (previo diseño productos (aplicaciones) monomaterial).
- Amenazas al reciclado mecánico de calidad y procesabilidad para la puesta de producto en el mercado (en relación con los aprovisionamientos).
- Relacionados con la presencia de impropios.

- La pérdida de residuos seleccionados de calidad y efectos de distorsión en el mercado debido a las exportaciones, y que además marcan referencia de precios.
- Presencia de mezclas o complejos. Falta de diseño orientado a la reciclabilidad (recylas) así como de otros impropios de difícil separación, dificultan ciertos campos de aplicación de plástico reciclado sustituyendo a plástico.
- Características poco estables de propiedades tales como la fluidez, incompatibilidades, reducción de tamaño de lotes homogéneos, por tanto, sobre la calidad y confianza del producto a comercializar.
- Aparición de defectos: infundidos, poros, irregularidades, que en muchas ocasiones se detectan en la aplicación del producto.
- Vertido. 1 tonelada de residuo a depósito es 1 tonelada de recurso perdido.
- Incineración con recuperación de energía. Efecto de eliminación, no evita emisiones de CO<sub>2</sub> eq a la atmósfera. Recupera una media de 6.619 MJ por tonelada de residuo.
- Producción de CDR para cementera: previa eliminación de PVC, 1 tonelada evita 904
   Kg de consumo de carbón.
- Mediante un separador balístico y dos selectores por cada tonelada de "mixto" se obtiene 191 kg de film y plástico rígido no deseado, que puede desviarse a CDR, 60 kg de PE reciclable, 260 kg de PP mezclado con 120 kg de PET, que posteriormente se puedes separar y reciclar. Quedan 290 kg de residuo.
- Proceso de clasificación y lavado da 435 de mezcla de PP y PE, con 374 de resto de plásticos no reciclables.

### 14. Diagrama de procesos



### 15. Etapas de que puede constar el proceso de reciclado

Un establecimiento de reciclado puede estar dotado de:

- Equipos e instalaciones básicas:
- a.- Patio de recepción y almacenamiento de materiales pendientes de procesar. Espacio donde depositar preferentemente balas y tenerlas temporalmente almacenadas hasta su entrada en las líneas de proceso. Las cantidades y tipos son oscilantes, según la intensidad del servicio que la empresa debe prestar como admisión autorizada de residuos a ser procesados. Las aguas sean de limpieza de pavimento o de lluvia, en cualquier caso deben pre-tratarse antes de su vertido, ya que arrastran suciedad, flotantes o tierras que deben retenerse antes de su vertido a colector. En dicho almacenamiento preliminar a procesar los materiales, deben efectuarse las gestiones previas de identificación y admisión de los aprovisionamientos como residuos.



b.- Equipo de preparación o mejora de la clasificación de materiales a procesar (optativo). Para producir reciclados de calidad, en un mercado cada vez más exigente, dada la baja compatibilidad entre materiales o por conveniencia de cliente de solicitar materiales de determinada gama de coloración, o en el caso de reciclado de PET, en que las calidades más demandadas son las incoloras, es conveniente confirmar que la selección por tipología de materiales o por color, es de riqueza > 95 %. Para ello suele recurrirse a cintas en la que operarios manualmente efectúan la retirada de impropios o no deseados, o bien hoy día se dispone de una amplia gama de equipos de selección automática, pasados en identificadores ópticos, IR, u otras técnicas mecánicas de separación (tamices rotativos, separadores balísticos, neumáticos, etc.) capaces de operar por encima de 2 toneladas/hora.

- c.- Trituración, molido o densificado: Operación mecánica de corte de botellas y de filmes a tamaños en que los materiales a procesar se pueden manipular de forma fluida por medios mecánicos o neumáticos a tamaño de ser procesado. En el caso de procesar materiales con muy bajo contenido de impurezas y que el material resultante pueda ser consumido sin posterior proceso, se puede considerar producto final.
- d.- Lavado centrifugado con agua. Gran parte de los materiales deben someterse a proceso de lavado en medio acuoso. Por fricción se extraen las impurezas (tierras, restos orgánicos, restos de líquidos envasados, etiquetas, otros materiales de embalaje, etc.). Procesar en medio acuoso, tiene una ventaja adicional, en balsas de aguas calmadas los materiales e impurezas se separa o bien por flotación o en tamices de agua.

Los materiales PE BD, PE AD, PP son menos densos que el agua y se separan por flotación de las impurezas (tierras, arenillas, pequeños metales). Las aguas de lavado son en parte recuperables y recirculables.

El procesado de PET, está particularizado por motivo de que es más denso que el agua, y se separa de los impropios mediante tamiz de fondo. Otra particularidad, es que suele utilizarse agua caliente (60-80º) por que a esta temperatura se reblandecen las etiquetas y banderolas de identificación de productos de los envases. Y otra particularidad es que en medio alcalino, se hidroliza la superficie de los envases y se asegura a eliminación de la mayoría de los contaminantes derivados de los productos envasados, con lo que mediante posterior proceso, que debe ser previamente verificado, asegura que el PET reciclado e incluso PE AD procedentes de envases de alimentos, puedan volver a ser utilizados con seguridad para entrar de nuevo en contacto con alimentos.

e.- Secado y acondicionado para extrusión –granceado: A salida de proceso de lavado, las escamas o triturados arrastran en superficie entre un 7 y 12 % de humedad, la cual por medíos mecánicos (centrifugado) se rebaja a alrededor del 2 -4 %. No obstante esta humedad aun es elevada para el proceso siguiente que no suele admitir más de un 1 % de humedad.

El secado suele efectuarse mediante corriente de aire caliente.

Para el material PET, si el lavado ha sido eficiente, no es necesario un posterior proceso de extrusión granceado. Se comercializa como escama.

- **f.- Extrusión Granceado**: Equipos en los que el triturado seco, se funde, somete a vacío, se filtra y finalmente antes de enfriar a Tª ambiente, se le da forma de granza (pélet) de tamaño aproximado de 3 mm, que suele ser como se comercializa en forma apta para ser consumida por los procesos del mercado transformador (inyección, extrusión, soplado, formación de láminas para termoformado).
  - En dicha forma final es donde se caracterizan las propiedades de los materiales plásticos (MFI, densidad, otros ensayos) .
- **g.-** Homogeneización y **formación de lotes**: Preparación para expedición (algunos materiales de botellas, mayoritariamente en PET, pueden ser comercializados en escamas sin someterlos a extrusión. Consistencia de la calidad.
- h.- Almacenamiento para expedición: Los materiales reciclados, en su formato para ser comercializado como materia prima secundaria (granza pélet, escama, triturado) caracterizado e identificado, es envasado frecuente mente en sacas de gran contenido (1 1,5 tonelada) e incluso en cisternas para el transporte a las empresas transformadoras.



- 1 BÁSCULA CONTROL RECEPCIÓN
- 2 ALMACENAMIENTO PENDIENTE TRATAMIENTO PATIO PAVIMENTADO
- 3 NAVE PROCESO (SELECCIÓN LAVADO EXTRUSIÓN)
- 4 RECOGIDA DE AGUAS Y PLANTA TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES
- 5 BALSA RESERVA AGUA PREVENCIÓN INCENDIOS
- 6 PREPARACIÓN EXPEDICÓN PRODUCTOS ENVASADOS

#### Procesos Auxiliares:

- **A 1:** Recogida, de aguas de lluvia o de limpieza y de procesos, que se sometan a tratamiento previo (decantación, floculación, extracción de lodos) antes del vertido de aguas a red de pluviales o de colectores municipales.
- **A 2:** La separación de impropios genera residuos que requieren ser gestionados como tales (códigos LER 191204 y otros de grupo 19).
- **A 3:** En los procesos de molido o densificado se identifican dos tipos de impactos, foco emisor de ruidos y foco emisor de polvo. Ante ambos deben tomarse medidas de prevención (pantallas de insonorización, separadores de polvo)
- **A 4:** Lavado y centrifugado en uno o varios equipos sucesivos, siendo donde se produce la mayor extracción de impurezas. Las aguas deben someterse a tratamiento para su depuración, con destino a reutilizar o pretratar el agua para su vertido.
- **A 5:** El secado requiere un consumo energético. Si se completa el proceso por extrusión –granceado, también es consumidor de energía, y a su vez se produce una eliminación final de impurezas. La extrusión requiere disponer de circuitos de refrigeración, habitualmente con agua.
- **A 6:** Los productos reciclados suelen acumularse para homogeneizarlos, habitualmente en silos, desde los cuales se envasa, y que se contabiliza como resultado neto del proceso.
- **A 7:** Se requiere espacio y condiciones de preservación de producto hasta su expedición al sector trasformador.
- A 8: Prevención de incendios. Los materiales plásticos son combustibles de alto poder calórico. Requieren un inicio de fuego, por tanto son necesarias medidas de prevención orientadas al comportamiento de personal o prevención de focos de inicio indirectos. Si se detecta u observa (importancia de dotar los establecimientos de equipos de detección) debe activarse la alarma de advertencia y si es factible utilizar los equipos para combatir los focos iniciadores.

### 16. Ejemplos gráficos de procesos de reciclado mecánico



## 17. Conformidad de las materias plásticas recicladas para su comercialización

### 17.1. Mínimos de caracterización según normas UNE-EN 15344 para PE, 15345 para PP, 15342 para PS y 15348 para PET

- PE: densidad de trasporte, color, forma y tamaño de grano, IdFluidez.
- PP: densidad opcional, IdLfuidez, forma, cenizas, densidad de material, impacto.
- PS: color IdFluidez,
- PET: densidad de trasporte, color, forma y tamaño de grano, IdFluidez (o viscosidad I), humedad, presencia de partículas extrañas.



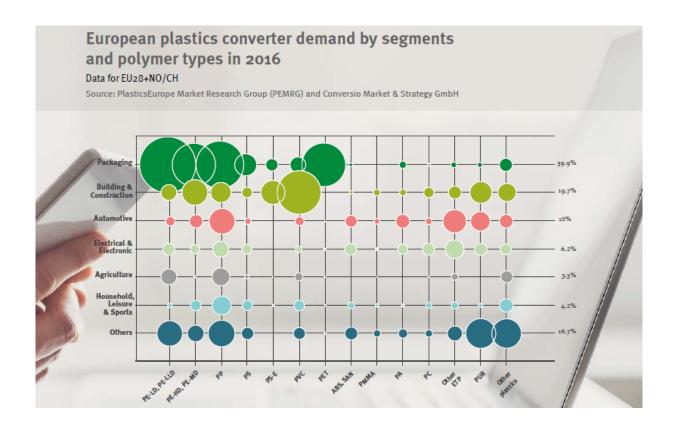
### 18. El contexto europeo<sup>6</sup>

La demanda de materiales plásticos por parte de los transformadores Europeos (2016), incluidos todos los materiales manufacturados, excepto los dedicados a fabricación de fibras, fue de 49,9 millones de toneladas. 7 países cubren el 80 % de la demanda europea:

•	Alemania	12.225 kt
•	Italia	7.086 kt
•	Francia	4.790 kt
•	España	3.842 kt
•	Reino Unido	3.742 kt

Siguen por orden de consumo inferior a 3.000, Bélgica y Holanda.

La producción más alta respecto de año 1992, fue la del año 2001 (índice 130), la crisis 2007 – 209, produjo un fuerte descenso índice 70, en 2012 se recuperó (índice 100), que se mantuvo hasta 2017.



<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Documento de referencia Plastics – the Facts-2018 en www.plasticseurop.org

Para el conjunto de los materiales plásticos (PE, PET, PP, PS), los plásticos reciclados para el año 2030 reemplazarán 6.000 kt de la demanda de plásticos vírgenes.

### Demanda por sectores (UE-2016)

DEMANDA DE TRANSFORMADORES  Clasificación tradicional por sectores de aplicación	%	MATERIAL PREDOMINANTE
Envase –embalaje: suelen subdividirse en envases domésticos, comerciales e industriales	39,9	PE (BD, LL, AD), PP,PET, PS, EPS
Construcción	19,7	PVC, PE AD, PP, EPS
Automoción	10	PP y técnicos
Electricidad y electrónica	6,2	PP, PEAD, ABS, SAN, técnicos
Menaje y ocio	4,2	PP, PE AD, PS y otros
Agricultura	3,3	PE BD y PP
Varios: piezas técnicas, mobiliario, sanitario	16,7	Diversidad, otros

### Consumo por materiales (EU-2016)

MATERIAL	X 1000 t	%	APLICACIONES
PP	9.630	19,3	envase, tapones, menaje, contenedores microondas, cajas, tuberías, automoción, mobiliario (sillas y mesas en bares), monofilamento para cuerdas industriales, tejidos-"no tejidos" rafia para confección sacas, lámina para bandejas termoformado envases alimentarios
PE BD y LL	8.732	17,5	bolsas, film agrícola, embalaje
PE AD	6.137	12,3	juguetería, botellas, tubería de gas y de agua potable, menaje, cintas y mallas, cajas industriales, palets de carga, envases (bidones) industriales, contenedores de gran contenido (1-2 m³), contendores para residuos
PVC	4.990	10	perfilería, suelo, tubería, recubrimiento (aislante eléctrico) de cable, hinchables ocio.  Debe distinguirse el plastificado (flexible) del rígido con cargas
PET	3.692	7,4	botellería, lamina termoformado envases. Otro campo de aplicación extenso, no contemplado en el presente informe es la producción de filamentos para tejidos
PS y EPS	3.343	6,7	PS, vasos, envases (en concurrencia con PP y PET). El Poliestireno expandido (EPS) se aplica a aislantes de térmicos en construcción, a envases alimentarios refrigerados (pesca) y protección de objetos (embalaje)

En Europa, el desarrollo de la cadena de valor difiere entre países. Austria y Noruega han apostado para la valorización energética, en Noruega en detrimento del reciclado mecánico que disminuyó.

Alemania ha desarrollado grandes instalaciones y se ha destacado en innovación para reciclado. Sus cifras de exportación son de las más elevadas de Europa (incluye exportaciones de residuos como reciclado mecánico).

El reciclado mecánico en Europa, se le tribuye un valor medio del 25%. Técnicamente se considera viable alcanzar objetivos del 60% mejorando los sistemas de recogida y controlando las exportaciones, consideradas como elemento distorsionador de los aprovisionamientos a los recicladores. A partir de aquí, pese a los planes políticamente establecidos y la campaña Zero waste, se puede estimar que la valorización energética puede cubrir un 30 % de la gestión y que entre un 20% y un 10% se debe contemplar como no procesable, o residuos de los propios procesos de valorización cuya gestión tenga que ser el depósito controlado.

### 19. El reciclado en España, años 2016 y 2017

Los datos sobre gestión de residuos plásticos en España, se obtienen:

- Productos y sectores de aplicación de materiales plásticos, en base a datos de INE, información de Plastics Europe España, Corrección para determinar consumo mediante informes de importación – exportación, de materias y de productos.
- Estimación de producción de residuos basados en apreciar fin de vida útil de producto (aplicaciones) < de 1 año y > de 10 años.
- Revisión de empresas autorizadas como gestores de Residuos (R-3) mediante encuestas y consultas sectoriales y de empresas.
- Exportaciones e Importaciones. Datos Datacomex, seleccionados por rango de precios, y contrastado con datos informe de países europeos.
- Valorización energética: informe privado.
- Gestión de residuos pre-consumo e industriales, estimación basada en consultas y seguimiento de estadísticas anteriores a 2015.
- Eliminación en depósitos controlados (vertederos y ecoparques), Cifra estimada por diferencia entre residuos generados y valorizaciones. Difícil de contrastar, dado los resultados diversos de caracterizaciones efectuadas anteriormente.

20. Estadísticas estimación por sectores. Tablas de datos 2017

Consumo aparente por materiales (producción + import - export)

CONSUMO APARENTE (toneladas)	Polímero	PE AD	PE BD	PVC	dd	S	EPS	PET	ABS+SAN+PC+PA	TOTAL 2017	TOTAL 2016
Aplicación											
Envase y Embalaje	laje	373.915	428.727	51.595	230.899	74.866	25.552	409.949	13.370	1.608.873	1.526.347
	Domésticos	161.259	168.830	18.972	130.613	46.700	8.939	366.847	9.942	912.100	875.054
	Comercial	82.908	95.052	15.502	72.509	28.167	9.758	,	1.915	308.810	288.632
	Industrial	126.748	164.846	17.121	27.778	-	6.855	43.103	1.513	387.963	362.660
Municipal no envase	nvase	274.125	203.409	19.544	157.352	3.023	899	110.965	66.114	835.200	1.246.957
	Bolsas de basura	51.632	96.535		-			,	1	148.167	74.037
	Menaje	32.593	22.020		19.861	323		,	7.698	82.494	70.512
	Juguetes y ocio	41.230	29.209	2.742	24.155	457		18.509	9.700	126.002	105.768
	Papelería	-	-	1.540		241		10.534	4.887	17.202	28.205
	Calzado	-	-	3.212	-	517	-	-	10.919	14.648	45.833
	Aplicaciones médicas	18.818	-	914	10.305	201	-	-	4.467	34.705	35.256
	Mobiliario y decoración	-	-	8.436	82.794	626	536	-	26.110	118.619	162.177
	Otros (pequeña obra, etc.)	129.851	55.645	2.699	20.236	302	698	81.922	2.334	293.361	183.331
Automoción		37.032	-	13.016	167.916		•		90.479	308.443	308.372
Electricidad, ele	Electricidad, electrónica y electrodomésticos	24.961	42.228	33.597	28.603	7.010		,	115.495	251.894	238.500
Agricultura		33.455	90.504	55.755	15.304				4.714	199.732	197.650
Construcción		20.104	19.497	85.869	10.536	6.422	14.578	-	39.202	196.208	185.775
Aplicaciones varias	ırias	21.315	14.793	8.936	12.169	538	158	25.206	4.559	87.673	74.018
	TOTAL 2017	784.906	799.159	268.311	622.779	91.859	40.957	546.120	333.932	3.488.023	
	TOTAL 2016	638.639	599.241	263.871	487.114	144.698	41.959	430.785	629.473		3.235.780

21. Generación de residuos plásticos (estimación basada en tiempo de vida útil)

			RESIDUC	RESIDUOS GENERADOS	ADOS					
	Sector	PE AD	PEBD	PVC	ЬР	PS	EPS	PET	ABS+SAN+ PC+PA	TOTAL GENERADO 2017
	Doméstico	161.259	168.830	18.972	130.613	46.700	8.939	366.847	9.942	912.100
Envase y	Comercial	85.908	95.052	15.502	72.509	28.167	9.758		1.915	308.810
embalaje	Industrial	126.748	164.846	17.121	27.778		6.855	43.103	1.513	387.963
	TOTAL Envase y embalaje	373.915	428.727	51.595	230.899	74.866	25.552	409.949	13.370	1.608.873
	Bolsas de basura	40.829	106.036							146.864
	Menaje	7.417	7.574		7.848	339			2.902	26.080
	Juguetes y ocio	11.090	7.202	1.674	13.668	436		4.474	4.147	42.692
	Papelería			1.363		355		3.648	4.683	10.048
Municipal no	Calzado			1.686		439			8.118	10.244
פוועמאפא	Aplicaciones médicas	15.272		1.537	7.956	545			8.057	33.368
	Mobiliario y decoración			1.543	20.096	284	192		33.894	86.009
	Otros (pequeña obra, etc.)	35.522	827	2.334	13.960	324	282	20.709	167	74.126
	TOTAL Municipal no envase	110.129	121.639	10.138	93.529	2.722	474	28.831	61.968	429.430
Construcción		483	1.713	17.466	724	926	1.261		942	23.545
Automoción		5.647		5.177	38.587				46.587	95.997
Electricidad, elec	Electricidad, electrónica y electrodomésticos	4.667	17.574	29.200	8.928	2.866			60.631	126.866
Agricultura		26.764	82.359	36.241	12.243				2.179	159.786
<b>Aplicaciones varias</b>	ias	7.886	5.473	2.681	10.344	569	142	7.562	3.282	37.639
TOTA	TOTAL GENERADO 2017	529.492	657.485	657.485 152.496 395.254	395.254	84.679	27.430	446.342	188.959	2.482.136

Nota: unidades toneladas

# 22. Resultado reparto procesado en España (Total bruto-2017) sectores y materiales

ORIGEN DE LOS RESIDUOS	PE AD	PE BD	PVC	PP	PS	EPS	PET	MIXTOS	OTROS	TOTAL 2017
Envase doméstico	128.517	140.071	0	26.220	1.442	1.977	228.574	48.678	8.864	584.344
Envase comercial	22.611	23.302	0	4.601	18.643	2.216	0	389	798	72.560
Envase industrial	13.192	30.594	15.919	25.030	0	2.719	3.989	969	1.488	93.901
<b>ENVASE Y EMBALAJE</b>	164.320	193.967	15.919	55.851	20.085	6.912	232.564	50.036	11.150	750.804
MUNICIPAL NO ENVASES	957	5.697	5.853	7.156	1.782	0	2.722	0	0	24.167
CONSTRUCCIÓN	0	1.318	14.382	0	0	313	0	0	0	16.013
AUTOMOCIÓN	0	0	2.205	5.955	0	0	0	0	4.882	13.042
ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA Y ELECTRODOMÉSTICOS	179	5.029	13.425	1.478	3.922	0	0	0	14.847	38.879
AGRÍCOLA	15.236	62.791	0	8.358	0	0	0	0	9	86.395
OTROS	1.515	946	1.280	5.835	233	0	68	0	1.521	11.399
TOTAL 2017	182.206	269.748	53.065	84.634	26.022	7.224	235.354	50.036	32.409	940.698

#### ORIGEN DEL RESIDUO PROCESADO. PROCEDENCIA APROVISIONAMIENTO. 2017

MERCADOS	%
COMUNIDAD PROPIA	34,15%
RESTO DE ESPAÑA	58,52%
IMPORTACIÓN UE	7,30%
IMPORTACIÓN RESTO MUNDO	0,03%

**Fuente:** Encuestas a empresas recicladoras y Datacomex (aplicación web generdor on-line de informes del Comercio Exterior español y europeo, del Ministerio del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad)



# 23. Cantidades generadas de residuos (impropios) durante el reciclado (año 2017)

Unos valores típicos son:

- Proceso de preparación, residuo seco otros plásticos 30 % en PET, 15 % en PE y botillería, 4 % en "retal limpio".
- En separación por densidad, húmedo (60 % humedad), 6 % referido a seco.
- En lodos de tratamiento de aguas (40 % humedad), 2 % referido a seco.
- En la extrusión, varios en filtrado, 1-2 % seco.

Las mermas de proceso en total alcanzaron 188.286 toneladas (19,82 % de media respecto de bruto). Esta cifra resulta de ponderar las cantidades de residuos procesados con las mermas que se producen en cada material o sector, las botellas de PE AD clasificadas, pueden dar rendimientos del 90%, mientras que filmes mixtos, ciertos agrícolas y multicapas pueden dar rendimientos de solo el 70%). El Balance de residuos recolectados en España con destino a reciclado mecánico (R-3) en el propio país, se ha calculado, pues, en 880.307 toneladas (brutas).

Es preciso contener las cifras de rechazo por presencia de impropios. Es un factor de pérdida de competitividad de los materiales reciclado.

### 24. Comercio exterior de residuos (año 2017)

El comercio exportador, de residuos plásticos, ha sido considerado por el sector como un factor de desequilibrio de mercado, y en algunos países limitadores del desarrollo de las empresas de reciclado, en gran parte debido a la acción comercial intensiva, en cantidad y en precio, que practicaron los países asiáticos. Si bien por razones internas (mayoritariamente China) están limitando severamente las compras a mercado exterior (afectó seriamente a Japón y USA), se ha creado una situación cambiante. Exportaciones de residuos de inferior calidad se importan a países poco desarrollados (Vietnam, Malasia, India), pero por otro lado, se producen adquisiciones de empresas productoras de granzas.

Elemento	País	EXPORTACIÓN
	China	115.911,38
	Hong-Kong	46.982,87
tes	Vietnam	23.601,16
Cor	Malasia	22.213,23
ē	Portugal	7.021,83
y sc	Turquía	6.376,96
ici	Bulgaria	4.328,94
erd	Egipto	3.182,91
esp	Países Bajos	3.093,74
Ď,	Taiwán	2.799,87
hos	India	2.490,55
sec	Bélgica	1.222,33
De	Reino Unido	1.217,28
3915 Desechos, desperdicios y recortes	Arabia Saudí	1.062,72
35	Resto	5.175,18
	TOTAL	246.680,95

Datos: ICEX



### 25. Resultados del sector empresarial reciclador año 2017

Durante el 2º semestre de 2018 se revisó el listado de empresas que se mantenían en actividad y autorizadas como valorizadores R-3. Actualmente están identificadas **130 empresas** recicladoras de las que se tiene noticia que están activas y proyectos de ampliación de próxima puesta en marcha para hasta **100.000** toneladas para el año **2020**.

Resumen por sectores. El resultado neto de materias procesadas post-consumo fue que en el año 2017 en el mercado transformador se comercializaron **761.634 toneladas**, entre granzas, escamas de PET, triturados y objetos producidos por las empresas conocidas a partir de residuos post-consumo, además debe tenerse en cuenta que se comercializaron **221.600 toneladas** de retal preconsumo industrial.

PRODUCCIÓN NETA DE MATERIAS PLÁSTICAS RECICLADAS - 2017

MATERIALES	PRODUCCIÓN NETA Toneladas
PE BD	226.588
PET	164.748
PE AD	158.520
PP	71.939
PVC	51.641
OTROS	27.224
MIXTOS	35.025
PS	20.558
EPS	5.392
TOTAL	. 761.634

Nota: el "reciclado neto" corresponde a la cantidad a la salida de las plantas de reciclado

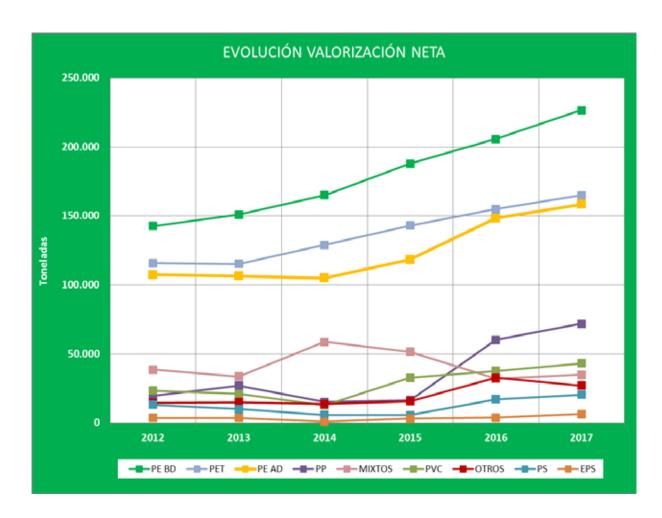
Fuente: Encuestas a empresas recicladoras y elaboración propia (basada en datos anteriores)



### Productos resultados de la valorización efectiva neta (materiales obtenidos para su comercialización)

	PE AD	PE BD	PVC	PP	PS	EPS	PET	MIXTOS	OTROS	TOTAL
2012	107.331	142.693	23.554	19.591	13.223	3.788	115.904	38.636	14.725	479.444
2013	106.447	151.023	21.187	27.223	10.126	3.802	115.207	33.678	15.126	483.818
2014	105.012	164.942	12.812	15.223	5.905	1.010	128.939	58.716	13.805	506.365
2015	118.339	187.864	32.774	16.599	5.817	3.150	143.129	51.679	15.889	575.240
2016	148.367	205.750	37.834	60.174	17.196	3.973	155.008	32.040	32.809	693.150
2017	158.520	226.588	43.141	71.939	20.558	6.502	164.748	35.025	27.224	754.244

Nota: unidades en toneladas



### 26. Reciclado de plásticos. Mercados de Aplicación (2017)

MERCADOS	PRODUCCIÓN NETA Toneladas	%
LÁMINAS Y OTRAS BOLSAS	199.015	26,13%
TUBERÍA	161.923	21,26%
PIEZAS INDUSTRIALES	101.526	13,33%
BOLSAS DE BASURA	118.282	15,53%
BOTELLAS Y BIDONES	15.461	2,03%
OTROS	66.414	8,72%
EXPORTACIÓN	99.012	13,00%
TOTAL	761.634	100,00%

**Nota** : el "reciclado neto" corresponde a la cantidad a la salida de las plantas de reciclado **Fuente:** Encuestas a empresas recicladoras y elaboración propia (basada en datos anteriores)



# 27. Tabla de ejemplos de aplicación remitida a MITECO en informe de promoción de compras públicas verdes

SECTOR	PRODUCTO
Alimentación y servicios de restauración	Blíster (PET – calidad alimentaria) Envases para huevos Cajas para trasporte de productos agrícolas
Aplicaciones generales de envases y transporte	Bolsas para productos industriales Bolsas para residuos en general (cubos de basura, para residuos hospitalarios) Contenedores de residuos Sacos (para compra al por mayor) Embalaje y envases de agrupación Cajas para transporte Pallets de plástico Botellas bebidas y bidones de productos industriales Intercaladores (para transporte de bebidas)
Productos y servicios de limpieza	Envases para productos de limpieza (botellas) Envases industriales para productos de limpieza (bidones)
Electricidad	Placas aislantes Bandejas soportes de cables
Productos y servicios de jardinería y agrícolas	Sacos de abono/ tierra Bolsas para la recogida de poda Tuberías de riego y microrriego Mangueras Regaderas Mallas protectoras (árboles) Vallas de jardín Estacas jardín Soportes drenaje Films agrícolas Comederos / bebederos para ganadería
Mobiliario	Bancos Muebles de jardín Partes de Asientos estadios Papeleras urbanas Contenedores de residuos Bloques decorativos Jardineras / Maceteros Columpios Pistas gimnasio Embarcaderos Tableros resistentes humedad-agua Paradas autobuses

SECTOR	PRODUCTO
Construcción y edificación	Cajas distribución Cantoneras Cuerpos huecos Farolas (partes de plástico) Pasarelas Tableros PWC (tarimas de puerto y pasarelas) Sistemas de tuberías de evacuación y drenaje Sistemas de tuberías para diferentes aplicaciones (protección de otros elementos de conducción eléctrico y de servicios) Canalones Perfiles de ventanas Perfiles de puertas Aligerantes hormigón Caja de distribución Racores Suelos garajes Suelos y pavimentos varios Láminas impermeabilizantes, drenantes o de protección de uso temporal Elementos de señalización viaria temporal Paneles para aislamiento Geotextiles (protección de láminas impermeabilizantes)
Diseño, construcción y mantenimiento de carreteras	Tuberías de drenaje Señales Cajas de infiltración Conducción cables Láminas base para telas asfáltica Reductores de velocidad Separadores de carril bici / carril bus Bolardos
Alumbrado público exterior	Farolas
Equipos de impresión	Cartuchos de tinta
Equipos eléctricos y electrónicos	Carcasas o partes de sujeción en equipos eléctricos y electrónicos Algunas piezas de electrodomésticos
Productos textiles	Prendas de vestir con fibras de plásticos reciclado
Transporte	Suelos maleteros Algunos interiores de los automóviles Parachoques Baterías

### 28. Retos del sector industrial de reciclado mecánico

- Incrementar mercado (venta) de materias recicladas, según los planes y programas de la Directivas Europeas (Economía Circular) sobre gestión de residuos, envases y plásticos en general, ha de tener lugar en el sector industrial. Orientada a productos de alta calidad (confianza) para un mercado globalizado transformador en competencia con la calidad y para sustitución de material virgen. Se considera que solo se podrán alcanzar objetivos si previamente se mejora la calidad (riqueza de monoproducto) en los residuos plásticos seleccionados.
- 7 tipologías de materiales termoplásticos, los denominados de gran consumo o comerciales, constituyen más del 70 % del total de plásticos que se demandan. Técnicamente, como productos son de muy baja compatibilidad entre ellos. Las mezclas o presencia de otros materiales, aunque sea en pequeñas cantidades, les hacen perder prestaciones (rebajan la calidad). En consecuencia la reciclabilidad y su aceptación (ventas) como materia prima secundaria, está relacionada con alta separación previa (clasificación) por tipologías de materias.
- Demanda extendida a todos los campos de aplicaciones de objetos de demanda común y a aplicaciones de alta tecnología. El crecimiento continuo, a nivel mundial sufrió un descenso fuerte entre los años 2008 y 2012, pero en Europa ya se han recuperado los niveles anteriores a los años de "crisis".
- Barreras al desarrollo de los mercados de plásticos reciclados
  - Campaña intensiva, ya mencionada, contra el consumo de materiales plásticos y la polución marina en los océanos por falta de cultura (littering).
  - No tener en cuenta ACV y huella de CO2 en materiales favorables a los plásticos.
  - Riesgo de que al reciclar las sustancias preocupantes (REACH) no sean eliminadas de los circuitos de consumos. Aplicación de tasas que afecten a la competitividad de los materiales reciclados frente a los precios de mercado de los materiales vírgenes. Los procesos de reciclado y los materiales no deben producir daños ambientales ni a la humanidad (buenas prácticas ambientales).
  - "Stop" de aplicaciones no adecuadas (plásticos degradables), necesidad de crear corrientes separadas para nuevos materiales.
  - Falta de mayor aplicación al diseño de envases y objetos, orientados a facilitar su reciclado.

### 29. La cadena de valor de los residuos de materiales plásticos

Es frase frecuente desde hace bastantes años, que los materiales plásticos son de mucho valor para ser desperdiciados como recursos.

Gran mayoría de demanda de objetos plásticos, son de vida útil corta (< 1 año), es el caso del sector de envase-embalaje que es predominante y la generación de residuos se puede asimilar al consumo. Otras aplicaciones son de vida útil entre 1 y 15 años, por tanto, actualmente al fin de vida útil se puede estimar en el caso de VFU por las bajas cursadas a DG de tráfico, las aplicaciones agrícolas por las sustituciones, otros urbanos no envases, en n % sobre consumo. Todos ellos se han ido gestionado en su mayoría como residuos que se han ido acumulando, en parte sin control y han provocado fuertes alarmas sociales (según informes al Parlamento Europeo, al 70 % de la población) a las que se han asociado riesgos ambientales y ecotóxicos en gran parte aún por determinar científicamente.

La multiplicidad de productos y la complejidad de las actividades de reciclado dificultan la que se denomina eco-concentración (vidrio, cartón, papel, chatarras) para la valorización y se le atribuye efecto limitador y de necesaria especialización. La diversidad de materiales, su incompatibilidad, técnicas de producción diferenciadas y campos de aplicación muy amplios han dado lugar a una fuerte segmentación de las empresas transformadoras demandantes de materia prima, la mayoría tamaño PYMES, si bien están presentes algunos grupos muy potentes con control sobre diversos establecimientos y productos

La multiplicidad también obliga a operaciones de selección y de preparación previas al proceso de reciclado final, con influencia negativa sobre la rentabilidad de las actividades de reciclado y que en ocasiones no alcanzan un volumen "crítico" de suficiencia de volumen y de seguridad de aprovisionamiento para mantener la eficiencia de las empresas recicladoras. En Francia se estima que la capacidad mínima de los recicladores debería ser de 20.000 toneladas/año. En España, en base a los informes de los años 2016 y 2017, que las empresas que procesan un mínimo de 5.000 toneladas de residuos plásticos son en las que se observa desarrollo y capacidad para mantener organización interna tecnificada, equipos de proceso actualizados, sistemas de gestión de la calidad y ambiental y solidez comercial para abordar los retos de evolución del sector.

Los ecoperfiles de la cadena de valor del reciclado, son favorables, en primer lugar los propios materiales plásticos, tanto virgen como reciclados, son favorables a comparativos con otros materiales, por ejemplo, y en lo en envases el uso la sustitución de botellas (envases) de vidrio, por envases de plástico, ha supuesto la reducción de peso de material, en gramos por litro de envasado de 88 gramos a 22, y la reducción de la carga de un camión de bebidas en 800 kg,

con el consiguiente ahorro de combustible y reducción de 5 kg de  ${\rm CO_2}$  por cada 100 km de recorrido.

A su vez si se recicla, la sustitución de plástico virgen por reciclado, el proceso de reciclado de PE AD evita 4 veces las emisiones de CO<sub>2</sub>eq, el PE BD, hasta 9 veces.

Las campañas mediáticas no han frenado significativamente la demanda de objetos de plástico, ya que por el momento no se han presentado materiales ni propuestas alternativas convincentes para su sustitución sostenible. En consecuencia, la reacción socio – política, se basa en acciones negativas, aumentar las regulaciones y probablemente las tasas sobre el consumo, y referidas al potencial de crecimiento de la generación de residuos. También se exponen campañas positivas. Dar valor a los residuos como recursos para producir materias primas secundarias (reciclado) y si éste no es viable técnica y económicamente, como alternativa más desarrollada el aprovechamiento de su valor energético. La biodegradación, en opiniones de expertos no se considera una opción ambiental aplicable a la totalidad de los plásticos.

Objetivo a medio plazo es el "vertido cero". Entre las estrategias que se establecen orientadas a tal objetivo en base a poder aumentar las valorizaciones de residuos, está potenciar la recogida y la clasificación de residuos, especialmente los de envases y embalaje. Dicha estrategia también viene apoyada por estimar que estimular el crecimiento - demanda de reciclados plásticos solo tendrá lugar en sustitución de materiales vírgenes. Por tanto, la consistencia de la calidad de los reciclados deberá aumentarse, y solo se ve viable en la mejora de la preparación (recogida y selección) de residuos destinados a su reciclado final.

Los mercados de aplicación actualmente son bastante específicos, lo cual denota equilibrio entre los plásticos reciclados producidos y los mercados. Geográficamente las plantas recicladoras según se puede apreciar en los mapas, se corresponden con la distribución de mercado transformador de proximidad y zonas de consumo-generación de residuos. Pero se reconoce, sectorialmente en Europa, que el crecimiento (estimulación de la demanda, aumento de ventas) tiene que venir de los transformadores, los cuales serán más exigentes en la calidad, ya que se plantean el consumo de reciclado como sustitución de material virgen no solo buscando mejora de competitividad (precio) en las compras. Se espera que aumente la demanda de aplicaciones por el valor de sostenibilidad y sensibilidad ecológica de los consumidores. Debe tenerse en consideración la relevancia de los propios transformadores que se producen su propia granza reciclada (23 % de empresas recicladoras, son a su vez transformadoras y 8 de ellas de ellas productoras del 30 % de bolsa de basura).

### **CAPÍTULO III**

### 1. Marco normativo aplicable

La normativa básica de aplicación en materia de Riesgos Ambientales y Responsabilidad Ambiental es la siguiente:

- La Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales (en adelante, DRM);
- La Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Ambiental (en adelante, LRM);
- El Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado mediante el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre (en adelante, RPLRM);
- Orden ARM/1783/2011, de 22 de junio, por la que se establece el orden de prioridad y el calendario para la aprobación de las órdenes ministeriales a partir de las cuales será exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria, previstas en la disposición final cuarta de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (en adelante Orden ARM/1783/2011); y
- Orden APM/1040/2017, de 23 de octubre, por la que se establece la fecha a partir de la cual será exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria para las actividades del anexo III de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, clasificadas como nivel de prioridad 1, y como nivel de prioridad 2, mediante la Orden ARM/1783/2011, de 22 de junio, y por la que se modifica su anexo (en adelante, Orden APM/1040/2017).

Así las cosas, como señala la Exposición de Motivos de la LRM, el artículo 45 de la Constitución reconoce el derecho de los ciudadanos a disfrutar de un medio ambiente adecuado como condición indispensable para el desarrollo de la persona, al tiempo que establece que quienes incumplan la obligación de utilizar racionalmente los recursos naturales y la de conservar la naturaleza estarán obligados a reparar el daño causado con independencia de las sanciones administrativas o penales que también correspondan.

La existencia de este mandato constitucional ha conllevado la necesidad de contar con un cuerpo normativo medioambiental, constituido principalmente por las normas anteriormente reseñadas, a partir del cual se han establecido los sistemas de responsabilidad cuyo objeto es prevenir eficazmente los daños ambientales, previendo, asimismo los medios que aseguren una rápida y adecuada reparación en el caso de que aquellos lleguen a producirse.

A nivel comunitario, encontramos la DRM que fue objeto de trasposición en España con la promulgación de la LRM, lo que supuso la implementación de los principios de prevención y "quien contamina paga y repara", inspiradores de un régimen de responsabilidad objetiva e ilimitada.

Decimos régimen de responsabilidad objetiva, en la medida en que se impone al margen de cualquier apreciación de la conducta o comportamiento del obligado<sup>7</sup>, y es ilimitado por cuanto la obligación de reparación o, en su caso, de prevención del operador responsable consiste en devolver los recursos naturales dañados a su estado original, pechando con el coste de las acciones preventivas o reparadoras que sean necesarias.

En realidad, la LRM contempla dos tipos de responsabilidad medioambiental:

- Objetiva e ilimitada, para los operadores de las actividades incluidas en el anexo III
  de la Ley que obliga al operador a adoptar las medidas de prevención, evitación y
  reparación necesarias, con independencia de que se actuara o no con dolo, culpa o
  negligencia en la causación del daño ambiental.
- Subjetiva, para el resto de los operadores, en la que se limita la adopción de medidas
  de reparación a los casos en que exista, dolo, culpa o negligencia. En todo caso, están
  obligados a adoptar las medidas de prevención y evitación necesarias, y quedarán
  obligados a la adopción de medidas de reparación si se incumplen los deberes
  relativos a las medidas de prevención y de evitación de daños.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> No obstante, y como apunta GARCIA ROCASALVA (en "La primera década de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental: algunas cuestiones de interés." Revista Aranzadi de Derecho Ambiental núm. 40/2018) "desde el punto de vista técnico, tanto la DRM como la LRM no cuentan con un régimen de responsabilidad objetiva en su totalidad, sino que en función de la potencialidad o peligrosidad del daño, variará el sistema de responsabilidad en uno objetivo u otro basado en la exigencia de culpa, dolo o negligencia."

En el año 2016, la Comisión Europea publicó el informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo en el marco del artículo 18, apartado 2, de la DRM, junto con el documento de trabajo de la Comisión Europea REFIT2, que evalúa la aplicación de la DRM.

En este informe se establece que los dos principales objetivos de la DRM, y por lo tanto de la LRM, son prevenir los daños medioambientales significativos, cuando ocurra una amenaza inminente de daño, y en caso de que éstos se hayan producido, repararlos.

Este informe de la Comisión Europea destaca que esto se persigue en primer lugar, incentivando a los operadores que están bajo el ámbito de aplicación de la DRM a adoptar un enfoque de preventivo, como, por ejemplo, implantando sistemas de gestión medioambiental, medidas de seguridad medioambiental, llevar a cabo análisis de riesgos, invirtiendo en tecnologías que reduzcan el riesgo y adquiriendo garantías financieras suficientes.

La LRM establece que los operadores de las actividades incluidas en su anexo III deberán disponer de una garantía financiera que les permita hacer frente a la responsabilidad medioambiental inherente a la actividad o actividades que pretendan desarrollar, si se prevé que el operador puede ocasionar daños cuya reparación primaria se evalúe por una cantidad igual o superior a 300.000 euros, límite que asciende a 2.000.000 de euros en caso de que el operador esté adherido al Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales (EMAS), o disponga de la certificación de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 14001 vigente.

De acuerdo con la disposición final cuarta de la LRM, la fecha a partir de la cual será exigible la constitución de la garantía financiera para cada actividad del anexo III se determinará por orden ministerial, previo acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, y previa consulta a las comunidades autónomas y a los sectores afectados.

En este sentido, el 29 de junio de 2011, se publicó en el BOE la Orden ARM/1783/2011, por la que se establece el orden de prioridad y el calendario para la aprobación de las órdenes ministeriales a partir de las cuales será exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria, previstas en la disposición final cuarta de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. El artículo 2 de la Orden ARM/1783/2011 establece lo siguiente:

"Artículo 2. Orden de prioridad y calendario.

1. El orden de prioridad para la exigencia de la garantía financiera obligatoria de los sectores de actividad será el establecido en el anexo.

- 2. La publicación de las órdenes ministeriales a partir de las cuales será exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria de los sectores de actividad que estén clasificados con el nivel de prioridad 1 en el anexo se producirá entre los dos y tres años siguientes a la fecha de entrada en vigor de esta orden.
- 3. La publicación de las órdenes ministeriales a partir de las cuales será exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria de los sectores de actividad que estén clasificados con el nivel de prioridad 2 en el anexo se producirá entre los tres y cinco años siguientes a la fecha de entrada en vigor de esta orden.
- 4. La publicación de las órdenes ministeriales a partir de las cuales será exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria de los sectores de actividad que estén clasificados con el nivel de prioridad 3 en el anexo se producirá entre los cinco y ocho años siguientes a la fecha de entrada en vigor de esta orden."

Este calendario supone en la práctica una aplicación gradual de la garantía financiera obligatoria, y en estas órdenes ministeriales que se publicarán conforme al calendario establecido en este artículo 2, se establecerá la fecha a partir de la cual entrará en vigor la obligatoriedad de constituir garantía financiera para cada sector de actividad.

En este sentido, con fecha 23 de octubre de 2017 se aprobó la Orden Ministerial APM/1040/2017, por la que se establecía la fecha a partir de la cual sería exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria.

De este modo, la Orden Ministerial APM/1040/2017 estableció la fecha a partir de la cual sería exigible la garantía financiera prevista en el artículo 24 de la LRM conforme a los siguientes plazos para la constitución de la garantía financiera por parte de los operadores previstos en el Anexo III de la LRM, en función de que los mismos pretendan desarrollar actividades clasificadas con nivel de prioridad 1 o 2:

 Los operadores que desarrollen actividades clasificadas con el nivel de prioridad 1 deberán constituir la garantía financiera que les permita hacer frente a la responsabilidad medioambiental inherente a su actividad en el plazo de 1 año desde la entrada en vigor de la Orden APM/1040/2017: antes del 31 de octubre de 2018. • Los operadores que desarrollen actividades clasificadas con el nivel de prioridad 2 deberán constituir la garantía financiera en el plazo de 2 años desde la entrada en vigor de la Orden APM/1040/2017: antes del 31 de octubre de 2019).

Queda pendiente de aprobación, por tanto, la Orden Ministerial que establezca la fecha a partir de la cual será exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria de los sectores de actividad clasificados con el nivel de prioridad 3.

Debe tenerse en consideración que los sectores de actividad incluidos en el Anexo III de la LRM fueron objeto de clasificación en distintos niveles de prioridad, mediante el Anexo de la Orden ARM/1783/2011.

La Orden Ministerial APM/1040/2017 vino a modificar el anexo de la Orden ARM/1783/2011, con el fin de adaptarlo a las modificaciones introducidas por el Reglamento de desarrollo parcial de la LRM.

La clasificación de las actividades en los distintos niveles de prioridad se llevó a cabo mediante la identificación de los sectores de actividad del anexo III de la LRM y su relación con los códigos CNAE, para posteriormente valorar los criterios de riesgo medioambiental relacionados con cada una de las actividades, dando lugar al establecimiento de los niveles de prioridad 1, 2 y 3.

### 2. Identificación de riesgos ambientales

La normativa española de responsabilidad medioambiental establece la obligación de que los operadores de las actividades recogidas en el anexo III de la LRM elaboren un análisis de riesgo medioambiental con el objetivo de identificar los posibles escenarios accidentales, y establecer el valor del daño medioambiental que puedan producir.

Define la LRM como daño ambiental en su art. 2 como aquel daño producido en el medio ambiente, los recursos naturales y/o las especies silvestres y su hábitat, mientras que el riesgo lo define como la función de la probabilidad de ocurrencia de un suceso y de la cuantía del daño que puede provocar, entendiendo por "daño" el cambio adverso y mesurable.

La doctrina jurídica ha definido el riesgo ambiental como el riesgo de contaminación ambiental, aquel en virtud del cual puede incurrirse en responsabilidades jurídicas o legales, por los impactos o efectos perniciosos generados por una actividad o instalación<sup>8</sup>.

El análisis de riesgos que recoge la normativa española permite a los operadores no sólo saber si están obligados a constituir la garantía financiera, sino que es una herramienta eficiente para la gestión de riesgos ambientales de las actividades.

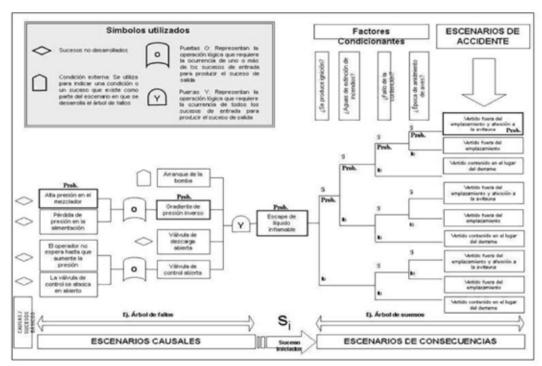
Cabe recordar que la LRM obliga a todos los operadores, con independencia de que su actividad esté incluida o no en el anexo III, ante la existencia de una amenaza inminente de daño a adoptar las medidas de prevención necesarias o de evitación de nuevos daños en caso de que el daño se materialice.

Y ello sólo se consigue mediante una gestión eficaz del riesgo medioambiental que la actividad desarrollada es capaz de producir, a través del análisis de riesgos ambientales, de forma que se disponga de la información adecuada de la actividad y el riesgo que ésta genera, y se pueden establecer y diseñar medidas de prevención y evitación de los daños ambientales.

El RPLRM, entre otras cuestiones creó la Comisión técnica de prevención y reparación de daños medioambientales, estableció el marco metodológico para determinar el daño medioambiental y, en función de su alcance, determinar las medidas de reparación necesarias en cada caso, y reguló las cuestiones esenciales de la garantía financiera obligatoria, como son la determinación de su cuantía, las modalidades de esta, así como el análisis de riesgos medioambientales.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Véase DOPAZO FRAGUÍO en "El sistema jurídico de responsabilidad medioambiental: análisis de riesgos y compliance legal" en el número 31/2015 de la Revista Aranzadi de Derecho Ambiental.

El art. 34 del RPLRM está dedicado a la elaboración del análisis de riesgos ambientales, y comienza señalando que éste será realizado por el operador o un tercero contratado por éste, siguiendo el esquema establecido por la norma UNE 150.008 u otras normas equivalentes.



Esquema metodológico norma UNE 150.008

Conforme al art. 33 del RPLRM, el análisis de riesgos ambientales, que servirá, además para el cálculo de la garantía financiera de la que deben disponer los operadores de las actividades incluidas en el anexo III de la LRM, deberá permitir:

- Identificar los escenarios accidentales y establecer la probabilidad de ocurrencia de cada escenario;
- Estimar un índice de daño medioambiental asociado a cada escenario accidental siguiendo los pasos que se establecen en el anexo III.
- Calcular el riesgo asociado a cada escenario accidental como el producto entre la probabilidad de ocurrencia del escenario y el índice de daño medioambiental.
- Seleccionar los escenarios con menor índice de daño medioambiental asociado que agrupen el 95 por ciento del riego total.
- Establecer la cuantía de la garantía financiera, como el valor del daño medioambiental del escenario con el índice de daño medioambiental más alto entre los escenarios accidentales seleccionados.

Este, y no otro, deberá ser el contenido mínimo del análisis de riesgos ambientales.

Asimismo, con un grado de detalle adecuado al carácter hipotético del daño, en la elaboración del análisis de riesgos deberán utilizarse los criterios recogidos en el capítulo II del RPLRM respecto a los parámetros y las reglas de cuantificación de las variables y los factores de riesgo previstos en el art. 34 del RPLRM.

Asimismo, el operador actualizará el análisis de riesgos medioambientales siempre que lo estime oportuno y en todo caso, cuando se produzcan modificaciones sustanciales en la actividad, en la instalación o en la autorización sustantiva.

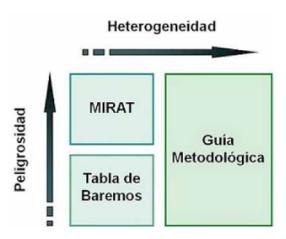
Los arts. 35 y 36 del RPLRM vienen a regular distintos instrumentos de carácter voluntario:

- Análisis de riesgos medioambientales sectoriales;
- Tablas de baremos.

Los operadores pueden elaborar sus análisis de riesgos medioambientales tomando como base estas herramientas de análisis de riesgos sectoriales, que con carácter previo hayan sido informadas favorablemente por la Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales del Ministerio (anterior MAPAMA, actual MITECO).

En función del grado de homogeneidad del sector desde el punto de vista del riesgo medioambiental, los análisis de riesgos medioambientales sectoriales pueden consistir bien en modelos de informes de riesgos ambientales tipo, los llamados MIRAT, o bien en guías metodológicas para el análisis de riesgo, según el grado de homogeneidad del sector desde el punto de vista del riesgo medioambiental.

Las tablas de baremos están previstas para los sectores o pequeñas y medianas empresas que, por su alto grado de homogeneidad, permitan la estandarización de sus riesgos ambientales.



Fuente: Ministerio de Transición Ecológica

Cabe recordar, como hace el Real Decreto 183/2015, por el que se modifica el RPLRM, que, independientemente de la obligación o no de constituir garantía financiera, todos los operadores del anexo III de la LRM siguen teniendo una responsabilidad objetiva e ilimitada, de forma que aquellos que ocasionen daños medioambientales o amenacen con ocasionarlos, tienen la obligación de adoptar las medidas necesarias para prevenir su causación o, cuando el daño se haya producido, para devolver los recursos naturales dañados al estado en el que se encontraban antes de la causación del daño.

La Comisión Técnica de prevención y reparación de daños medioambientales del 23 de septiembre de 2009 aprobó el procedimiento para la tramitación de los análisis de riesgos sectoriales. De este modo:

- 1. El sector empresarial elabora y presenta su análisis de riesgos sectorial, (MIRAT, Guía Metodológica o Tabla de Baremos, según proceda) a la Secretaría de la Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales, quién realizará una revisión formal y técnica del documento.
- 2. Si NO cumple con los requisitos establecidos en la LRM y el RPLRM, el análisis de riesgos sectorial será devuelto al sector para que las deficiencias detectadas sean subsanadas.
- 3. Si cumple con los requisitos establecidos en la normativa, se comunica a los miembros de la Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales, y se traslada al Grupo de Trabajo de análisis de riesgos sectoriales para que solicite la designación de expertos.
- 4. Se constituye el "Grupo de Expertos" para evaluar ad hoc cada propuesta de análisis de riesgos sectorial, con el objetivo de determinar si presentan consistencia y rigor científico suficiente para servir de base de los análisis de riesgos medioambientales de los operadores de cada sector. Este Grupo de Expertos elabora un informe con sus deliberaciones.

- 5. Si el informe del Grupo de Expertos es desfavorable se traslada al sector para que valore la revisión del análisis de riesgos sectorial presentado.
- 6. Si el informe del Grupo de Expertos es favorable, será enviado al Grupo de trabajo de análisis de riesgos sectoriales para su traslado al pleno de la Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales, para su informe favorable, momento a partir del cual se podrá utilizar por parte de los operadores de dicho sector, para la elaboración del análisis de riesgos medioambientales de su instalación.

De conformidad con el art. 35 del RPLRM, la Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales ha hecho públicos diversos informes favorables hasta la fecha de los citamos algunos ejemplos de análisis de riesgos sectoriales (que, por lo tanto, pueden tomarse como base para la realización de los análisis de riesgos medioambientales de las instalaciones de estas asociaciones sectoriales):

- 1. "Desarrollo y aplicación de un proyecto MIRAT para el sector siderúrgico (SID-MIRAT). Acería eléctrica, laminaciones y tratamientos superficiales" elaborado por la Unión de Empresas Siderúrgicas (UNESID) como Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo para el sector siderúrgico. En concreto de la acería eléctrica; laminaciones en caliente, colada y procesos asimilables; laminaciones en frío y procesos análogos; y tratamientos superficiales y procesos anexos. Informado favorablemente en diciembre de 2012.
- 2. "Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT) del sector pasta y papel" elaborado por la Asociación Española de Fabricantes de Pasta y Papel (ASPAPEL) como Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo para el sector de fabricación de pasta y papel. Informado favorablemente en febrero de 2014.
- 3. "Guía Metodológica del sector perfumería y cosmética" elaborado por la Asociación Nacional de Perfumería y Cosmética (STANPA) como Guía Metodológica para el sector de perfumería y cosmética. Informado favorablemente en febrero de 2014.
- 4. "Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT) para las actividades desarrolladas por las empresas del sector de fabricación de cemento por vía seca" elaborado por la Agrupación de Fabricantes de Cemento de España (OFICEMEN) como MIRAT para el sector de fabricación de cemento por vía seca. Informado favorablemente en marzo de 2014.
- 5. "Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT) para las actividades desarrolladas por las graveras del sector de fabricación de áridos" elaborado por

- la Federación de Áridos (FDA) como MIRAT para el sector de graveras. Informado favorablemente en marzo de 2014.
- 6. Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT) elaborado por la Asociación de Empresas de Limpieza Pública (ASELIP) para el sector. Informado favorablemente en julio de 2014.
- 7. "Proyecto Piloto Tabla de Baremos del Sector Fabricación de Pinturas y Tintas de imprimir" elaborado por la Asociación Española de Fabricantes de Pinturas y Tintas de Imprimir (ASEFAPI) como Tabla de baremos para el sector de fabricación de pinturas y tintas de imprimir. Informado favorablemente en julio de 2014.
- 8 "Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT) para las centrales térmicas" elaborado por la Asociación Española de la Industria Eléctrica (UNESA) como MIRAT para el sector de centrales térmicas. Informado favorablemente en noviembre de 2014.
- "Guía Metodológica para la elaboración de los análisis de riesgos medioambientales para plantas de GNL" elaborado por la Asociación Española del Gas (SEDIGAS) como guía metodológica para el sector de plantas de regasificación. Informado favorablemente en mayo de 2015.
- 10. "Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo para el sector de producción y comercialización de productos fitosanitarios" elaborado por la Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA) como MIRAT para el sector de producción y comercialización de productos fitosanitarios. Informado favorablemente en junio de 2015.
- 11. "Guía Metodológica para determinadas actividades de gestión de residuos peligrosos y no peligrosos" presentado por la Asociación de Empresas Gestoras de Residuos y Recursos Especiales (ASEGRE), la Asociación Nacional de Gestores de Residuos de Automoción (ANGEREA) y la Federación Española de la Recuperación y el Reciclaje (FER) como guía metodológica para el sector de gestión de residuos peligrosos y no peligrosos. Informado favorablemente en junio de 2015.
- 12. "Guía Metodológica de Análisis de Riesgos Medioambientales en el Sector Químico y Petroquímico" elaborado por la Federación Empresarial de la Industria Química Española (FEIQUE) como guía metodológica para el sector químico y petroquímico. Informado favorablemente en diciembre de 2015.
- 13. "Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT) para las actividades de transporte por carretera" presentado por la Confederación Española de Transporte de

Mercancías (CTEM), la Asociación Empresarial Española de Carga Fraccionada (AECAF) y la Asociación de Transporte Internacional por Carretera (ASTIC) como MIRAT para las actividades de transporte de mercancías por carretera. Informado favorablemente en octubre de 2016.

14. "Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT) para el sector de instalaciones de logística y almacenamiento de productos químicos y petrolíferos" elaborado por la Asociación Española de Terminales Receptoras de Graneles Químicos, Líquidos y Gases (ASTERQUIGAS) como MIRAT para el sector de instalaciones de logística y almacenamiento de productos químicos y petrolíferos. Informado favorablemente en mayo de 2018.

### 3. Variables y factores determinantes de riesgos

Señala el art. 34 del RPLRM que en la realización del análisis de riesgos deberán utilizarse los criterios recogidos en el capítulo II del RLRM respecto a los siguientes parámetros:

- 1. La caracterización del entorno donde se ubica la instalación.
- 2. La identificación del agente causante del daño y de los recursos y servicios afectados.
- 3. La extensión, intensidad y escala temporal del daño, para el escenario con el índice de daño medioambiental más alto, seleccionado conforme al procedimiento establecido en el artículo 33.
- 4. Una evaluación de la significatividad del daño.
- 5. La identificación de las medidas de reparación primaria.

No obstante, para la cuantificación se tendrán en cuenta las siguientes reglas:

- La incertidumbre asociada a la estimación de la magnitud del daño medioambiental de una hipótesis de accidente, se delimitará preferentemente con la utilización de modelos de simulación del comportamiento del agente causante del daño medioambiental.
- 2. Los daños agudo, crónico y potencial equivalen a una pérdida de recurso natural o servicio de recurso natural de un 75, 30 y 5 por ciento, respectivamente.

Los análisis de riesgos tendrán en cuenta en qué medida los sistemas de prevención y gestión de riesgos adoptados por el operador, de manera permanente y continuada, reducen el potencial daño medioambiental que pueda derivarse de la actividad.

Por tanto, se pueden identificar como factores de y variables determinantes de los riesgos las siguientes:

- Tipo y complejidad del proceso productivo
- Capacidad de tratamiento y producción
- Tipología y cantidad de emisiones a las aguas, al suelo y/o a la atmósfera
- Tipo y cantidad de residuos generados por la actividad
- Contexto territorial de ubicación de la instalación
- Sensibilidad y vulnerabilidad del medio receptor potencialmente afectado
- Gestión del riesgo ambiental por el operador

# 4. Monetización. Programas Mirat-Mora (factores de riesgo de aplicación según Mirat-Mora)

Como venimos señalando, la LRM ha establecido la obligación de los operadores de realizar un análisis de riesgos medioambientales que permita identificar posibles escenarios accidentales y establecer el posible valor del daño medioambiental que se pueda producir.

En este sentido, la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del MAPAMA (actual MITECO) elaboró una metodología para el cálculo de costes de reposición, denominada Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (MORA), con el objetivo de ofrecer a todos los operadores y sectores industriales, una herramienta que les ayude a cumplir con las obligaciones de identificar posibles escenarios accidentales y establecer el posible valor del daño medioambiental que se pueda producir.

Esta herramienta permite monetizar los escenarios de riesgo identificados por los operadores en los análisis de riesgos medioambientales de su instalación.

Asimismo, la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental desarrolló una herramienta informática para la monetización del daño medioambiental asociado a cada escenario de riesgo siguiendo la metodología del RPLRM.

El conocimiento de los costes de recuperación asociados a cada escenario de riesgo permitirá a los operadores llevar a cabo una adecuada gestión de los riesgos de su instalación.

Cabe añadir que el Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (MORA) es una herramienta de uso voluntario, por lo que los resultados obtenidos mediante su aplicación no son vinculantes.

Se puede acceder a la herramienta informática a través del siguiente enlace web:

https://servicio.mapama.gob.es/mora/login.action

Como hemos señalado anteriormente, el art. 33 del RPLRM el análisis de riesgos ambientales deberá, entre otros aspectos, permitir estimar un índice de daño medioambiental asociado a cada escenario accidental siguiendo los pasos que se establecen en el anexo III.

El Índice de Daño Medioambiental permite estimar un orden de magnitud del daño medioambiental causado bajo cada hipótesis de escenario accidental. Esto permite comparar diferentes escenarios entre sí, y seleccionar el escenario de referencia que servirá de base para calcular la garantía financiera.

Su cálculo se apoya en una serie de factores de los costes de reparación primaria que se deducen de la ecuación de costes de la metodología del Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (MORA) para cada combinación agente-recurso.

Para establecer la cuantía de la garantía financiera, solamente será necesario cuantificar y monetizar el daño medioambiental generado para un único escenario de referencia seleccionado.

La Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del MAPAMA desarrolló una aplicación informática para estimar el Índice de Daño Medioambiental asociado a cada escenario accidental, y que se puede consultar en el siguiente enlace:

https://servicio.mapama.gob.es/mora/idm/editarSeleccionIdmAgentes.action

De acuerdo con el Anexo III del RPLRM el Índice de Daño Medioambiental responde a la siguiente fórmula:

Donde:

$$IDM = \sum_{i=1}^{n} \left[ \left( Ecf + A \times Ecu \times (B \times \alpha \times Ec) + p \times M_{acc}^{q} + C \times Ecr \right) \times \left( 1 + Ecc \right) \right] + (\beta \times Eca)$$

- IDM, es el Índice de daño medioambiental.
- Ecf, es el estimador del coste fijo del proyecto de reparación para la combinación agente causante de daño-recurso potencialmente afectado *i*.
- A, es el multiplicador del estimador del coste unitario del proyecto de reparación, siendo el resultado de multiplicar los valores de los modificadores que afectan a los costes unitarios (MAj) para cada combinación agente-recurso i. Su fórmula es:

$$A = \prod_{j=1}^{l} M_{A_j}$$

- Ecu, es el estimador del coste unitario del proyecto de reparación para la combinación agente-recurso *i*.
- B, es el multiplicador del estimador de cantidad, siendo el resultado de multiplicar los valores de los modificadores que afectan al estimador de cantidad (MBj) para cada combinación agente-recurso *i*. Su fórmula es:

$$B = \prod_{j=1}^{m} M_{B_j}$$

- $\alpha$ , representa la cantidad de agente involucrada en el daño.
- Ec, representa la relación entre las unidades de recurso afectadas y las unidades de agente involucradas en el daño para cada combinación agente-recurso *i*.
- p, es una constante que únicamente adquiere un valor distinto de cero para los daños al lecho continental o marino.
- Macc, es la cantidad de agente asociada al accidente, medida en toneladas, en el caso de daños al lecho continental o marino. En las restantes combinaciones agenterecurso este parámetro adquiere valor cero.
- q, es una constante que adquiere valor 1 para todas las combinaciones agenterecurso, salvo para aquéllas que implican daños al lecho continental o marino en las que adopta un valor específico.
- C, es el multiplicador del estimador del coste de revisión y control del proyecto de reparación, siendo igual al valor del modificador que afecta al estimador del coste de revisión y control (MCj) para cada combinación agente-recurso *i*. Su fórmula es:
- Ecr, es el estimador del coste de revisión y control del proyecto de reparación para la combinación agente-recurso *i*.
- Ecc, es el estimador del coste de consultoría del proyecto de reparación, expresado como un porcentaje de los estimadores anteriores, para la combinación agenterecurso *i*.
- *i*, hace referencia a cada una de las combinaciones agente-recurso *i* consideradas en la Tabla 1 del presente anexo.

- n, es el número total de combinaciones agente-recurso que el analista considere relevantes para el escenario que esté siendo evaluado.
- ß, representa la distancia (*Dist*) desde la zona a reparar a la vía de comunicación accesible más cercana expresada en metros. En caso de escenarios que prevean la afección a varias zonas, el valor del parámetro será la suma de la distancia desde cada zona a la vía de comunicación más cercana. En caso de escenarios que impliquen exclusivamente daños al agua marina, al lecho continental o al lecho marino se asigna un valor a b igual a 0.
- Eca, es el estimador del coste de acceso a la zona potencialmente afectada por el daño medioambiental, siendo su valor igual a 6,14.

### 5. Pautas para determinación de daños ambientales

Hemos indicado anteriormente que el RPLRM establece el Índice de Daño Medioambiental, que permite estimar un orden de magnitud del daño medioambiental causado bajo cada hipótesis de escenario accidental.

Además, el Índice de Daño Medioambiental ha permitido que el operador no tenga que cuantificar la totalidad de los escenarios, sino que se centrará el cálculo en aquel escenario entre todos aquellos que aglutinen el 95% del riesgo total de la instalación.

Por tanto, procederá calcular el Índice de Daño Medioambiental, conforme al art. 33 del RPLRM, para lo que será necesario identificar la combinación agente-recurso que se considere más adecuada.

Habrá que atender al Anexo III del RPLRM para identificar el agente causante del daño y el recurso afectado, y la estimación de todos y cada uno de los coeficientes que intervienen en la determinación del Índice de Daño Medioambiental.

El procedimiento que seguir para cuantificar los potenciales daños medioambientales se encuentra establecido en los artículos 11 a 14 del RPLRM:

#### Artículo 11. Cuantificación del daño.

- 1. Los operadores cuantificarán el daño. La cuantificación consistirá en estimar el grado de exposición por parte de los receptores afectados al agente causante del daño y en la medición de los efectos que éste produce sobre aquéllos.
- 2. Para cuantificar el daño los operadores identificarán, describirán y evaluarán la extensión, la intensidad y la escala temporal del daño.

### Artículo 12. Extensión del daño.

- 1. La extensión del daño se determinará mediante la medición de la cantidad de recurso o de servicio afectado. En su determinación se tendrán en cuenta las siguientes circunstancias:
- a) Las propiedades del agente causante del daño.
- b) Las características del medio receptor.

- c) Cualquier cambio que los medios de difusión y receptores pudieran experimentar debido a la acción del agente causante del daño.
- 2. La determinación de la extensión del daño se realizará conforme a lo dispuesto en el epígrafe II del anexo I.

#### Artículo 13. Intensidad del daño.

- 1. La intensidad del daño se estimará mediante el establecimiento del grado de severidad de los efectos ocasionados por el agente causante del daño a los recursos naturales o servicios afectados.
- 2. Con el fin de establecer los efectos sobre el conjunto de recursos naturales y los servicios que éstos prestan, el operador tomará en consideración, entre otros, los criterios que se contemplan en el anexo I de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, y cuando sea posible en función de la información disponible, los efectos que el agente causante del daño genere sobre las especies clave de los recursos naturales afectados.
- 3. La determinación de la intensidad del daño se realizará conforme a lo dispuesto en el epígrafe III del anexo I.

### Artículo 14. Escala temporal del daño.

Para determinar la escala temporal del daño se estimará la duración, la frecuencia y la reversibilidad de los efectos que el agente causante del daño ocasiona sobre el medio receptor.

# 6. Orientaciones para la Gestión del Riesgo (prevención, eliminación, reducción, control)

Acompañamos en esta guía como Anexo el Decálogo de prácticas ambientales relevantes de prevención de impactos ambientales en los establecimientos recicladores de materiales plásticos, que se complementa con la Guía de Buenas Prácticas elaborada por ANARPLA, que resulta de gran utilidad en la gestión del riesgo medioambiental.

Asimismo, la actividad del reciclado mecánico de plástico se encuentra clasificada en el nivel 3 de prioridad establecido por el Anexo de la LRM, por lo que, de momento, no existe plaza para el otorgamiento, en su caso, de la garantía financiera regulada por el art. 24 de la LRM para los operadores de este sector de actividad.

No obstante lo cual, resulta conveniente que por parte del Sector se desarrolle la correspondiente herramienta de análisis de riesgos ambientales (Guía Metodológica o MIRAT), la cual resultará, asimismo de gran utilidad no sólo en la determinación de la garantía financiera a otorgar en cumplimiento de la LRM sino, además, para que tanto el Sector como Terceros (por ejemplo, Compañías Aseguradoras), sean plenamente conocedores de los riesgos ambientales que conlleva la actividad de reciclado mecánico de plásticos, y las medidas de gestión que deben adoptar como mínimo los operadores económicos de dicho sector de actividad.

Y ello porque, en caso de ocurrencia o de amenaza de daño ambiental, los operadores que desarrollen actividades del Anexo III de la LRM tienen la obligación de adoptar tres tipos de medidas, de conformidad con el art. art. 9.1 de dicha norma:

1. Los operadores de las actividades económicas o profesionales incluidas en esta ley están obligados a adoptar y a ejecutar las medidas de prevención, de evitación y de reparación de daños medioambientales y a sufragar sus costes, cualquiera que sea su cuantía, cuando resulten responsables de los mismos.

### De conformidad con el art. 2 de la LRM:

 "Medida preventiva" o "medida de prevención" es aquélla adoptada como respuesta a un suceso, a un acto o a una omisión que haya supuesto una amenaza inminente de daño medioambiental, con objeto de impedir su producción o reducir al máximo dicho daño.

- "Medida de evitación de nuevos daños" es aquélla que, ya producido un daño medioambiental, tenga por finalidad limitar o impedir mayores daños medioambientales, controlando, conteniendo o eliminando los factores que han originado el daño, o haciendo frente a ellos de cualquier otra manera.
- "Medida reparadora" o "medida de reparación" es toda acción o conjunto de acciones, incluidas las de carácter provisional, que tenga por objeto reparar, restaurar o reemplazar los recursos naturales y servicios de recursos naturales dañados, o facilitar una alternativa equivalente a ellos según lo previsto en el anexo II de la LRM.

# 7. Identificación de aspectos ambientales de mayor significancia en el Sector de Reciclado Mecánico de Residuos Plásticos

Esta información se basa en las evaluaciones ambientales de empresas recicladoras con implantación de sistema de gestión ambiental ISO 14.001, con procesos de almacén de residuos plásticos pendientes de tratar, preparación de los residuos mediante equipos de identificación – selección, desmenuzado – triturado, lavado en balsas de agua, secado, extrusión-granceado, almacenamiento de producto (material reciclado para su expedición).

Complementariamente disponen de sistema de tratamiento físico-químico de aguas sucias resultantes de proceso de lavado, apta para su reutilización o vertido.

ASPECTO	DAÑO ENTORNO	FENÓMENO INICIADOR	SIGNIFICANCIA
Agua de lluvia sobre almacenamiento	Contaminación suelos y acuíferos	No disponer de medidas de prevención	Moderada situaciones ocasionales
Gestión de residuos impropios, resultantes de proceso de preparación	Dispersión en entorno, por viento o en caso de lluvia mismo escenario aspecto anterior	No disponer de medidas de prevención. No gestionar con periodicidad adecuada	Moderado, situaciones ocasionales
Combustión de material en equipo de proceso (durante el triturado)	Local reducido a propio equipo	Presencia de impropios (metales)	Moderado, situaciones ocasionales
Transmisión de ruidos interiores al exterior	Vecindad	Deficiencias sistemas amortiguadores	Moderada, cesa con paro de maquinas o restablecer amortiguadores
Derrames agua de lavado	Contaminación suelos y acuíferos	Fallo de equipos o errores humanos. No disponer de medidas de prevención	Moderado puntual ocasional
Calidad con exceso de carga contaminante (no peligrosa)	Contaminación suelos, acuíferos o sistema de saneamiento	Fallo de equipos o errores humanos. No disponer de medidas de prevención	Moderado puntual ocasional
Gestión de lodos de tratamiento de aguas residuales. Derrames en el transporte	Contaminación suelos y acuíferos	No disponer de medidas de prevención. No gestionar con periodicidad adecuada	Moderado, situaciones ocasionales
Incendio en almacenes	Contaminación atmosférica, perdida de bienes, contaminación suelos o acuíferos por agua de extinción	Error o imprudencia humana o foco de ignición por fallo de mantenimiento de equipos eléctricos	Situación de baja probabilidad.

# **ANEXOS VARIOS**

### **GLOSARIO**

- **Certificado de conformidad**: documento que emite el industrial o evaluado por terceros acreditados, en que el proveedor (reciclador final) declara que el producto es conforme a una serie de requisitos.
- CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas): Nomenclatura estadística de actividades basada en Reglamento Europeo, referente a todas las actividades (códigos NACE, se revisan periódicamente), siendo la principal que se ejerce la que debe constar en la constitución de la sociedad o acuerdo social. Adscrito al INE (Instituto Nacional de Estadística). Los códigos CNAE, se correlacionan con los epígrafes de las cuotas de los impuestos municipales sobre actividades económicas (el cual no se han revisado desde el año 1990).
- Código de Gestor Los gestores de residuos, se identifican mediante un código que otorgan las respectivas CCAAs que conceden la autorización y simultáneamente en el registro NIMA (Número de Identificación Medio Ambiental), del centro. Es un número que identifica inequívocamente cada actividad productora o de gestión de residuos (actividades de tratamiento de residuos autorizadas; transportistas, negociantes y agentes de residuos) que se utiliza para formalizar cualquier documentación de gestión de residuos, especialmente para transporte.
- **Compliance**: documento y protocolos para la prevención de delitos de los que las empresas deben ser conscientes en que pueden incurrir.
- **Contaminantes, impropios**: sustancias, materiales o compuestos presentes en los residuos o que pueden quedar incorporadas en la masa del material reciclado.
- **Eliminación**: Cualquier operación que no sea la valorización: deposito sobre o en el interior del suelo (vertido) o incineración sin aprovechamiento energético.
- Fin de la condición de residuo: materiales reciclados obtenidos de procesos de valorización de residuos, que cumpliendo criterios específicos sectoriales permiten

calificarlos como materias primas secundarias destinadas a aplicaciones que tengan un mercado o demanda.

- Gestor de residuos: la persona o entidad pública o privada, registrada mediante autorización que realice cualquiera de las operaciones de recogida, transporte o tratamiento, sea o no productor del mismo.
- Materiales Plásticos: Materiales poliméricos obtenidos por síntesis a partir de productos petroquímicos (recursos no renovables) o a partir de productos naturales (bio-based). Según su estructura química, al calentarlos en su mayoría se reblandecen, volviendo a presentar estado de sólido, flexible o rígido a temperatura ambiente. Los ciclos térmicos fusión solidificación son repetibles. Excepto en un 10 % de los materiales poliméricos que su estructura molecular reticulada, no les permite pasar al estado de fusión y al someterlos a temperaturas altas se degradan, son los denominadas termoestables.
- Operaciones de valorización de residuos R-3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas. Comprende las operaciones finales de reciclado mecánico.
- Operaciones de valorización de residuos R-12: operaciones previas a la valorización R-1 a R-11, operaciones tales como la clasificación, trituración, acondicionamiento previas a las operaciones R-1 a R 11 descritas en el Anexo II de la Ley de Residuos. El almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones anteriores está calificado como R-13.
- Reciclado: toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como por cualquier otra finalidad. No incluye la transformación de los materiales que se vayan a utilizar como combustibles o para operaciones de relleno.
- **Residuo**: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención u obligación de desechar. Los residuos deben identificarse por códigos LER (listado europeo de residuos) clasificados según el proceso de origen en el que se generan.
- Riesgos ambientales: identificación de daños ambientales que se pueden producir en un establecimiento accidentalmente o por malas prácticas. Sectorialmente la Ley de Responsabilidades Ambientales y posteriores reglamentos para su desarrollo, establece un Modelo de Informe de Riesgos Ambientales (MIRAT) según el cual los riesgos ambientales de las actividades deben identificarse, cuantificar y evaluar.

Complementariamente debe procederse al cálculo monetizado de la Garantía Financiera por responsabilidad ambiental (programa MORA – Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental), permite calcular el valor de reposición de los recursos naturales afectados considerando diversas hipótesis de accidentes.

- Seguridad Industrial: trata de minimizar los riesgos de operación en los establecimientos industriales.
- Sustancias preocupantes: aditivos añadidos intencionadamente para modificar las propiedades de los polímeros, que llegaron a ser de uso frecuente, pero de los que se han identificado que pueden producir posibles riesgos de daños ambientales o a la salud humana y en consecuencia su uso está restringido reglamentariamente.
- Transformador de materias plásticas: actividades mediante técnicas variadas y ciclos térmicos para formación de objetos y piezas para su puesta en el mercado.
- Valorización: cualquier operación cuyo resultado principal sea que un residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales (Ley de residuos 22/2011).

# Decálogo de prácticas ambientales relevantes de prevención de impactos ambientales en los establecimientos recicladores de materiales plásticos

- 1.- Identificación y control de admisión de materiales para su reciclado.
- 2.- Almacenamiento separado de materiales preparados para ser procesados.
- 3.- Suelos pavimentados. Control y recogida de las aguas sucias de procesos con agua y de lixiviados de pluviales en patios.
- 4.- Disponer de contenedores por tipos de rechazo para gestión de residuos de procesos.
- 5.- Control de emisiones de polvos, ruidos y vibraciones de los equipos de proceso. Evitar derrames de triturados, granzas i pélets en la cadena de manipulación.
- 6.- Control de producción, aseguramiento de Calidad de PRODUCTO, Ensilado, homogeneización de lotes
- 7.- Envasado, preservación-almacenamiento de producto para su expedición con identificación para su comercialización.
- 8.- Pre-tratamiento y gestión de aguas residuales de cada etapa de proceso, incluido almacenamiento al aire libre.
- 9.- Mantenimiento de equipos y de establecimiento (limpieza interna y externa).
- 10.- Prevención de incendios: protección activa y pasiva, instalaciones y equipos para combatir el fuego.

# **ALGUNAS EMPRESAS ASOCIADAS**

























































































## **PUBLICACIONES ANTERIORES**









