



**CIRCULAR  
THINKING**

EUSKADI, EKONOMIA ZIRKULARRERANTZ  
EUSKADI, HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

ANEXO I.

# ESTADO DEL ARTE Y BUENAS PRÁCTICAS



Herri-baltzua  
Sociedad Pública del

**EUSKO JAURLARITZA  
GOBIERNO VASCO**

INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA  
ETA ETXEBIZITZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,  
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA

©

**Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa**  
**Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental**

**EDITA:**

Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental  
Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda  
Gobierno Vasco

Alda. de Urquijo n.º 36-6.<sup>a</sup> (Plaza Bizkaia)  
48011 Bilbao

**info@ihobe.eus**  
**www.ihobe.eus**  
**www.ingurumena.eus**

**EDICIÓN:**

Abril de 2019



Los contenidos de este documento, en la presente edición, se publican bajo la licencia:  
Reconocimiento - No comercial - Sin obras derivadas 3.0 Unported de Creative Commons  
(más información [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es\\_ES](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_ES))

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETO</b>	<b>3</b>
<b>3. MARCO DE REFERENCIA EN NORMATIVA Y PLANIFICACIÓN</b>	<b>4</b>
3.1      Ámbito europeo	4
3.1.1    Normativa	4
3.1.2    Planificación	7
3.2      Ámbito estatal	12
3.2.1    Normativa	12
3.2.2    Planificación	15
3.3      Ámbito autonómico	18
3.3.1    Normativa	18
3.3.2    Planificación	23
<b>4. BUENAS PRÁCTICAS Y GRADO DE TRANSFERENCIA</b>	<b>27</b>
4.1      Residuos de construcción y demolición	27
4.1.1    Situación en Euskadi	27
4.1.2    Situación en ámbitos geográficos de referencia	28
4.1.3    Grado de transferibilidad a Euskadi	39
4.2      Residuos voluminosos	41
4.2.1    Situación en Euskadi	41
4.2.2    Situación en ámbitos geográficos de referencia	43
-      Peso de los residuos en Reino Unido (t, 2010/11)	47
4.2.3    Grado de transferibilidad a Euskadi	56
4.2.4    Situación en Euskadi	58
4.2.5    Situación en ámbitos geográficos de referencia	60
4.2.6    Grado de transferibilidad a Euskadi	70
4.3      Escorias de acería	72
4.3.1    Situación en Euskadi	72
4.3.2    Situación en ámbitos geográficos de referencia	72
4.3.3    Grado de transferibilidad a Euskadi	86
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>88</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

El concepto “economía circular” comienza su andadura oficial a finales de 2015 con la publicación por parte de la Comisión Europea de la Comunicación “**Cerrar el círculo: un Plan de Acción de la UE para la economía circular**”.

Esta Comunicación, que viene acompañada por la propuesta de modificación de varias Directivas de residuos, constituye hoy en día la hoja de ruta de las prioridades y líneas de acción de la UE para convertir la problemática de los residuos en una oportunidad de transición hacia otro modelo de producción más sostenible.

Este Plan de Acción presenta varias líneas de actuación fundamentales:

- Diseño de producto.
- Proceso de producción.
- Consumo.
- Gestión de residuos.
- Mercado de materias primas secundarias.
- Residuos prioritarios: plásticos, residuos alimentarios, materias primas críticas, construcción/demolición y biomasa/bioproductos.

Durante los últimos años Euskadi ha abordado numerosas iniciativas y líneas de trabajo en estas materias:

- Ha elaborado numerosas publicaciones y herramientas técnicas en materia de **ecodiseño** y cuenta con el Basque Ecodesign Center para su fomento y desarrollo, además de habilitar líneas de subvenciones.
- En materia de **producción ecoeficiente** ha promulgado la norma EKOSCAN y el Listado Vasco de Tecnologías limpias, además de promover numerosas publicaciones, líneas de asesoramiento, subvenciones y proyectos piloto.
- Ha generado conocimiento y asesoramiento en torno a la Compra y Contratación Pública Verde, entendiendo que la Administración juega un papel tractor y ejemplarizante en materia de **consumo responsable**.
- Ha promovido o propiciado la implantación de diferentes iniciativas de **gestión de residuos**, coordinadas desde los distintos planes de gestión (territoriales y autonómicos, especialmente en materia de residuos urbanos) y articuladas mediante diversos instrumentos (proyectos de demostración, generación de conocimiento técnico, promoción de acuerdos y convenios, etc.).
- Con las limitaciones asociadas al marco legal aplicable, ha regulado la utilización de ciertas **materias primas secundarias**, como las escorias de acería o los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición, tan significativos en la economía vasca.
- Ha trabajado específicamente sobre determinados **residuos prioritarios**, destacando especialmente la importante labor desarrollada sobre los residuos de construcción y demolición y sobre los residuos urbanos.

En la actualidad, Euskadi se encuentra inmersa en la elaboración de la **Estrategia de Economía Circular del País Vasco 2030** capaz de articular y coordinar todas las herramientas necesarias para lograr una transición efectiva y eficiente hacia un modelo económico capaz de minimizar el consumo de materias primas y de residuos (producción limpia) y maximizar la reincorporación al ciclo productivo de las materias primas secundarias.

## 2. OBJETO

Tal y como se ha indicado en el apartado anterior, Euskadi se encuentra inmersa en la elaboración de su propia Estrategia de Economía Circular. Para ello, se han abordado ya distintos trabajos previos, tales como:

- Elaboración del “Diagnóstico de Economía Circular en la industria del País Vasco”.
- Calculo de los Indicadores de economía circular Euskadi 2018
- Elaboración del Cuaderno de ideas “Ecodiseño para una economía circular”.
- Articulación de un Grupo de Trabajo en materia de residuos alimentarios.
- Desarrollo del Proyecto clave “Alimentación circular” del Programa Marco Ambiental.
- Etc.

En este contexto, se detecta la necesidad de **profundizar sobre la contribución de la gestión de residuos y del mercado de materia primas secundarias en la economía circular**, de cara a poder integrar las conclusiones obtenidas en la Estrategia que se está elaborando.

El objetivo de la presente asistencia técnica es, por lo tanto, identificar las corrientes residuales prioritarias en la economía de Euskadi y determinar los instrumentos técnicos, normativos, económicos, divulgativos, etc. más adecuados para maximizar su conversión en materias primas secundarias que sean debidamente reintroducidas en el circuito productivo.

Tras el debido análisis realizado atendiendo a la generación y gestión de las corrientes residuales de Euskadi y tras la validación por parte de la Dirección de los Trabajos, las corrientes seleccionadas sobre las que trabajar son las siguientes:

- Residuos de construcción y demolición.
- Residuos voluminosos.
- Arenas de fundición.
- Escorias de acería.

El presente documento constituye un **análisis del estado del arte y de las buenas prácticas** que en materia de gestión de residuos y del mercado de materias primas secundarias se están desarrollando en el ámbito europeo, estatal y autonómico, de cara a detectar aquellas que presenten un mayor potencial de transferibilidad, para su análisis en las fases posteriores de la asistencia técnica.

## 3. MARCO DE REFERENCIA EN NORMATIVA Y PLANIFICACIÓN

El presente apartado pretende ofrecer una visión general a escala **europaea, estatal y autonómica** del estado del arte en materia de **normativa y planificación** relativa a la interacción entre **gestión de residuos y economía circular**.

La identificación de referencias se ha realizado conforme a los siguientes **CRITERIOS**:

- **Normativa:** Para los cuatro residuos seleccionados, se recoge la normativa vigente asociada a su gestión como residuos (con independencia de su fecha de aprobación), mientras que para otras tipologías de residuos se expone únicamente la normativa aprobada a partir de la publicación del “Plan de Acción de la UE para la economía circular” (diciembre de 2015).
- **Planificación:** Se analizan los instrumentos de planificación vigentes, aun cuando superen el ámbito de la gestión de residuos o el de las cuatro corrientes seleccionadas.

### 3.1 Ámbito europeo

#### 3.1.1 Normativa

<p><b>Comunicación de la Comisión “Cerrar el círculo: un Plan de Acción de la UE para la economía circular”</b></p>	<p>Acompañada por la propuesta de modificación de varias Directivas, introduce el concepto de <b>economía circular</b> y lo desarrolla sobre cinco bases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecodiseño.</li> <li>• Fabricación ecoeficiente.</li> <li>• Consumo responsable.</li> <li>• Gestión jerárquica de residuos.</li> <li>• Reintroducción de materias primas secundarias.</li> </ul> <p>En materia de gestión de residuos, realiza una primera propuesta para endurecer los objetivos establecidos hasta la fecha:</p>																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Propuesta inicial de la Comisión</th> <th>2025</th> <th>2030</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>% preparación para la reutilización de residuos municipales</td> <td rowspan="2">60%</td> <td rowspan="2">65%</td> </tr> <tr> <td>% reciclaje de residuos. municipales</td> </tr> <tr> <td>% preparación para la reutilización de residuos de envases</td> <td rowspan="2">65%</td> <td rowspan="2">75%</td> </tr> <tr> <td>% reciclaje de residuos de envases de todo tipo</td> </tr> <tr> <td>% deposición máxima en vertedero de residuos municipales</td> <td></td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>	Propuesta inicial de la Comisión	2025	2030	% preparación para la reutilización de residuos municipales	60%	65%	% reciclaje de residuos. municipales	% preparación para la reutilización de residuos de envases	65%	75%	% reciclaje de residuos de envases de todo tipo	% deposición máxima en vertedero de residuos municipales		10%		
	Propuesta inicial de la Comisión	2025	2030														
	% preparación para la reutilización de residuos municipales	60%	65%														
	% reciclaje de residuos. municipales																
	% preparación para la reutilización de residuos de envases	65%	75%														
% reciclaje de residuos de envases de todo tipo																	
% deposición máxima en vertedero de residuos municipales		10%															

<p><b>Directiva 2015/1127 por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98 sobre residuos (DMR)</b></p>	<p>Modifica el anexo II de la “Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas” para introducir el factor de corrección climático (CCF) en la fórmula de <b>cálculo de la eficiencia energética de las instalaciones de incineración de residuos sólidos urbanos</b>, de cara a determinar si el tratamiento que aplican es considerado valorización energética o eliminación por incineración y, por ende, si están cumpliendo la jerarquía de gestión de residuos.</p>								
<p><b>Directiva 2018/851 por la que se modifica la Directiva 2008/98 sobre residuos</b></p>	<p>Las principales novedades que introduce esta Directiva, que deberá ser transpuesta al ordenamiento jurídico estatal antes del 5 de julio de 2020, son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excluye de la aplicación de la Directiva de residuos a las sustancias que se destinen a ser utilizadas como <b>materias primas para piensos</b> y que no sean subproductos animales ni los contengan.</li> <li>• Incorpora las <b>definiciones</b> de “residuo no peligroso”, “residuos municipales”, “residuos de construcción y demolición”, “residuo alimentario”, “valorización de materiales”, “relleno” y “régimen de responsabilidad ampliada del productor”, y modifica la definición de “biorresiduo” y “gestión de residuos”.</li> <li>• Recoge que los Estados miembros harán uso de <b>instrumentos económicos</b> y de otras medidas para incentivar la aplicación de la jerarquía de residuos, e incluye el Anexo IV bis con una relación de instrumentos económicos a modo de ejemplo, entre los que se encuentran tasas y restricciones a depósito en vertedero e incineración, pago por generación, incentivos fiscales a la donación de productos (en particular, alimentos), etc.</li> <li>• Recoge expresamente que los Estados miembros adoptarán medidas adecuadas para la aplicación de los conceptos de <b>subproducto</b> y <b>de fin de condición de residuo</b>, y que podrán establecer criterios detallados para la aplicación de este concepto si no se hubieran definido a escala de la UE.</li> <li>• Se incide especialmente en materia de <b>responsabilidad ampliada del productor del producto</b>, con la modificación de varios aspectos del artículo 8 y la inclusión del artículo 8.bis.</li> <li>• Se refuerza la apuesta por la <b>prevención</b>, la <b>preparación para la reutilización</b> y la <b>valorización</b>.</li> <li>• Se establecen nuevos <b>objetivos</b> de cumplimiento para los residuos municipales:</li> </ul> <table border="1" data-bbox="555 1704 1423 1816"> <thead> <tr> <th>Objetivo</th> <th>2025</th> <th>2030</th> <th>2035</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Preparación para la reutilización y reciclado de residuos municipales</td> <td>55%</td> <td>60%</td> <td>65%</td> </tr> </tbody> </table>	Objetivo	2025	2030	2035	Preparación para la reutilización y reciclado de residuos municipales	55%	60%	65%
Objetivo	2025	2030	2035						
Preparación para la reutilización y reciclado de residuos municipales	55%	60%	65%						



<p><b>Directiva 2018/850 por la que se modifica la Directiva 1999/31 relativa al vertido de residuos</b></p>	<p>Esta Directiva, que también deberá ser transpuesta antes del 5 de julio de 2020, aprueba varias modificaciones, entre las que destacan las realizadas sobre el artículo 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los Estados miembros se esforzarán por garantizar que, a partir de 2030, todos los residuos aptos para el reciclado u otro tipo de valorización, en particular los residuos municipales, no sean admitidos en vertederos, con excepción de los residuos para los cuales el depósito en un vertedero proporcione el mejor resultado medioambiental, de conformidad con el artículo 4 de la Directiva 2008/98/CE.</li> <li>• Los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para garantizar que para 2035 la cantidad de residuos municipales depositados en vertederos se reduzca al 10%, o a un porcentaje inferior, de la cantidad total de residuos municipales generados (en peso).</li> </ul>																											
<p><b>Directiva 2018/852 por la que se modifica la Directiva 94/62 relativa a envases y residuos de envases</b></p>	<p>Esta Directiva, a transponer antes del 5 de julio de 2020, aprueba varias modificaciones, entre las que destaca la realizada sobre el artículo 6:</p> <table border="1" data-bbox="678 857 1254 1193"> <thead> <tr> <th>Objetivos sobre envases</th> <th>2025</th> <th>2030</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Se reciclará como mínimo en peso lo indicado:</td> </tr> <tr> <td>Todos los envases</td> <td>65%</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>Plástico en envases</td> <td>50%</td> <td>55%</td> </tr> <tr> <td>Madera en envases</td> <td>25%</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Metales ferrosos en envases</td> <td>70%</td> <td>80%</td> </tr> <tr> <td>Aluminio en envases</td> <td>50%</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>Vidrio en envases</td> <td>70%</td> <td>75%</td> </tr> <tr> <td>Papel/cartón en envases</td> <td>75%</td> <td>85%</td> </tr> </tbody> </table>	Objetivos sobre envases	2025	2030	Se reciclará como mínimo en peso lo indicado:			Todos los envases	65%	70%	Plástico en envases	50%	55%	Madera en envases	25%	30%	Metales ferrosos en envases	70%	80%	Aluminio en envases	50%	60%	Vidrio en envases	70%	75%	Papel/cartón en envases	75%	85%
Objetivos sobre envases	2025	2030																										
Se reciclará como mínimo en peso lo indicado:																												
Todos los envases	65%	70%																										
Plástico en envases	50%	55%																										
Madera en envases	25%	30%																										
Metales ferrosos en envases	70%	80%																										
Aluminio en envases	50%	60%																										
Vidrio en envases	70%	75%																										
Papel/cartón en envases	75%	85%																										
<p><b>Directiva 2018/849 por la que se modifica la Directiva 2000/53 (VFVU), la Directiva 2006/66 (pilas y acumuladores) y la Directiva 2012/19 (RAEEs)</b></p>	<p>Esta Directiva, cuyo plazo de transposición finaliza el 5 de julio de 2020, modifica las siguientes tres Directivas, e incide fundamentalmente en el cálculo anual de los datos correspondientes en cada caso, al eliminarse la obligación de elaborar cada tres años los informes de aplicación al no haberse demostrado su eficacia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vehículos al Final de su Vida Útil (VFVU):</b> Destaca la modificación del artículo 6.1, de cara a exigir que todos los VFVU sean almacenados (incluso temporalmente) y tratados conforme a la jerarquía de residuos. De manera adicional, se remarca la necesidad de prestar atención al problema de los VFVU no contabilizados, incluido el traslado de vehículos usados de los que se sospeche que están al final de su vida útil.</li> <li>• <b>Pilas y acumuladores:</b> Se incorpora el artículo 22.bis para recoger que los Estados miembros podrán servirse de instrumentos económicos y otras medidas para incentivar la aplicación de la jerarquía de residuos.</li> <li>• <b>Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs):</b> Al igual que para las pilas y acumuladores, se recoge expresamente la posibilidad de utilizar instrumentos económicos y otras medidas para incentivar la aplicación de la jerarquía de residuos.</li> </ul>																											

<p><b>Reglamentos sobre fin de condición de residuo</b></p>	<p>En la actualidad la Unión Europea dispone de tres Reglamentos en materia de fin de la condición de residuo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamento 333/2011 criterios para determinar cuándo <b>determinados tipos de chatarra</b> dejan de ser residuo.</li> <li>• Reglamento 1179/2012 criterios para determinar cuándo el <b>vidrio</b> deja de ser residuo.</li> <li>• Reglamento 715/2013 criterios para determinar cuándo la <b>chatarra de cobre</b> deja de ser residuo.</li> </ul>
---	---

### 3.1.2 Planificación

<p><b>Informe de la Comisión sobre la aplicación del Plan de Acción para la <u>economía circular</u></b></p>	<p>Valora el <b>grado de desarrollo</b> del Plan de Acción para la economía circular en su conjunto y, de manera específica en materia de residuos, destaca los siguientes avances:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensificación de la aplicación del Reglamento revisado sobre traslado de residuos, a partir de la tabla de correspondencias establecida entre los códigos de aduanas y los códigos de residuos (Reglamento 2016/1245 de la Comisión, de 28 de julio de 2016).</li> <li>• Iniciativas sobre la transformación de residuos en energía, como por ejemplo la Comunicación de la Comisión “El papel de la transformación de los residuos en energía” (COM (2017) 34 final).</li> <li>• Identificación y difusión de buenas prácticas en los sistemas de recogida de residuos.</li> <li>• Propuesta de Reglamento por el que se establecen disposiciones relativas a la comercialización de productos fertilizantes (COM (2016) 157 final).</li> <li>• Creación en agosto de 2016 de la Plataforma de partes interesadas para examinar la manera de lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible sobre residuos alimentarios, compartir las mejores prácticas y evaluar el progreso.</li> <li>• Elaboración del “Protocolo de gestión de RCD en la UE” (2016).</li> </ul>
<p><b>Estrategia europea para el plástico en una economía circular</b></p>	<p>Aprobada en enero de 2018, organiza medidas a adoptar (enumeradas en sus Anexos I y II) en torno a los siguientes <b>objetivos</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar la rentabilidad y la calidad del reciclado del plástico.</li> <li>• Reducir los vertidos de plástico y los vertidos de basura.</li> <li>• Orientar la innovación y la inversión hacia soluciones circulares.</li> <li>• Aprovechar las medidas adoptadas a escala mundial.</li> </ul> <p>Entre las <b>medidas</b> con una mayor afección al ámbito de la gestión de residuos, destacan las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar normas de calidad para clasificar los residuos de plástico y los plásticos reciclados en cooperación con el Comité Europeo de Normalización.</li> <li>• Etiqueta ecológica y contratación pública ecológica: incentivar más el uso de plástico reciclado, en particular desarrollando medios de verificación adecuados.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer nuevas directrices sobre recogida selectiva y clasificación de residuos.</li> <li>• Velar por una mejor aplicación de las actuales obligaciones sobre recogida selectiva, incluso a través de la actual revisión de la legislación sobre residuos.</li> <li>• Adoptar una propuesta legislativa sobre las instalaciones portuarias receptoras para la entrega de residuos de los buques.</li> <li>• Evaluar la Directiva sobre aguas residuales urbanas en lo que respecta a la eficacia de la captura y eliminación de microplásticos.</li> <li>• Apoyar el desarrollo de normas industriales internacionales sobre clasificación de los residuos de plástico y el plástico reciclado.</li> <li>• Garantizar que los residuos de plástico exportados sean gestionados de acuerdo con el Reglamento relativo a los traslados de residuos.</li> <li>• Apoyar el desarrollo de un sistema de certificación para las instalaciones de reciclado en la UE y en terceros países.</li> </ul>
<p><b>Comunicación sobre la aplicación del paquete sobre la economía circular: opciones para abordar la interfaz entre las legislaciones sobre sustancias químicas, sobre productos y sobre residuos</b></p>	<p>Publicado en enero de 2018, analiza las opciones para abordar la interfaz entre las legislaciones sobre sustancias químicas, sobre productos y sobre residuos. Identifica cuatro <b>problemas</b> básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La información sobre la presencia de sustancias preocupantes no está fácilmente disponible para quienes manejan los residuos y los preparan para su recuperación.</li> <li>• Los residuos pueden contener sustancias que ya no están permitidas en nuevos productos.</li> <li>• Las normas de la UE sobre el fin de la condición de residuo no están totalmente armonizadas, lo que hace que la forma en que un residuo se convierte en un nuevo material y producto sea incierta.</li> <li>• Las normas para decidir qué residuos y sustancias químicas son peligrosas no están bien armonizadas, lo que repercute en la aceptación de las materias primas secundarias.</li> </ul> <p>Para afrontar esta situación, se identifican las siguientes <b>medidas</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de un estudio de viabilidad, dirigido a sectores representativos, sobre el uso de distintos sistemas de información y tecnologías y estrategias de rastreabilidad innovadoras para permitir que la información relevante circule a lo largo de las cadenas de suministro de los artículos y llegue hasta los recicladores (previsto para finales de 2019).</li> <li>• Desarrollo de un procedimiento de trabajo para garantizar que los artículos importados no contengan sustancias no autorizadas para su uso en la producción de artículos en la UE, así como procedimientos simplificados para restringir las sustancias CMRs (materias primas críticas) en artículos de consumo.</li> <li>• Desarrollo de una metodología específica de toma de decisiones que apoye las decisiones sobre la posibilidad de reciclar residuos que contengan sustancias preocupantes, teniendo en cuenta la relación coste-beneficio global de reciclar un material en comparación con su</li> </ul>

	<p>eliminación (incluida la incineración con recuperación de la energía) (previsto para mediados de 2019).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de directrices para garantizar que la presencia de sustancias preocupantes en materiales reciclados se aborda mejor en las primeras etapas de la preparación de propuestas para gestionar el riesgo de las sustancias preocupantes.</li> <li>• Valoración de la elaboración de legislación de ejecución que permita un control efectivo del uso de la exención existente del registro REACH para sustancias recuperadas.</li> <li>• Facilitación de una cooperación más estrecha entre las redes de expertos en gestión de residuos y productos químicos existentes.</li> <li>• Preparación de un registro central de la UE en línea para todos los criterios sobre el fin de la condición de residuo y los subproductos adoptados a escala nacional y de la UE.</li> <li>• Elaboración de un estudio para comprender mejor las prácticas de los Estados miembros en relación con la aplicación y verificación de las disposiciones relativas al fin de la condición de residuo, como base para unas posibles directrices.</li> <li>• Publicación de un documento de orientación sobre la clasificación de los residuos, para ayudar a los operadores de residuos y a las autoridades competentes a adoptar un enfoque común sobre la caracterización y la clasificación de los residuos.</li> <li>• Promoción del intercambio de buenas prácticas en relación con métodos de ensayo para la evaluación de sustancias en lo que atañe a la característica de peligrosidad HP 14 “Ecotóxico”, con vistas a su posible armonización.</li> </ul>
<p><b>Comunicación relativa a la lista de 2017 de materias primas fundamentales para la UE</b></p>	<p>La Iniciativa de las Materias Primas se presentó en 2008 para abordar los retos relacionados con el acceso a las materias primas. La presente Comunicación actualiza la lista de 2014 de materias primas fundamentales. La principal finalidad de la lista es determinar las materias primas que presentan un riesgo elevado de escasez de suministro y una gran importancia económica, y el acceso fiable y sin trabas a las cuales constituye una preocupación para la industria europea y las cadenas de valor.</p> <p>Para cada una de las 27 materias primas se aporta la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principales productores mundiales.</li> <li>• Principales importadores a la UE.</li> <li>• Fuentes de suministro de la UE.</li> <li>• Índice de dependencia de las importaciones.</li> <li>• Índices de sustitución</li> <li>• Índice de aporte del reciclado al final de su vida útil.</li> </ul>
<p><b>Informe sobre el impacto en el medio ambiente del uso de plásticos</b></p>	<p>Es indiscutible que el plástico oxodegradable, incluidas las bolsas de plástico, puede degradarse más rápido en entornos al aire libre que el plástico convencional. Sin embargo, no existen pruebas de que el plástico oxodegradable se biodegrade completamente en un periodo de tiempo</p>

<p><b>oxodegradables, incluidas las bolsas de plástico oxodegradables</b></p>	<p>razonable en entornos al aire libre, en vertederos de residuos o en el medio marino.</p> <p>Por consiguiente, numerosos expertos han llegado a la conclusión de que los plásticos oxodegradables no son una solución desde el punto de vista medioambiental y que no son aptos para su uso a largo plazo, para el reciclado o para el compostaje, ya que existe un riesgo considerable de que los plásticos fragmentados no se biodegraden por completo, con el consiguiente peligro de que se acelere la acumulación de microplásticos en el medio ambiente, especialmente en el medio marino.</p> <p>El informe concluye que, a falta de pruebas concluyentes sobre los efectos beneficiosos desde el punto de vista medioambiental, y existiendo, de hecho, indicios en contrario, se pondrá en marcha un proceso para restringir el uso de oxoplásticos a escala de la UE.</p>
<p><b>Eurobarómetro: Pymes, eficiencia de recursos y mercados verdes</b></p>	<p>Publicado en septiembre de 2017, analiza el posicionamiento de las pymes ante la eficiencia de los recursos y los mercados verdes, quedando patente su preocupación por la minimización de los residuos, el ahorro de materiales y la reutilización de materiales y residuos dentro de la propia empresa, así como la necesidad de asesoramiento y apoyo económico para ahondar en estas líneas.</p>
<p><b>Seguimiento de la Directiva de ecodiseño</b></p>	<p>En julio de 2017, el Parlamento Europeo solicita normas mínimas sobre cuánto tiempo deberían durar los productos, de cara a abordar la denominada "obsolescencia programada".</p> <p>En noviembre de 2017 el Parlamento Europeo publica un informe sobre el grado de implementación de la "Directiva 2009/125/CE por la que se instaure un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía".</p> <p>Por su parte, el 31 de mayo de 2018 el Parlamento Europeo aprueba un informe por el que reclama a la Comisión Europea, entre otros aspectos, que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluya más productos en el ámbito de la normativa de diseño ecológico.</li> <li>• La normativa vaya más allá de la eficiencia energética y considere todos los aspectos ambientales de un producto: composición, durabilidad, montaje, reparación y reciclado, para aprovechar al máximo su potencial.</li> </ul>
<p><b>ALEMANIA: Ley para promover la economía circular y garantizar el manejo ambientalmente racional de los residuos</b></p>	<p>La Ley de economía circular alemana<sup>1</sup>, que entró en vigor el 1 de junio de 2012, tiene por objetivo promover la economía circular para la conservación de los recursos naturales y garantizar la protección de los seres humanos y el medio ambiente en la generación y gestión de los desechos. Presenta el siguiente contenido básico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones armonizadas con la UE.</li> <li>• Aplicación de la jerarquía de residuos.</li> <li>• Prevención de residuos.</li> <li>• Mejora de la eficiencia de los recursos y refuerzo del reciclaje.</li> <li>• Garantía de una eliminación de residuos ambientalmente racional.</li> </ul>

<sup>1</sup> <http://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallpolitik/kreislaufwirtschaft/>


**FRANCIA: Hoja de Ruta para una economía circular: “50 medidas para una economía 100% circular”**



- Garantía de la doble responsabilidad de eliminación en el ámbito privado y público.
- Reducción de la burocracia y control más eficiente.

Aprobada en abril de 2018, esta Hoja de Ruta recoge las siguientes medidas en materia de gestión de residuos y materias primas secundarias:

- Desencadenar una dinámica de “movilización general” para acelerar la recogida de **envases** reciclables, las botellas de plástico y las latas gracias a la “*consigna solidaria*”, una especie de sistema de devolución, aunque con un retorno ético, no financiero. La ciudadanía se sentirá gratificada por participar en este sistema que creará un incentivo para que el valor de cada nueva botella y lata que se recaude sea destinado para la financiación de una gran causa ambiental, sanitaria o solidaria. El objetivo es recoger en 2025 todas las botellas de plástico y las latas que ahora se desperdician.
- Extender el ámbito de la responsabilidad ampliada del productor a los **envases** profesionales y establecer un objetivo para aumentar el porcentaje de botellas y latas recogidas en el sector de los cafés, hoteles y restaurantes.
- Simplificar el proceso de **clasificación** para los ciudadanos y armonizar el color de los contenedores en toda Francia.
- Mejorar el dispositivo de pictograma llamado “Triman” de **recogida** de residuos, simplificando su definición.
- Adaptar la **fiscalidad** para que la valorización de los residuos sea más barata que su eliminación.
- Facilitar el despliegue de la tarificación de **incentivos** de la recogida de los residuos.
- Facilitar el despliegue de la recogida en origen de los **biorresiduos** para las entidades territoriales públicas, aligerando las restricciones.
- Valorizar todos los **biorresiduos** de calidad y permitir al sector agrícola ser motor de la economía circular.
- Llevar a escala europea la prohibición del uso de **plásticos** fragmentables, contenedores de poliestireno expandido y microplásticos.
- Imponer de ahora al 2020 la instalación de filtros de recuperación de partículas de **plásticos** en los lugares en que se produzcan o utilicen.
- Elaborar al inicio del 2019, un referencial de buenas prácticas y de instrumentos destinados a entidades públicas territoriales para luchar contra los **depósitos de residuos ilegales**.
- Reforzar el pacto de confianza de las entidades de **responsabilidad ampliada del productor** con el objeto de volver a dar márgenes de maniobra a los eco-organismos reforzando los medios de control del Estado, así como las sanciones.
- Crear, con los agentes implicados, nuevas entidades de **responsabilidad ampliada del productor** o extender las entidades ya existentes para ampliar el principio de “quien contamina paga” a nuevos productos.
- Hacer evolucionar ciertas entidades de **responsabilidad ampliada del productor** para mejorar su funcionamiento.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiar de aquí a 2029 el despliegue de un dispositivo financiero que favorezca el retorno de antiguos <b>teléfonos móviles</b>.</li> <li>• Dar más libertad a los productores para el ejercicio de su responsabilidad en el marco de las entidades de <b>responsabilidad ampliada del productor</b>.</li> <li>• Revisar el funcionamiento de la gestión de <b>residuos de la construcción</b> para hacer más eficaz su recogida.</li> <li>• Revisar en profundidad, de ahora a mayo de 2019, el dispositivo reglamentario actual del “diagnóstico de <b>residuos antes de la demolición</b>”.</li> <li>• Desarrollar de aquí a los 2020 guías técnicas que visualicen el reconocimiento de las mejoras de <b>materiales reutilizados</b>.</li> <li>• Adaptar la <b>normativa</b> relativa a los residuos para favorecer la economía circular.</li> <li>• Facilitar la <b>salida del status de la condición de residuos</b>.</li> <li>• Revisar, a partir de 2019, las reglas de <b>aceptación en vertederos y en incineración</b> de los residuos de personas jurídicas.</li> <li>• Luchar contra el tráfico de <b>vehículos fuera de uso</b>.</li> </ul>
<p><b>FLANDES Circular</b></p> 	<p>Flandes Circular<sup>2</sup> nace en enero de 2017 como la organización destinada a fusionar todos los esfuerzos realizados en esta región en materia de economía circular. Partiendo del antiguo Programa flamenco de materiales, coordina la acción de gobiernos, empresas, organizaciones sin fines de lucro y el mundo del conocimiento.</p> <p>Sus acciones se articulan en torno a tres pilares:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compra circular.</li> <li>• La ciudad circular.</li> <li>• Negocios circulares.</li> </ul>

## 3.2 Ámbito estatal

### 3.2.1 Normativa

<p><b>Subproducto</b></p>	<p>Se ha aprobado un <b>Procedimiento de Evaluación de Subproducto</b>, revisado por última vez en diciembre de 2017, que establece los pasos a acometer y los contenidos a presentar para solicitar la Declaración de Subproducto para una sustancia u objeto determinado.</p> <p>Hasta la fecha han sido aprobadas dos <b>Órdenes ministeriales</b> de declaración de subproducto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden APM/189/2018, de 20 de febrero, por la que se determina cuando los <b>residuos de producción procedentes de la industria agroalimentaria destinados a alimentación animal</b>, son subproductos con arreglo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.</li> </ul>
---------------------------	---

<sup>2</sup> <http://vlaanderen-circulair.be/src/Frontend/Files/userfiles/files/Circular%20Flanders%20Kick-Off%20Statement.pdf>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden APM/397/2018, de 9 de abril, por la que se determina cuándo los <b>recortes de espuma de poliuretano utilizados en la fabricación de espuma compuesta</b>, se consideran subproductos con arreglo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.</li> </ul> <p>Por su parte, han sido evaluadas otras muchas solicitudes, correspondientes a residuos tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condensados de metanol destinados a valorización energética como combustible complementario al gas natural.</li> <li>• Aguas con monómeros y oligómeros y colas SAN para su uso como combustible al gas natural.</li> <li>• Rechazos de fibra de celulosa obtenidos en el proceso de depuraciones mecánicas de residuos de papel triturado con agua destinados a la fabricación de fajinas forestales.</li> <li>• Materiales resultantes del fresado de pavimentos asfálticos y pavimentos de hormigón destinados a la fabricación de áridos asimilables a zahorras artificiales.</li> <li>• Ácidos y bases de decapado agotados, procedentes de la eliminación de impurezas en los procesos de revestimiento de piezas metálicas, destinados a planta de tratamiento de aguas residuales industriales para equilibrio del pH.</li> <li>• Lodos de fabricación de fertilizantes líquidos, consistentes en una mezcla de distintas aguas residuales, algunas de ellas procedentes de la limpieza de tanques, mezcladores y de la fábrica en general, así como aguas pluviales, destinado a su aplicación como abono agrícola</li> <li>• Etc.</li> </ul>
<p><b>Fin de la condición de residuo</b></p>	<p>En este caso no se ha previsto un procedimiento para que los particulares puedan solicitar la aplicación del concepto fin de condición de residuo, sino que es el Ministerio quien selecciona los flujos a valorar, priorizando aquellos de mayor relevancia ambiental.</p> <p>Hasta la fecha se han aprobado dos Órdenes ministeriales de fin de condición de residuo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden APM/205/2018, de 22 de febrero, por la que se establecen los criterios para determinar cuándo el <b>aceite usado procesado procedente del tratamiento de aceites usados para su uso como combustible</b> deja de ser residuo con arreglo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.</li> <li>• Orden APM/206/2018, de 22 de febrero, por la que se establecen los criterios para determinar cuándo el <b>fuel recuperado procedente del tratamiento de residuos MARPOL tipo c para su uso como combustible en buques</b> deja de ser residuo con arreglo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.</li> </ul> <p>Se encuentra en fase de proyecto la siguiente Orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto de orden por la que se establecen los criterios para determinar cuándo los <b>ésteres metílicos de ácidos grasos (biodiésel), producidos a partir de aceites de cocina usados o de grasas animales para su uso como biocombustible en automoción o como biocombustible en equipos de</b></li> </ul>



	<p><b>calefacción</b>, dejan de ser residuos con arreglo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.</p>
<p><b>Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los RCD</b></p>	<p>Tras definir los distintos conceptos y el ámbito de aplicación correspondiente, este Real Decreto regula los siguientes contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obligaciones del productor.</li> <li>• Obligaciones del poseedor.</li> <li>• Régimen de control de la producción, posesión y gestión.</li> <li>• Obligaciones generales del gestor.</li> <li>• Actividades de valorización de RCD en general, y en la obra en que se hayan producido.</li> <li>• Tratamiento en plantas móviles.</li> <li>• Eliminación en vertedero.</li> <li>• Actividades de recogida, transporte y almacenamiento.</li> <li>• Utilización de residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o relleno.</li> <li>• Planificación sobre RCD.</li> </ul>
<p><b>Orden APM/1007/2017 sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados</b></p>	<p>Esta Orden establece las normas generales de valorización de los residuos no peligrosos consistentes en suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados procedentes de obras de construcción o de demolición, que se generan como excedentes para la ejecución estricta de la obra, y que se destinan a operaciones de relleno y a otras obras distintas de aquéllas en las que se generaron.</p> <p>Cuando se cumplan estas normas generales, quedarán exentas de autorización las personas físicas o jurídicas que lleven a cabo la valorización de estos residuos, en aplicación de las previsiones del artículo 28 de la “Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados”.</p> <p>La Orden aborda aspectos tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos de los materiales.</li> <li>• Obligaciones del productor o poseedor inicial.</li> <li>• Obligaciones de las entidades o empresas que realizan actividades de valorización de materiales naturales excavados.</li> </ul>
<p><b>Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011</b></p>	<p>Tiene por objeto modificar la operación R1 “Utilización principal como combustible u otro modo de producir energía” del anexo II de la “Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados”, para añadir el texto relativo al valor de la fórmula de eficiencia energética multiplicado por el factor de corrección climático (FCC), que se determina en función del valor del HDD (grados-día de calefacción) y dependiendo de la fecha de autorización de la instalación.</p>
<p><b>Real Decreto 535/2017, de 26 de mayo, por el que se modifica el RD 506/2013</b></p>	<p>Define una nueva “Lista de otros residuos” que será elaborada y publicada por el Ministerio para residuos que se utilicen como materia prima, aditivo o reactivo.</p>

<p>sobre productos fertilizantes</p>	<p>Esta lista es adicional a la “Lista de residuos orgánicos biodegradables” del Anexo IV del “Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes”.</p>
<p>Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los vehículos al final de su vida útil (VfVU)</p>	<p>En su artículo 8 establece los objetivos generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El porcentaje total de preparación para la reutilización y <b>valorización</b> será al menos del 95% del peso medio por vehículo y año.</li> <li>• El porcentaje total de preparación para la reutilización y <b>reciclado</b> será al menos del 85% del peso medio por vehículo y año.</li> </ul> <p>Los Centros Autorizados de Tratamiento (CAT), además, cumplirán los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir del 1 de febrero de 2017 recuperarán para su preparación para la reutilización, y comercializarán piezas y componentes de los vehículos que supongan, al menos, un 5 % del peso total de los vehículos que traten anualmente.</li> <li>• A partir del 1 de enero de 2021 recuperarán para su preparación para la reutilización, y comercializarán piezas y componentes de los vehículos que supongan, al menos, un 10 % del peso total de los vehículos que traten anualmente.</li> <li>• A partir del 1 de enero de 2026 recuperarán para su preparación para la reutilización, y comercializarán piezas y componentes de los vehículos que supongan, al menos, un 15% del peso total de los vehículos que traten anualmente.</li> </ul> <p>Los objetivos anuales previstos en este artículo deberán cumplirse en cada comunidad autónoma en proporción a los vehículos que se han dado de baja definitiva en la Dirección General de Tráfico en ese territorio y en ese año.</p>

### 3.2.2 Planificación

<p>Borrador España Circular 2030: Estrategia Española de Economía Circular</p>	<p>Iniciada su redacción en marzo de 2017, en febrero de 2018 es sometido a trámite de información pública un borrador que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea la necesidad de abordar <b>políticas</b> ambientales, de competitividad y sociales.</li> <li>• Articula <b>instrumentos</b> normativos, financieros, de I+D+i y de sensibilización, formación y divulgación.</li> <li>• Establece ocho <b>ejes de actuación</b>: producción y diseño; consumo; <b>gestión de residuos; mercado de materias primas secundarias</b>; reutilización del agua; investigación, innovación y competitividad; participación y sensibilización; empleo y formación.</li> </ul> <p>En materia de <b>gestión de residuos</b>, destacan 11 líneas de actuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PEMAR y Programa de Prevención de Residuos.</li> <li>2. Revisiones normativas.</li> <li>3. Herramientas informáticas para el control y vigilancia de los residuos.</li> <li>4. Convenios con otras Administraciones para la inspección del traslado de residuos.</li> </ol>
--	---

5. El PIMA y las ayudas para el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos.
6. Estudio sobre la posible armonización de los distintos impuestos autonómicos en materia de residuos en España.
7. Análisis sobre la fiscalidad medioambiental en España.
8. Identificación de una red de laboratorios de referencia estatal para el análisis físico y químico de los residuos y la realización de ensayos sobre su peligrosidad.
9. Protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas marinos. Recogida de residuos.
10. Creación de un esquema coherente de pesca de basura.
11. Gestión de residuos de obras ferroviarias.

Por su parte, en lo que respecta al **mercado de materias primas secundarias**, se articulan 7 actuaciones:

1. Declaración y fomento de subproductos.
2. Establecimiento de criterios de fin de condición de residuo.
3. Desarrollo de los trabajos de la Comisión Europea en relación con las sustancias químicas preocupantes.
4. Valorización de RCD como materias primas secundarias.
5. Revisión de la normativa sobre materiales y objetos de plástico reciclado destinados a entrar en contacto con alimentos.
6. Eliminación de barreras reglamentarias a la reutilización de materiales y productos en el sector de la construcción.
7. Revisión del Real Decreto de productos fertilizantes.

**Plan Estatal  
Marco de  
Gestión de  
Residuos 2016-  
2022 (PEMAR)**

Aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, este Plan se organiza en torno a los siguientes residuos:

- Residuos domésticos y comerciales, entre los que se valoran los **muebles y otros residuos voluminosos**.
- Envases y residuos de envases.
- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Vehículos al final de su vida útil.
- Neumáticos al final de su vida útil.
- Aceites usados.
- Pilas y baterías.
- **Residuos de construcción y demolición**, para los cuales se identifican medidas concretas para mejorar su valorización.
- Lodos de depuración de aguas residuales.
- PCB's y PCT's.
- Residuos agrarios.
- Residuos de industrias extractivas.

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Residuos industriales sin legislación específica, si bien no se detecta ninguna acción específica en materia de <b>escorias de acería</b> o <b>arenas de fundición</b>.</li><li>• Buques y embarcaciones al final de su vida útil.</li><li>• Residuos sanitarios.</li><li>• Depósito de residuos en vertederos.</li><li>• Importaciones/exportaciones de residuos</li></ul>
<b>Programa Estatal de Prevención de Residuos</b>	<p>Aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros el 13 de diciembre de 2013, este Programa establece 4 líneas estratégicas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reducción de la cantidad de residuos.</li><li>• Impulso a la reutilización.</li><li>• Reducción del contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.</li><li>• Reducción de los impactos adversos sobre la salud y el medio ambiente de los residuos</li></ul> <p>En materia de <b>residuos de construcción y demolición</b> plantea las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Revisión del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, para reforzar los aspectos de prevención en los proyectos de construcción, demolición, y rehabilitación, valorando la posibilidad de incluir beneficios fiscales.</li><li>• Inclusión de la tasa de generación de residuos en los proyectos y obras promovidos por las AAPP para que pueda ser considerada la prevención como criterio de valoración en la contratación y su verificación posterior.</li><li>• Impulso a proyectos de I+D+i: técnicas de demolición selectiva, desarrollo de herramientas de evaluación ambiental y reutilización de productos de construcción.</li><li>• Formación técnica y difusión de conocimientos a las empresas para introducir la prevención y la reutilización en las actividades de construcción y de demolición.</li><li>• Suscripción de acuerdos voluntarios de buenas prácticas de prevención en el sector de la construcción.</li><li>• Campañas de sensibilización para incorporar la prevención y la reutilización en proyectos de obras menores.</li></ul> <p>Por su parte, en relación a los <b>residuos voluminosos</b>, articula las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Promoción del establecimiento de tiendas dedicadas a la reparación/arreglos y a la venta de segunda mano.</li><li>• Realización de campañas de sensibilización para fomentar la entrega de muebles, juguetes, libros y de ropa a centros de reutilización y su consumo.</li><li>• Establecimiento de redes de recogida y tiendas de segunda mano de muebles y ropa.</li></ul> <p>En lo que respecta a <b>escorias de acería</b> y <b>arenas de fundición</b> no establece medidas específicas.</p>

<p><b>Estrategia Más alimento, menos desperdicio</b></p>	<p>Este Programa para la reducción de las pérdidas y el desperdicio alimentario y la valorización de los elementos desechados fue aprobado en 2013 y se organiza en torno a 5 áreas de actuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar estudios para conocer el cuánto, cómo, dónde y el porqué de las pérdidas y desperdicio de alimentos.</li> <li>• Divulgar y promover buenas prácticas y acciones de sensibilización.</li> <li>• Analizar y revisar aspectos normativos.</li> <li>• Colaborar con otros agentes.</li> <li>• Fomentar el diseño y desarrollo de nuevas tecnologías.</li> </ul>
<p><b>Otras planificaciones en el ámbito estatal</b></p>	<p>Se enumeran otros elementos de planificación que, si bien no tiene una relación tan directa con el mundo de los recursos y los residuos, sí contribuyen al establecimiento de una economía circular:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012/2011-2020</li> <li>• El Plan de Energías Renovables 2011-2020</li> <li>• El Plan Nacional e Integral de Turismo 2012-2015</li> <li>• La Estrategia de Innovación</li> <li>• La Estrategia e</li> <li>• Española de Bio-economía Horizonte 2030</li> </ul>

### 3.3 Ámbito autonómico

#### 3.3.1 Normativa

<p><b>EUSKADI: Decreto 34/2003, de 18 de febrero, de valorización y utilización de escorias</b></p>	<p>El “Decreto 34/2003, de 18 de febrero, por el que se regula la valorización y posterior utilización de escorias procedentes de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico” regula los siguientes contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorizaciones para la valorización de escorias.</li> <li>• Registros documentales si se valorizan escorias.</li> <li>• Usos admisibles de las escorias valorizadas:</li> </ul> <table border="1" data-bbox="549 1626 1418 1973"> <tr> <td data-bbox="549 1626 700 1973"> <p>Escorias negras</p> </td> <td data-bbox="707 1626 852 1973"> <p>Como producto final</p> </td> <td data-bbox="858 1626 1418 1973"> <p>En las carreteras y vías públicas o privadas de tráfico rodado en cualquiera de las siguientes capas estructurales: capa de rodadura con mezclas bituminosas, base, sub-base y explanada mejorada. En proyectos de urbanización de áreas industriales. Como material de cubrición de vertederos y pistas provisionales en su interior.</p> </td> </tr> </table>	<p>Escorias negras</p>	<p>Como producto final</p>	<p>En las carreteras y vías públicas o privadas de tráfico rodado en cualquiera de las siguientes capas estructurales: capa de rodadura con mezclas bituminosas, base, sub-base y explanada mejorada. En proyectos de urbanización de áreas industriales. Como material de cubrición de vertederos y pistas provisionales en su interior.</p>
<p>Escorias negras</p>	<p>Como producto final</p>	<p>En las carreteras y vías públicas o privadas de tráfico rodado en cualquiera de las siguientes capas estructurales: capa de rodadura con mezclas bituminosas, base, sub-base y explanada mejorada. En proyectos de urbanización de áreas industriales. Como material de cubrición de vertederos y pistas provisionales en su interior.</p>		

		Como materia prima	En la fabricación de cemento. Como árido de hormigón.
	Escorias blancas	Como materia prima	En la fabricación de cemento.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación para solicitar autorización para otros usos.</li> <li>• Condiciones de uso de las escorias.</li> <li>• Documento de aceptación y documento de uso.</li> <li>• Muestras y análisis.</li> <li>• Parámetros y valores límite en función del uso (Anexo III).</li> </ul>		
<p><b>EUSKADI: Norma para el dimensionamiento de firmes de la Red de Carreteras</b></p>	<p>La “Orden de 13 de noviembre de 2012, del Consejero de Vivienda, Obras Públicas y Transportes, por la que se aprueba el texto revisado y ampliado de la Norma para el dimensionamiento de firmes de la Red de Carreteras del País Vasco”, regula, entre otros muchos aspectos, la utilización de las escorias de acería en la ejecución de firmes de carreteras.</p> <p>Ha sido modificado en dos ocasiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ORDEN de 10 de noviembre de 2015, para incluir el Anexo VII: Áridos para mezclas bituminosas a utilizar en las capas de rodadura.</li> <li>• Orden de 19 de octubre de 2017, para incluir el Anexo VIII: Materiales tratados con cemento (suelo-cemento y grava-cemento).</li> </ul>		
<p><b>EUSKADI: Recomendaciones para el Diseño de Firmes de Vías Ciclistas</b></p>	<p>Incluye un apartado 7.5 “Zahorra artificial” para recoger que las zahorras pueden ser de áridos naturales, áridos reciclados de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) o áridos siderúrgicos, reciclados de escorias de acería de horno eléctrico, que cumplan las especificaciones para estos materiales incluidas en la Norma para el dimensionamiento de firmes de la Red de Carreteras del País Vasco.</p>		
<p><b>EUSKADI: Borrador de nuevo Decreto de valorización y utilización de escorias</b></p>	<p>Pese a la aprobación en 2003 del Decreto 34/2003, la deposición en vertedero de las escorias de acería sigue siendo significativa, por lo que se ha procedido a la elaboración del borrador de “Decreto por el que se regula la valorización de escorias negras procedentes de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico y su posterior utilización como árido siderúrgico, así como la utilización de escorias blancas como materia prima en procesos de fabricación”. Sometido a trámite de exposición pública en marzo de 2018, este borrador de Decreto persigue los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Favorecer la economía circular en el sector de fabricación de acero fomentando la incorporación de escorias valorizadas o áridos siderúrgicos al ciclo productivo.</li> <li>• Contribuir a la reducción de emisiones de GEIs incorporando al uso constructivo de aproximadamente 550.000 t/año de áridos siderúrgicos, en sustitución de áridos naturales.</li> <li>• Proceder a la homogeneización de la metodología de lixiviación requerida en los procesos de control sobre materiales descrita tanto en el “Decreto 34/2003, de 18 de febrero, por el que se regula la valorización y posterior</li> </ul>		

	<p>utilización de escorias procedentes de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico”, como en el “Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliar los usos de escorias valorizadas o áridos siderúrgicos regulados en el Decreto 34/2003, de 18 de febrero.</li> <li>• Garantizar que los usos de escorias valorizadas o áridos siderúrgicos no supongan un riesgo inaceptable para la salud humana o los ecosistemas.</li> </ul>		
<p><b>EUSKADI:</b> <b>Decreto</b> <b>112/2012, de 26</b> <b>de junio, por el</b> <b>que se regula la</b> <b>producción y</b> <b>gestión de los</b> <b>RCD</b></p>	<p>Tras las correspondientes definiciones y el establecimiento del ámbito de aplicación, este Decreto aborda los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obligaciones de los productores de RCD en obras mayores.</li> <li>• Fianza en obras mayores.</li> <li>• Acreditación de la correcta gestión de los RCD de obra mayor.</li> <li>• Obligaciones del poseedor en obras mayores.</li> <li>• Segregación de RCD de obra mayor.</li> <li>• Obligaciones de productores y poseedores de RCD de obra menor.</li> <li>• Obligaciones de gestores de RCD.</li> <li>• Actividades de valorización de RCD.</li> <li>• Valorización de RCD en plantas móviles.</li> <li>• Tramitación telemática.</li> <li>• Responsabilidad administrativa y régimen sancionador.</li> </ul>		
<p><b>EUSKADI: Orden</b> <b>de 12 de enero</b> <b>de 2015 de</b> <b>utilización de</b> <b>áridos reciclados</b></p>	<p>El objeto de esta Orden es establecer los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de RCD, regulando los usos permitidos, las condiciones de uso, así como los criterios y frecuencias de control de producción de áridos reciclados.</p> <p>Los usos permitidos, (salvo que se solicite autorización expresa), son los siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="549 1397 1442 1845"> <tr> <td data-bbox="549 1397 740 1845"> <p>Aplicaciones no ligadas</p> </td> <td data-bbox="748 1397 1442 1845"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como material granular seleccionado en la construcción de carreteras, para la ejecución de explanadas mejoradas, terraplenes u otras unidades de obra afines.</li> <li>• Como material granular seleccionado en rellenos localizados bajo superficie sellada.</li> <li>• Como material granular seleccionado en proyectos de urbanización de áreas industriales o residenciales, siempre bajo superficie sellada.</li> <li>• Como zahorra utilizada en la ejecución de capas estructurales de firmes de carreteras.</li> </ul> </td> </tr> </table>	<p>Aplicaciones no ligadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como material granular seleccionado en la construcción de carreteras, para la ejecución de explanadas mejoradas, terraplenes u otras unidades de obra afines.</li> <li>• Como material granular seleccionado en rellenos localizados bajo superficie sellada.</li> <li>• Como material granular seleccionado en proyectos de urbanización de áreas industriales o residenciales, siempre bajo superficie sellada.</li> <li>• Como zahorra utilizada en la ejecución de capas estructurales de firmes de carreteras.</li> </ul>
<p>Aplicaciones no ligadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como material granular seleccionado en la construcción de carreteras, para la ejecución de explanadas mejoradas, terraplenes u otras unidades de obra afines.</li> <li>• Como material granular seleccionado en rellenos localizados bajo superficie sellada.</li> <li>• Como material granular seleccionado en proyectos de urbanización de áreas industriales o residenciales, siempre bajo superficie sellada.</li> <li>• Como zahorra utilizada en la ejecución de capas estructurales de firmes de carreteras.</li> </ul>		

	<p>Aplicaciones ligadas con conglomerantes hidráulicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como material granular para la ejecución de suelocemento en la construcción de capas estructurales de firmes de carreteras, según se establezca en los anexos correspondientes de la Norma para el dimensionamiento de Firmes de la red de Carreteras del País Vasco.</li> <li>• Como material granular para la ejecución de gravacemento en la construcción de capas estructurales de firmes de carreteras, según se establezca en los anexos correspondientes de la Norma para el dimensionamiento de Firmes de la red de Carreteras del País Vasco.</li> <li>• Como material granular en la fabricación de morteros, ladrillos puzolánicos y cemento según se establezca en la norma técnica que sea de aplicación en cada caso.</li> <li>• Como material granular en la fabricación de hormigón de índole tanto estructural como no estructural, incluyendo los prefabricados de hormigón.</li> </ul>
<p><b>CATALUÑA:</b> <b>Cánon sobre la deposición de residuos municipales, RCD y residuos industriales</b></p>	<p>Cataluña aprueba en 2008 la “Ley 8/2008, del 10 de julio, de financiación de las infraestructuras de gestión de los residuos y de los cánones sobre la disposición del desperdicio de los residuos”.</p> <p>En 2009, y mediante el artículo 55 de la “Ley 26/2009, del 23 de diciembre, de medidas fiscales, financieras y administrativas” se modifica dicha Ley 8/2008 para recoger que no se consideran residuos destinados a la deposición controlada los residuos de la construcción gestionados de acuerdo con lo dispuesto por los artículos 4 y 5 del “Real decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición”, siempre y cuando se cumplan los objetivos mínimos de recuperación que reglamentariamente se establezcan.</p> <p>En 2014 se produce una nueva modificación de la Ley 8/2008 mediante la aprobación de la “Ley 2/2014, del 27 de enero, de medidas fiscales, administrativas, financieras y del sector público” que incluye en su Capítulo I, Sección primera diversos cambios sobre dichos cánones sobre la disposición del desperdicio de los residuos.</p> <p>En 2017, la “Ley 5/2017, de 28 de marzo, de medidas fiscales, administrativas, financieras y del sector público y de creación y regulación de los impuestos sobre grandes establecimientos comerciales, sobre estancias en establecimientos turísticos, sobre elementos radiotóxicos, sobre bebidas azucaradas envasadas y sobre emisiones de dióxido de carbono” incorpora nuevas modificaciones sobre la Ley 8/2008.</p>	
<p><b>CATALUÑA:</b> <b>Decreto 32/2009 de valorización de escorias</b></p>	<p>En su “Decreto 32/2009, de 24 de febrero, sobre la valorización de escorias siderúrgicas” se establecen el procedimiento administrativo para la valorización de las escorias siderúrgicas, las obligaciones de los productores,</p>	



	<p>tratadores y usuarios de estas escorias y los requisitos medioambientales a satisfacer (valores límite de lixiviación según norma EN 12457-4).</p> <p>Se establecen también las consideraciones que se deben tener en cuenta en los distintos usos admisibles como áridos en obra civil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base/subbase/explanada mejorada de carreteras.</li> <li>• Nivelación de terrenos y terraplenes.</li> <li>• Relleno y restauración de áreas degradadas por actividades extractivas sobre suelos arcillosos.</li> <li>• Material para capa de rodadura con mezcla bituminosa,</li> <li>• Subbalasto de vías férreas.</li> <li>• Relleno interior de cajones de hormigón cerrado.</li> </ul> <p>En lo que respecta a usos distintos a la obra civil (como la fabricación de cemento u hormigón), el Decreto entiende que afecta el régimen de subproducto regulado en el artículo 29 del “Decreto 93/1999, de 6 de abril, sobre procedimientos de gestión de residuos” y que por lo tanto no precisa de la declaración regulada en este Decreto 32/2009.</p>
<p><b>CATALUÑA:</b> Resoluciones por la que se establecen los criterios ambientales para el otorgamiento del Distintivo de garantía de calidad ambiental</p>	<p>Cataluña ha regulado distintas Resoluciones por las que se establecen los criterios ambientales para el otorgamiento del Distintivo de garantía de calidad ambiental a distintos productos fabricados con materiales reciclados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución TES/345/2014: productos de cartón y cartoncillo reciclados.</li> <li>• Resolución TES/348/2014: materias primas y productos de vidrio reciclado.</li> <li>• Resolución TES/608/2015: materias primas y productos de plástico reciclado.</li> <li>• Resolución TES/624/2015: productos aislantes acústicos y térmicos con material reciclado.</li> <li>• Resolución TES/350/2014: establecimientos de comercio alimentario.</li> <li>• Resolución TES/609/2015: neumáticos recauchutados.</li> <li>• Resolución TES/997/2018: <b>materias primas y en los productos de árido reciclado.</b></li> <li>• Resolución TES/1005/2018: <b>productos de hormigón con material reciclado.</b></li> <li>• Resolución TES/1006/2018, de 25 de abril, por la que se prorrogan por tres años los criterios ambientales de varias categorías del Distintivo de garantía de calidad ambiental.</li> </ul>
<p><b>NAVARRA: Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de residuos y su fiscalidad</b></p>	<p>Entre otros muchos aspectos, esta Ley 14/2018:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilita un impuesto sobre la eliminación en vertedero y la incineración de residuos, cuya recaudación contribuirá a un Fondo de Residuos, destinado a la financiación de actuaciones en esta materia.</li> <li>• Establece la obligatoriedad de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos domésticos y comerciales a partir del 1 de enero de 2022.</li> </ul>
<p><b>NAVARRA: Decreto Foral</b></p>	<p>Además de regular las obligaciones de los diferentes agentes (productor, poseedor, gestor), incluye aspectos tales como:</p>

<p><b>23/2011, de producción y gestión de los RCD</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fondo para la recuperación de zonas degradadas, alimentado de las fianzas no devueltas.</li> <li>• Fomento de la prevención y de la utilización de productos procedentes de la valorización de RCDs por parte de las administraciones públicas.</li> </ul>
<p><b>CANTABRIA: Decreto 72/2010 por el que se regula la producción y gestión de los RCD</b></p>	<p>Este Decreto regula, entre otros aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La producción de residuos de construcción y demolición: necesidad de estudio de gestión, obligaciones del poseedor, garantías financieras, etc.</li> <li>• La gestión de los mismos: autorización para la gestión; actividades de valorización; actividades de eliminación; actividades de recogida, transporte y almacenamiento; utilización de residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o relleno, etc.</li> </ul>
<p><b>CANTABRIA: Decreto 104/2006 de valorización de escorias</b></p>	<p>El “Decreto 104/2006, de 19 de octubre, de valorización de escorias” regula, entre otros aspectos, los siguientes usos admisibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escoria negra y escoria de ferroaleaciones de ferrosilicomanganeso:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Como producto final: en carreteras, obras de urbanización de áreas industriales o comerciales u otros usos autorizados expresamente.</li> <li>– Como materia prima: en la fabricación de cemento, como árido de hormigón o como otros usos autorizados expresamente.</li> </ul> </li> <li>• Escoria blanca: Como materia prima en la fabricación de cemento u otros usos autorizados expresamente.</li> </ul> <p>Se entiende que una escoria es valorizable cuando los resultados de los análisis obtenidos según la norma EN 12457-4 den valores que no sobrepasen los establecidos en el Decreto.</p>
<p><b>BALEARES: Proyecto de Ley de residuos y suelos contaminados</b></p>	<p>El 22 de junio de 2018 el Consejo de Gobierno aprobó el texto del Proyecto de Ley de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares, que ha sido remitido al Parlamento balear para su tramitación parlamentaria.</p> <p>Este Proyecto de Ley contempla aspectos tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibición de acceso a ayudas económicas por parte de Ayuntamientos que incumplan la planificación de residuos.</li> <li>• Creación de un fondo de gestión de residuos.</li> <li>• Redacción de un Decreto sobre desperdicio alimentario de obligado cumplimiento.</li> <li>• Etc.</li> </ul>

### 3.3.2 Planificación

<p><b>EUSKADI: Plan de Prevención y Gestión de Residuos de la CAPV 2020 (PPGR 2020)</b></p>	<p>Aprobado por Acuerdo de Consejo de Gobierno en marzo de 2015, y revisado en 2018 para su adecuación a las novedades legales y de planificación (tal como el PEMAR estatal), contempla 5 objetivos estratégicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la generación de la cantidad total de residuos en un 10 % para 2020 respecto a la generada en 2010, así como su peligrosidad.</li> </ul>
---	--

- Incrementar la recogida y separación selectiva de residuos al menos hasta un 75% para 2020, y establecer sistemas de recogida para corrientes problemáticas.
- Incrementar la preparación para la reutilización, el reciclado y la valorización de residuos hasta un 60% para 2020, resolviendo las principales problemáticas de la CAPV.
- Optimizar la eliminación de residuos, eliminando el vertido de residuos primarios, desarrollando instrumentos para su minimización exigiendo la aplicación de los principios de proximidad y autosuficiencia en la valorización y eliminación de residuos siempre que ésta pueda realizarse en condiciones equivalentes y minimizando el impacto de vertederos existentes.
- Mejorar la información y la transparencia en materia de residuos; simplificar y agilizar la gestión administrativa en materia de residuos en base a las posibilidades que abre la normativa de residuos, y fomentar el mercado verde y la creación de empleo a través del desarrollo e implantación del PPGR 2020.


Entre las medidas concretas establecidas para la consecución de los citados objetivos se incluyen referencias expresas a los RCD, los residuos voluminosos, las arenas de fundición y las escorias de acería., siendo las más destacadas las siguientes:


- Continuar con la investigación y normalización técnica de nuevos usos de áridos reciclados de RCD.
- Alcanzar convenios con instituciones públicas para fijar porcentajes mínimos de consumo de áridos reciclados de RCD.
- Incluir la fiscalización de las mezclas industriales y de la separación en origen de los RCD, tanto en los productores como en los vertederos, como asunto prioritario en el Plan de inspección.
- Fomentar la segregación de escorias negras, escorias blancas y los refractarios, para facilitar la valorización posterior de cada tipología de residuos.
- Promover mejoras en el proceso de fabricación del acero para fomentar la prevención y la correcta maduración de la escoria para generar un futuro árido siderúrgico de mejor calidad.
- Promover acuerdos con cementeras para la valorización de al menos una parte de las arenas y finos de fundición siempre y cuando las otras vías alternativas de recuperación y reciclaje no dispongan de capacidad para el total de las arenas.
- Etc.

**EUSKADI: IV  
Programa Marco  
Ambiental 2015-  
2020**

De manera específica, los objetivos del IV PMA que inciden más directamente sobre el ámbito de los residuos y la economía circular son los siguientes:

- Objetivo Estratégico 2: “Progresar hacia una economía competitiva, innovadora, baja en carbono y eficiente en el uso de los recursos”.
  - Línea de actuación 2.2: Optimizar el consumo de materiales como vía de la mejora de la competitividad a través de productos y procesos más eficientes y competitivos.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo Estratégico 4: “Incrementar la sostenibilidad del territorio”.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Línea de actuación 4.1: Impulsar el consumo responsable de las personas.</li> <li>– Línea de actuación 5.2: Avanzar en la configuración de una Administración Pública ambientalmente ejemplar.</li> </ul> </li> </ul> <p>Por su parte, de entre los Proyectos Clave que incluye el PMA, los relativos a Fiscalidad ambiental, Fabricación verde y Alimentación circular también presentan su incidencia en materia de gestión de residuos.</p>
<p><b>EUSKADI:</b> <b>Estrategia de Economía Circular 2030</b></p>	<p>Euskadi se encuentra inmersa en la elaboración de su propia Estrategia de Economía Circular 2030. Para ello, se han abordado ya distintos trabajos previos, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración del “Diagnóstico de Economía Circular en la industria del País Vasco”.</li> <li>• Calculo de los Indicadores de economía circular Euskadi 2018.</li> <li>• Elaboración del Cuaderno de ideas “Ecodiseño para una economía circular”.</li> <li>• Articulación de un Grupo de Trabajo en materia de residuos alimentarios.</li> </ul>
<p><b>CATALUÑA:</b> <b>Estrategia de impulso a la economía verde y a la economía circular</b></p> 	<p>Aprobada por el Acuerdo de Gobierno GOV/73/2015, de 26 de mayo, en materia de <b>gestión de residuos</b> plantea las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategia para promover el aprovechamiento energético de la biomasa forestal y agrícola, con el objetivo de articular el aprovechamiento de la biomasa forestal para producción de energía, promover la gestión forestal sostenible, reducir el riesgo de incendios, la pérdida de biodiversidad y la huella ecológica, y crear nuevas empresas y generar empleo.</li> <li>• Red Compra Reciclado (XCR), espacio de encuentro entre ofertantes y demandantes de productos reciclados, reciclables y/o biodegradables con el objetivo de dinamizar el mercado de estos productos creando un núcleo de conexión entre agentes. Incluye también la compra pública de productos ofrecidos en la red XCR.</li> <li>• Bolsa de subproductos, base de datos de empresas que ofrecen o demandan residuos para introducirlos en procesos productivos como materias primas y que tiene como objetivos potenciar el aprovechamiento máximo de los residuos, promover el reciclaje y proporcionar a las empresas una herramienta para reducir gastos y mejorar la competitividad.</li> <li>• Identificar los recursos materiales estratégicos para los principales sectores industriales de la economía catalana y elaborar un plan de acción para garantizar su suministro, aprovechamiento o sustitución para otros recursos.</li> <li>• Introducir medidas fiscales innovadoras que incentiven a los cambios de conducta, la disminución de las acciones con impacto negativo ambiental y social, y las inversiones ambientalmente favorables, ya sea a través de la aplicación de nuevos impuestos como de la modificación de alguno de los existentes como el impuesto sobre el cambio de uso del suelo, el</li> </ul>

	<p>impuesto sobre actuaciones en suelo no urbanizable, el canon de residuos industriales, el canon sobre el vertido y el incremento de residuos municipales, el impuesto sobre el vertido de residuos mineros, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer planes de formación dirigidos a profesionales del sector de la construcción para reorientar el objeto de su negocio hacia la eficiencia energética y la rehabilitación de edificios, vinculado a la Estrategia catalana para la renovación energética de edificio.</li> </ul>
<p><b>MADRID 7R</b> <b>Economía</b> <b>Circular</b></p> 	<p>Esta Estrategia se plantea como objetivo animar a ciudadanía, empresas, organizaciones sin ánimo de lucro y administraciones públicas a cambiar la lógica de “extraer, fabricar, usar y tirar” por la de “reutilizar, reparar, renovar y reciclar” de cara a conseguir una economía sostenible, eficiente en el uso de los recursos y competitiva.</p> <p>Desde un planteamiento de sensibilización, aborda las denominadas 7R: rediseñar, reducir, reutilizar, reparar, renovar, recuperar y reciclar.</p>
<p><b>EXTREMADURA</b> <b>2030: Hacia un</b> <b>modelo</b> <b>extremeño de</b> <b>economía verde</b> <b>y circular</b></p>	<p>Aún pendiente de aprobación, este Plan de Acción incluye un Eje temático específico sobre “Energía, agua y residuos”, que incluye actuaciones tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevo plan integrado de residuos de Extremadura (PIREX) 2016-2020, adaptado a una economía verde y circular.</li> <li>• Ejecución del Plan Integrado de residuos de Extremadura (PIREX) 2016-2020.</li> <li>• Campañas de sensibilización, información y formación.</li> <li>• Diagnóstico de la situación de la Comunidad Autónoma de Extremadura de cara a la implantación de la recogida selectiva de biorresiduos.</li> <li>• Plan de trabajo con los biorresiduos de Extremadura.</li> <li>• Mejorar la explotación de los ecoparques.</li> <li>• Obras de restauración de las escombreras.</li> <li>• Decreto para establecer cánones de vertido.</li> <li>• Ayudas para la construcción de pequeñas plantas de compostaje.</li> <li>• Experiencias piloto en las clausuras de vertederos.</li> </ul>
<p><b>NAVARRA: Plan</b> <b>de Residuos de</b> <b>Navarra 2017-</b> <b>2027</b></p>	<p>Aprobado por Acuerdo del Gobierno de Navarra de 14 de diciembre de 2016, este Plan da cobertura a actuaciones tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impuesto al vertido y la incineración de residuos.</li> <li>• Creación de un fondo de residuos.</li> <li>• Apuesta por la mejora de los puntos limpios.</li> <li>• Recogidas que fomentan la reutilización de voluminosos y de RAEEs tanto puerta a puerta como en puntos limpios.</li> <li>• Etc.</li> </ul>

## 4. BUENAS PRÁCTICAS Y GRADO DE TRANSFERENCIA

Se exponen a continuación las buenas prácticas más significativas identificadas en relación a las cuatro corrientes residuales en estudio, valorando las posibilidades de su transferencia a Euskadi.

Los países de referencia que se han analizado para cada una de ellas por considerarse avanzados en la materia son los siguientes:

CORRIENTE	RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION (RCD)	RESIDUOS VOLUMINOSOS (RV)	ARENAS DE FUNDICION	ESCORIAS DE ACERIA
PAISES DE REFERENCIA	-Holanda -Reino Unido -Flandes -Cataluña	-Unión Europea -Reino Unido -Holanda -Alemania -Navarra	-Alemania -EE.UU. -Canadá -Japón -España	-Unión Europea -Alemania -Reino Unido -Australia-Asia -Japón -España

### 4.1 Residuos de construcción y demolición

#### 4.1.1 Situación en Euskadi

La generación de RCD en Euskadi en 2016 fue de 1.261.661 toneladas, de las cuales el 98,1% corresponde a residuos no peligrosos y el 1,9% a residuos peligrosos. En cuanto al tipo de obras que generan estos residuos, las obras sometidas a licencia representan el 67%, la obra civil el 25% y las obras menores el 8%.

El reciclaje efectivo de los RCD fue del 61,7%, 42,1% en plantas fijas, 10% en plantas móviles y el 9,6% en otros valorizadores. El porcentaje de vertido fue del 12,3% y al resto correspondiente a un 26% se le asigna una gestión desconocida.

Los efectos de la crisis siguen siendo apreciables en el sector de la construcción, puesto que las cantidades generadas de RCD en 2016 (1.261.661 t) siguen siendo inferiores a la producción estimada en 2009 (1.382.314 t). No obstante, los datos apuntan a un cambio de tendencia puesto que la generación de 2016 resulta un 25% superior a la de 2015 (incremento de 248.350 t).

El aumento de la producción de residuos viene motivado por dos circunstancias:

- En primer término, debido a una mayor actividad del sector de la construcción vasco, cuyo valor añadido creció en 2016 con una intensidad significativa. El valor añadido sectorial se incrementó el 1,6% en 2016, lo que supone triplicar el ritmo de crecimiento de 2015, tras ocho años de caídas continuas.
- En segundo término, debido al importante auge de las obras de rehabilitación, y más concretamente de las obras de rehabilitación con demolición parcial, que generan significativamente más residuos que las obras de nueva planta.

Aunque el aumento de la generación de RCD sea un aspecto negativo, este dato hay que verlo en un contexto global. Las obras de rehabilitación tienen como consecuencia una menor necesidad de obra nueva y por tanto una menor ocupación de suelo natural. Asimismo, las rehabilitaciones energéticas suponen un ahorro de energía de cara al futuro, por lo que, desde el punto de vista de la economía circular, el aumento de la generación de determinados tipos de RCD puede llegar a ser positivo.

En cuanto al reciclaje, la evolución de los últimos años es ascendente (42% en 2013, 59% en 2015 y 61% en 2016), aunque queda un margen de mejora hasta alcanzar el 70% establecido como objetivo para 2020 o para valores superiores al 90% que alcanzan otros países en Europa como Holanda o Flandes.

#### 4.1.2 Situación en ámbitos geográficos de referencia

HOLANDA								
<b>Fuente/s de información</b>	– Resource Efficient Use of Mixed Waste. Screening template for Construction and Demolition Waste management in The Netherlands (2015) (Comisión Europea/BIO by Deloitte, en colaboración con BRE, ICEDD, VTT, RPS y FCT de la Universidad NOVA de Lisboa) <a href="http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/deliverables/CDW_The%20Netherlands_Factsheet_Final.pdf">http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/deliverables/CDW_The%20Netherlands_Factsheet_Final.pdf</a>							
<b>Generación del residuo</b>	Generación RCD (Mt)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
	Residuos peligrosos	3,13	1,44	1,58	1,57	1,47	1,33	1,48
	Residuos no peligrosos	21,3	22,7	23,7	23,6	23,1	23,1	24,2
	Total	24,5	24,2	25,3	25,2	24,5	24,4	25,7
	t/hab año	1,50	1,48	1,54	1,53	1,48	1,47	1,54
Previsión de generación según su plan de 32 Mt en 2021 (1,85 t/hab año). No se incluyen residuos de dragados (49,15 Mt en 2012) ni materiales excavados (6,49 Mt en 2012)								
<b>Gestión del residuo</b>	Gestión (%)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
	Reciclado	88,4%	94,3%	94,3%	93,8%	94,0%	94,4%	94,3%
	Valorización energética	1,5%	1,8%	2,4%	3,2%	3,8%	3,9%	3,7%
	Otra recuperación (incluido rellenos)	4,8%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Incineración	0,5%	0,1%	0,1%	0,2%	0,3%	0,1%	0,1%
	Vertedero	4,8%	3,4%	2,9%	2,6%	1,9%	1,5%	1,9%
	Eliminación y desconocido	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Instrumentos aplicados</b>	Políticos o de planificación	– Cuenta con un plan avanzado de gestión de residuos como un plan de prevención de residuos – Establecen como objetivo la recuperación del 95% de RCD						

HOLANDA		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hay un plan específico de gestión de amianto (se generaron 237.257 toneladas en 2012), en el que se especifica cómo gestionar residuos con amianto, cómo gestionar edificios con amianto y materiales de amianto que todavía no son residuos</li> </ul>
	Normativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Es obligatorio que se establezca un plan nacional de residuos</li> <li>– Para la mayoría de los residuos, existe una prohibición de vertido</li> <li>– La importación y exportación de residuos está muy restringida.</li> <li>– Se utilizan los criterios de fin de la condición de residuo de la directiva marco de residuos, que se han especificado en la norma: Recycling Aggregates from stony waste: Regulation No IENM / BSK-2015/18222 of February 5, 2015.</li> <li>– Deber del cuidado para los residuos: todos deben asegurarse de que no haya efectos adversos sobre el medio ambiente</li> <li>– La demolición selectiva no es obligatoria</li> </ul>
	Económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Impuesto al vertedero y a la incineración y tarifas globales de vertido elevadas (13 €/tonelada (pero una tarifa habitual de vertido, incluyendo impuestos es de 186,34 €/t))</li> </ul>
	Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Holanda cuenta con una lista propia de residuos, no basada en el LER, aunque hay tablas de equivalencia</li> <li>– Cada municipio cuenta prácticamente con una planta de machaqueo</li> </ul>
Buenas prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prohibición de vertido para muchos residuos e impuesto al vertedero.</li> <li>– Se disponen de Condiciones de fin de vida de residuos.</li> <li>– Existen diferentes programas de I+D sobre el reciclaje de fracciones específicas de RCD.</li> <li>– Buscar e implementar soluciones de economía circular en aumento para diferentes tipos de residuos, entre los que se encuentra el hormigón.</li> <li>– Comienzan a surgir más iniciativas de prevención de RCD.</li> </ul>	
Barreras detectadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Condiciones del mercado <ul style="list-style-type: none"> <li>– el suministro de materiales secundarios aún no es lo suficientemente grande.</li> <li>– no hay rangos de calidad claros para los materiales reciclados.</li> <li>– el mercado se centra principalmente en los precios unitarios específicos, como el precio de un contenedor, en lugar del coste total de la obra.</li> <li>– el mercado todavía tiene muchos problemas con nuevas ideas innovadoras, como un modelo de negocio en el que un edificio permanece en posesión del constructor (productor) en lugar del usuario.</li> <li>– Es necesario un caso de modelo de negocio sólido para el reciclaje de materiales para que realmente puedan crecer a pleno potencial.</li> </ul> </li> <li>– Burocracia <ul style="list-style-type: none"> <li>– Intervienen diferentes administraciones en la gestión de RCD: RWS (Organismo responsable de infraestructuras en Holanda), municipios, provincias, pero el gobierno no interviene, por lo que la comunicación puede ser complicada. Por otra parte, en muchos municipios hay problemas debido a la escasez de gente, de horas disponibles y de conocimiento. El gobierno</li> </ul> </li> </ul>	



HOLANDA	
	<p>debería de proporcionar conocimiento a los entes locales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– la carga requerida en el proyecto para proporcionar retroalimentación sobre cómo se realizó el proyecto con respecto a la sostenibilidad.</li> <li>– Falta de madurez de las iniciativas             <ul style="list-style-type: none"> <li>– hay mucho conocimiento desarrollado, pero el compromiso real entre las partes sobre cómo manejar RCD requiere compromisos entre los clientes y los contratistas.</li> <li>– Este tipo de proyectos están todavía en su infancia.</li> </ul> </li> <li>– Aspectos culturales             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Las inercias del tradicional sector de la construcción dificultan desarrollar todo el potencial del reciclaje de RCD. La gente no piensa en cómo hacer mejor los procesos de reciclaje de residuos.</li> </ul> </li> <li>– Problemas en la comprar pública verde             <ul style="list-style-type: none"> <li>– La calidad de los productos secundarios hay que asegurarla mediante normas. Los usuarios de estos materiales requieren contar con el aseguramiento para utilizar los materiales con confianza.</li> <li>– La compra pública verde está poco desarrollada y el uso de áridos reciclados no está contemplado. Para el Gobierno el precio suele ser concluyente.</li> <li>– Los usuarios de materiales suelen ser receptivos para el uso de áridos reciclados, pero la oferta no es estable y tampoco suficiente para la demanda existente.</li> <li>– Cuando la calidad está asegurada, el potencial usuario tiene que ganar la confianza en el mercado. La demanda continua también tiene su importancia.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Puntos fuertes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Condiciones del mercado             <ul style="list-style-type: none"> <li>– los constructores son proclives a la compra de materiales secundarios porque la calidad es buena en comparación con el precio.</li> <li>– los constructores están dispuestos a utilizar los materiales secundarios si la calidad de los materiales está asegurada por una etiqueta de calidad.</li> <li>– la reducción de costes es un importante tractor para una buena gestión de RCD. Por ejemplo: los constructores se centran en la separación de residuos en la fuente, con el fin de minimizar la logística asociada, lo que hace que la separación sea más rentable que la no separación.</li> <li>– los clientes piden más y más edificios con etiquetas renovables.</li> </ul> </li> <li>– Legislación             <ul style="list-style-type: none"> <li>– la introducción de impuestos sobre vertido e incineración es un gran factor que impulsa el reciclado de RCD.</li> <li>– La prohibición de incinerar residuos sería un importante impulsor del reciclaje de residuos en general.</li> </ul> </li> <li>– Tratamientos mínimos a aplicar a los RCD             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Es necesario clasificar o procesar los RCD de alguna forma. El objetivo del tratamiento es obtener la mayor cantidad posible de corrientes separadas que puedan destinarse al reciclado. El tratamiento tiene que posibilitar que al menos el residuo resultante deba al menos poder quemarse. Los tipos de residuos que hay que separar obligatoriamente, si están en una mezcla, son                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pétreos,</li> <li>▪ Madera,</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

HOLANDA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plástico,</li> <li>▪ Metal,</li> <li>▪ Arena, y</li> <li>▪ Residuos peligrosos que no se incluyan en el Capítulo 17 del LER</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hay herramientas que promueven crear el “carné del edificio”, esto es, un listado donde se indique los materiales utilizados en la construcción del edificio (Greendeal Circualire Gebouwen).</li> <li>– El precio de gestión de un contenedor de 9 m3 de RCD (transporte y gestión en planta) es de unos 329€ (en la CAPV unos 250€)</li> <li>– Criterios de fin de la condición de residuos para los áridos reciclados desde febrero de 2015. Los criterios establecen los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Requisitos de la fracción pétreo para poder ser reciclado como áridos</li> <li>– Control de la producción</li> <li>– Calidad de producto</li> <li>– Declaración de conformidad</li> <li>– Aseguramiento de la calidad</li> <li>– Características de la fracción pétreo <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calidad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuo no peligroso</li> <li>• No incluir amianto, alquitrán, RU, yeso, suelo, negro de carbón y madera</li> </ul> </li> <li>▪ Registro <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha de entrega, cantidad, nombre y dirección del proveedor y si la fracción pétreo entregada ha sido aceptada o rechazada</li> </ul> </li> <li>▪ Chequeo de la presencia de alquitrán y de PAH</li> <li>▪ Control visual de que no hay amianto</li> </ul> </li> <li>– Características de otros materiales <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Poliestireno <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sita recoge EPS del sector de la construcción, lo tritura en pequeños trozos y lo mezcla con poliestireno nuevo, lo que permite reciclarlo al 100% sin ninguna pérdida de calidad.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

REINO UNIDO				
Fuente/s de información	– Resource Efficient Use of Mixed Waste. Construction and Demolition Waste management in United Kingdom (2016) (Comisión Europea / BIO by Deloitte, en colaboración con BRE, ICEDD, VTT, RPS y FCT de la Universidad NOVA de Lisboa) <a href="http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/deliverables/CDW_UK_Factsheet_Final.pdf">http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/deliverables/CDW_UK_Factsheet_Final.pdf</a>			
Generación del residuo	Generación RCD	2010	2011	2012
	Inglaterra (Mt)	39,832	41,152	38,938
	Reino Unido (Mt)	45,419	47,067	44,786
	Reino Unido (t/hab año)	0,73	0,75	0,71
	No se incluyen materiales excavados (54,39 Mt en 2012)			
Gestión del	% de recuperación	2010	2011	2012
	Reino Unido	86,2%	86,3%	86,5%

residuo	Inglaterra	89,1%	89,3%	89,2%
Instrumentos aplicados	Políticos o de planificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cuenta con planes de residuos específicos para Inglaterra, Gales, Escocia e Irlanda del Norte</li> </ul>		
	Normativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Los responsables de velar por evitar vertidos ilegales son los entes locales y otros órganos reguladores del medio ambiente. Los entes locales se ocupan de la mayoría de los casos de pequeños vertidos en terrenos públicos, mientras que los organismos reguladores se encargan de los vertidos de mayor entidad.</li> <li>– En Inglaterra en los años 2013 y 2014, el 6% de los incidentes de vertidos incontrolados provienen de residuos de construcción, demolición y excavación. En Gales la proporción era el 7% y en Escocia el 4,6%. No hay datos de Irlanda del Norte.</li> <li>– Fin de la condición de residuo                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Los <b>criterios de fin de residuo</b> se han establecido en el Reino Unido desde 2011. El productor de residuos tiene que comprobar si el producto derivado de los residuos cumple los requisitos de fin de la condición de residuo establecidos por la UE. En caso de que ninguna reglamentación de los residuos de la UE sea pertinente para el producto derivado de los residuos, los interesados deberán emprender un test de fin de la condición de residuo. Además del test, también se puede demostrar el cumplimiento cumpliendo con un protocolo de calidad.</li> <li>– Los <b>protocolos de calidad</b> son los marcos voluntarios de fin de la condición de residuo para residuos específicos y los usos finales basados en la jurisprudencia pertinente sobre el fin de la condición de los residuos. Para demostrar esta condición, es necesario cumplir los requisitos establecidos en el protocolo de calidad pertinente. Se han desarrollado protocolos de calidad en Inglaterra, Gales e Irlanda del Norte. Los residuos que son relevantes para los RCD son los residuos inertes, vidrio plano, aceites lubricantes, residuos de cartón yeso y plásticos no envases.</li> <li>– Residuos contemplados en los protocolos de calidad (relacionados con RCD):                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Residuo inerte para su uso como árido <a href="https://www.gov.uk/government/publications/quality-protocol-production-of-aggregates-from-inert-waste">https://www.gov.uk/government/publications/quality-protocol-production-of-aggregates-from-inert-waste</a></li> <li>▪ Pladur para uso como yeso reciclado <a href="https://www.gov.uk/government/publications/quality-protocol-gypsum">https://www.gov.uk/government/publications/quality-protocol-gypsum</a></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		
	Económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Impuesto al vertedero (ver mayor detalle en el apartado relativo a los puntos fuertes).</li> </ul>		
	Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En los reportes de información, de forma general se indican los rellenos de forma diferenciada al reciclaje. Generalmente,</li> </ul>		

		el relleno de una cantera se considera como operación de eliminación, pero se analiza según la casuística.
<b>Buenas prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Existe una tendencia cada vez mayor a abordar los vertidos ilegales<sup>3</sup>.</li> <li>– Separación de los residuos de yeso siempre que sea posible.</li> <li>– Condiciones de fin de vida de residuos y protocolo de calidad para el cumplimiento del mismo.</li> </ul>	

---

– <sup>3</sup> Se detectó actividad ilegal en 1.279 emplazamientos (el 31% tenía RCD como su principal tipo de residuos) y tenía 820 sitios ilegales; con un 28% con RCD como principal tipo de residuo. En los años 2012 y 2013 hubo 171 enjuiciamientos resultando en 827.940 £ de multas con 5 sentencias.

<p><b>Barreras detectadas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Autorizaciones             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Los permisos ambientales se han simplificado en los últimos años, pero todavía suponen barreras para el reciclado, en especial para el reciclado in situ.</li> </ul> </li> <li>– Residuos históricos/difíciles             <ul style="list-style-type: none"> <li>– La longevidad de los edificios significa que hay productos y materiales de uso común que están dentro del actual stock de edificios que pueden considerarse residuos peligrosos con el tiempo, p.e. aislamiento que contiene sustancias que agotan la capa del ozono y que por tanto no es deseable volver a utilizarlos como materiales reciclados.</li> <li>– Existen dificultades para identificar materiales como peligrosos (no reciclables) o no Peligrosos (reciclables). Por lo tanto, existe una tendencia a que todos sean tratados como no reciclables.</li> <li>– También hay problemas de seguridad y salud relacionados con la reutilización (a menudo requiere realizar una demolición manual en vez de mecanizada) y a algunos productos que pueden tener implicaciones en la salud y la seguridad cuando se reprocesan, como las fibras en piezas de techos antiguos de base de mineral</li> </ul> </li> <li>– Infraestructura / mercados / costes de transporte             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hasta cierto punto, los costos de transporte hacen que se evite el traslado de residuos a grandes distancias, que podría aumentar los impactos ambientales más allá de cualquier beneficio.</li> <li>– Para materiales ligeros que no cuenten con recicladores cercanos, los costos de transporte harán que no sea posible su reciclado.</li> <li>– Hay todavía una carencia de gestores de residuos en ciertas áreas, en especial en zonas rurales.</li> <li>– La volatilidad de ciertos mercados puede afectar la viabilidad del reciclaje de ciertos materiales como los plásticos.</li> </ul> </li> <li>– Condicionantes de las obras para la separación de residuos             <ul style="list-style-type: none"> <li>– La falta de espacio y las premuras en la finalización de las obras son los dos aspectos más críticos para no realizar la separación de los residuos en la obra.</li> </ul> </li> <li>– Fiabilidad de los datos disponibles             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Los mejores datos de RCD en las obras, la empresa y en el ámbito nacional han proporcionado una mejora. Sin embargo, todavía hay una falta de datos de buena calidad, especialmente a escala nacional.</li> </ul> </li> <li>– Falta de implementación efectiva de la normativa             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Es necesario asegurar por parte de la Administración Ambiental que se cumple con la jerarquía de residuos y comprobar la veracidad de los reportes realizados a la citada entidad.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Puntos fuertes</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Programas de Gobierno             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Los programas gubernamentales han proporcionado una amplia variedad de apoyo a la industria de la construcción para ayudar a reducir el vertido de RCD, así como a invertir en el sector del reciclaje.</li> <li>– Esquemas como BREEAM, han alentado a los clientes de la construcción y contratistas para cumplir con los objetivos de generación y desvío de RCD de vertedero.</li> </ul> </li> <li>– Contenido de material reciclado en productos             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Los programas gubernamentales han fomentado el establecimiento de</li> </ul> </li> </ul>

objetivos para la incorporación de materiales reciclados en productos de construcción, lo que a su vez ha llevado a una demanda de alto contenido reciclado, parte del cual deriva de RCD. Sin embargo, cabe señalar que ha habido algunas críticas de la industria sobre sólo centrarse en una cuestión, ya que se debería considerar el impacto medioambiental global del producto.

- Liderazgo y verificación
  - Muchas empresas constructoras y clientes han establecido objetivos de vertido cero de RCD en sus obras. Sin embargo, estas buenas intenciones a menudo necesitan un liderazgo fuerte y una presentación eficaz de informes para asegurar que se implementen en obra.
  - Varias asociaciones de fabricantes de productos de construcción han establecido acciones y objetivos para mejorar la eficiencia de los recursos junto con su cadena de suministro. Estos han sido más exitosos cuando han sido impulsados por la industria.
- Impuesto al vertedero
  - El impuesto al vertedero en el Reino Unido, introducido en 1996, ha fomentado el reciclaje y la recuperación, de forma que, en muchos casos, es más barato que enviar RCD al vertedero (tarifa estándar de 88,95 £/t y la tarifa más baja de 2,80 £/t a partir del 1 de abril de 2018).
  - En esta tarifa más baja de residuos inactivos (“inactive” en inglés, no “inert”) se incluyen las tierras y rocas.
- Tratamiento de residuos específicos
  - Los productores de residuos de yeso deben separarlos para su recuperación siempre que sea posible, ya sea in situ o por medio de gestores externos. Los materiales a base de yeso (p. ej. pladur) no pueden ser vertidos en la misma celda en la que se vierten residuos biodegradables. Cuentan con un objetivo de 0 cartón-yeso a vertedero para 2025.

FLANDES					
<b>Fuente/s de información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Resource Efficient Use of Mixed Waste. Construction and Demolition Waste management in United Kingdom (2016) (Comisión Europea / BIO by Deloitte, en colaboración con BRE, ICEDD, VTT, RPS y FCT de la Universidad NOVA de Lisboa) <a href="http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/deliverables/CDW_Belgium_Factsheet_Final.pdf">http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/deliverables/CDW_Belgium_Factsheet_Final.pdf</a></li> <li>– Producción de residuos industriales y materias primas secundarias (OVAM) <a href="https://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/Rapport_bedrijfsafval_2004-2016.pdf">https://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/Rapport_bedrijfsafval_2004-2016.pdf</a></li> </ul>				
<b>Generación del residuo</b>	Generación de RCD (Mt)	2010	2012	2014	2016
	RCD primarios	3,6	4,2	3,5	3,4
	RCD secundarios	0,9	0,9	1,1	1,2
	Total RCD	4,5	5,2	4,6	4,6
<b>Gestión del residuo</b>	96% de reciclaje en el año 2010				
<b>Instrumentos aplicados</b>	Políticos o de planificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En los últimos 25 años Flandes ha adoptado varios planes de implementación sectorial para la gestión de RCD, que han tenido éxito, entre otros, en el desvío de residuos del vertedero. En 2014, se lanzó un nuevo programa de políticas llamado "construcción consciente de los recursos en ciclos". Este programa de prevención para la gestión sostenible de materiales en el sector de la construcción para el período 2014-2020 profundiza y amplía el enfoque adoptado en los planes de implementación anteriores. Por otro lado, el programa de acción "Construcción consciente de los recursos 2014-2016" describe los pasos emprendidos en el marco del programa de prevención. Se enfoca en cinco campos de acción cruciales: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fomentar la demolición selectiva como un aspecto clave en los esfuerzos por lograr una gestión sostenible de los recursos en el sector de la construcción.</li> <li>– Cerrar el ciclo de los materiales pétreos (que representa aproximadamente el 95% del peso total de RCD), enfocado en producir áridos reciclados de alta calidad y estimular opciones de comercialización para estos recursos / materiales.</li> <li>– Cerrar el ciclo de la fracción no pétreo es otro aspecto central del programa. Los aspectos económicos y logísticos representan restricciones importantes para cerrar el círculo de materiales no pétreos. Los esquemas de responsabilidad de los productores son vistos como una posibilidad para estimular el desarrollo de una cadena logística para materiales de vida final. También podría impulsar los esfuerzos para mejorar el diseño de materiales de</li> </ul> </li> </ul>			

		<p>construcción no pétreos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar el rendimiento material general de los edificios a lo largo de todo su ciclo de vida (desde la extracción de los recursos, producción, montaje, uso y mantenimiento, hasta la fase de demolición). Finalmente, la construcción o renovación se enfoca dinámicamente en un cambio más fundamental y conceptual respecto al diseño de edificios, conceptos de construcción y técnicas de construcción, que consideran estructuras (edificios) más flexibles, adaptables y desmontables.</li> </ul>
	<p>Normativos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flandes cuenta con un <b>sistema de gestión de la demolición</b>, que tiene como objetivo garantizar la calidad y la trazabilidad de los áridos reciclados. Investiga cómo se generan, recogen y transportan los RCD y cómo se produce la aceptación de los residuos en las plantas de tratamiento. Se presta atención al procesamiento del material, el transporte de áridos reciclados y el uso efectivo.</li> <li>- Este sistema de gestión dio como resultado una regulación para garantizar la calidad de los áridos reciclados, el llamado "eenheidsreglement", que forma la base para la certificación de áridos reciclados.</li> <li>- Para algunos tipos de RCD, es necesario gestionarlos selectivamente (artículo 4.3.1 y artículo 4.3.2 de VLAREMA, la norma flamenca para la gestión sostenible de los ciclos de materiales y residuos), como es el caso de las fracciones pétreas. La demolición parcial o completa de edificios no residenciales con un volumen de construcción superior a 1000 m<sup>3</sup> requiere un inventario de demolición. Este inventario debe redactarse siguiendo las instrucciones del propietario del permiso de construcción (VLAREMA art. 4.3.3).</li> <li>- Se han establecido criterios para el fin de la condición de residuos para los materiales que pueden ser destinados como materiales de construcción (áridos de hormigón, mampostería triturada, materiales asfálticos, arenas de asfalto trituradas, etc.) dentro del capítulo 2.3.2 de VLAREMA.</li> <li>- Certificación de productos             <ul style="list-style-type: none"> <li>- COPRO es un organismo de certificación que controla los productos de construcción. De acuerdo con el Decreto belga sobre las condiciones generales de construcción, la tarea de control de calidad se delega a COPRO.</li> <li>- CERTIPRO es otro organismo de certificación administrado por VITO que entre otros se encarga de</li> </ul> </li> </ul>



		<p>los áridos reciclados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Está prohibido el vertido de residuos que se han recogido selectivamente con objeto de su posterior reciclaje, así como de los materiales que por su naturaleza, cantidad u homogeneidad tendrían que destinarse a su reutilización o reciclaje, de acuerdo con las MTD. También está prohibido el vertido directo de los RCD mezclados.</li> <li>– Impuestos al vertedero. El tratamiento de los residuos separados cuesta de 3 a 10 veces menos que el de los residuos mezclados. Los impuestos más altos se aplican a residuos que pueden ser aprovechados, mientras que son más reducidos para residuos no reciclables como el amianto.</li> <li>– Desde el año 2003 también se aplica el impuesto para la separación y el pretratamiento de residuos.</li> </ul>
	Económicos	
	Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se apuesta por la innovación técnica y política de residuos en materia de RCD.</li> </ul>
<b>Buenas prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Flandes cuenta con una planta de reciclaje de yeso, que se sitúa junto a una planta de producción de yeso.</li> <li>– TRACIMAT es una interesante iniciativa voluntaria que se ha desarrollado para ayudar con la demolición selectiva y aumentar la trazabilidad de RCD.</li> <li>– Guía para la elaboración de un inventario de demolición: esta guía tiene como objetivo identificar las cantidades y los tipos de residuos que aparecerán al desmantelar un edificio.</li> <li>– Guía sobre el fin de la condición de residuos: este documento ayuda a interpretar las condiciones para que un material se considere como un recurso y no un residuo.</li> </ul>	
<b>Barreras detectadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La falta de cumplimiento de los requisitos de algunas normativas se muestra como un problema en relación a la mejora de la gestión de los RCD.</li> <li>– La naturaleza cada vez más compleja de los materiales de construcción hará el reciclaje más complicado.</li> <li>– La logística y los aspectos económicos para el reciclaje de pequeñas cantidades de RCD suponen un reto.</li> </ul>	
<b>Puntos fuertes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La legislación sobre RCD se adoptó hace tiempo, en especial para el reciclaje para la fracción pétreo de los RCD             <ul style="list-style-type: none"> <li>– El ciclo de materiales pétreos se ha cerrado prácticamente (más del 95%) y se está realizando I+D para buscar usos más nobles a los materiales reciclados</li> </ul> </li> <li>– Se está desarrollando I+D para residuos no pétreos (yeso, hormigón aireado, vidrio plano, etc.), así como en formas de construcción y renovación más sostenibles.</li> <li>– Impuestos de vertedero diferenciados en función de la limpieza de los RCD, que puede ser auditada por un organismo externo (TRACIMAT: trazando los materiales de construcción y demolición). Este organismo externo e independiente certifica que una demolición se ha realizado selectivamente. Esto implica que el gestor que vaya a recibir los RCD de esa obra sepa que esos RCD son de “materiales de bajo riesgo ambiental”, lo que les permitirá tratarlos de forma diferenciada de otros “materiales</li> </ul>	

	<p>de alto riesgo” y por tanto poder obtener productos de mayor valor añadido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Las normas para el uso de áridos reciclados en viales han jugado un papel importante en la adopción del reciclaje en Flandes, ya que permiten el uso de áridos reciclados en varias aplicaciones. Además, hace que los clientes confíen en el uso y, por lo tanto, los aplican, además de ser más baratos que los áridos naturales.</li> </ul>
--	--

### 4.1.3 Grado de transferibilidad a Euskadi

En los últimos 15 años se ha realizado un gran trabajo en la CAPV en relación a los RCD, lo que le ha permitido ser un punto de referencia del estado en muchos aspectos como por ejemplo en investigación y normativa de uso de áridos reciclados, establecimiento de herramientas de control como las fianzas, publicaciones, fomento de la compra verde de áridos reciclados, aplicaciones informáticas para facilitar el trabajo a los agentes implicados, etc.

En muchos de los aspectos, las acciones que ya se han abordado en la CAPV son comparables con las de los países de referencia (Flandes, Holanda y Reino Unido). Sin embargo, los países punteros reciclan más de un 90% de sus RCD, en comparación con el 61% de la CAPV correspondiente al año 2016.

Con todas las acciones realizadas en la CAPV en los últimos años, el margen de mejora no está tanto en desarrollar nuevas actuaciones, sino en la aplicación efectiva y generalizada de las actuaciones que ya se conocen y que ya están parcialmente implantadas. Algunos ejemplos podrían ser los siguientes:

- Determinados municipios que realizan un adecuado control de las licencias de obra a la vez que cuentan con políticas efectivas de compra de áridos reciclados, pero otros muchos no lo hacen. Esto muestra que hay un importante margen de aprendizaje mutuo entre municipios.
- Se ha elaborado una Guía de compra pública verde que incluye los áridos reciclados, pero aún existe un margen de mejora importante por parte de la administración en la compra de un mayor volumen de áridos reciclados.
- Además del control de las obras por parte de los entes locales, la administración autonómica lleva cabo en los últimos años un control de la gestión de los RCD de productores y gestores, aun así, este es mejorable pudiendo contribuir de una forma significativa en la reducción del volumen de gestión desconocida de RCD, así como en la reducción de los residuos destinados a vertedero.
- Hay gestores que incentivan la separación de residuos en obra aplicando tarifas marcadamente más económicas para los residuos limpios que para los mezclados, lo que les permiten obtener áridos reciclados de mejor calidad y con más fácil salida en el mercado. Pero en otros casos se gestiona mucho RCD mezclado (RCD “sucio”) que luego presenta serias dificultades para conseguir las características requeridas por los áridos reciclados.

Todo ello, sin perjuicio de que haya acciones concretas aplicadas en otros países que también puedan ser de interés.

En base a lo expuesto, se proponen los siguientes aspectos extrapolables:

Aspecto extrapolable	País de Referencia	Propuesta a implantar en la CAPV	Propuesta de responsable de la implantación en la CAPV
Impuesto al vertido y a la eliminación de residuos	Holanda, Reino Unido y Flandes	Establecer un impuesto al vertido y eliminación de residuos	Departamentos de Hacienda y Medio Ambiente de G.V. Haciendas Forales.
Contar con un organismo que verifique las demoliciones selectivas	Flandes (organismo denominado TRACIMAT)	Crear un organismo que audite las demoliciones selectivas y por tanto permita a los gestores de RCD conocer que obras les van a proporcionar materiales más limpios con los que van a poder obtener productos de mayor valor añadido.	Departamento de medio ambiente de G.V.

Otros aspectos a mejorar en la CAPV	Propuesta a implantar en la CAPV	Propuesta de responsable de la implantación en la CAPV
Incrementar el control y la inspección en el ámbito autonómico	Aumento en el número del personal técnico en el ámbito autonómico con tareas de control e inspección. Esto es, unas pocas personas adicionales en el ámbito autonómico (¿5, 10?) especializadas en los RCD podrían hacer el trabajo de forma más optimizada que 250 técnicos/as municipales con menor conocimiento y a tiempo parcial.	Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco
Mejorar el control municipal de las licencias de obra	Realizar un seguimiento cercano del control que realizan los ayuntamientos de las licencias de obra, comunicar los aspectos a mejorar y proporcionar asesoramiento al respecto	Departamento de Medio Ambiente del Gobierno vasco

Apoyar a los municipios con menos recursos en el control de las obras	Ofrecer un servicio que ayude a redactar a los ayuntamientos que así lo soliciten las propuestas de condiciones a establecer en las licencias de obra y las propuestas para devolver o no las fianzas exigidas <sup>4</sup> .	Departamento de Medio Ambiente de G.V.
Identificar nuevos usos de los áridos reciclados	Realizar un estudio del estado del arte relativo a los usos de los áridos reciclados en Europa que contemple lo siguiente: análisis de los usos, parámetros de control establecidos, comparativa con la CAPV y la posible aplicabilidad de nuevos usos.	Departamento de Medio Ambiente de G.V.
Reconocer y poner en valor la calidad de los áridos reciclados obtenidos en Euskadi	Campaña de analíticas para verificar las calidades de materiales procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición y difusión de las bondades del material.	Departamento de Medio Ambiente de G.V.

## 4.2 Residuos voluminosos

### 4.2.1 Situación en Euskadi

En el año 2016, Euskadi generó 27.438 toneladas de residuos voluminosos, un 9,6% menos que el año anterior<sup>5</sup>. No obstante, la tendencia en el período 2006-2016 ha sido la de incrementar la cantidad de este tipo de residuos recogidos en un 75%, pasando de 15.660 toneladas al inicio de la década a la cifra actual.

En el caso de residuos voluminosos, se incluyen en esta categoría residuos compuestos de madera y derivados (muebles, ventanas y marcos de ventana, puertas y marcos, restos de muebles, cajas de mercado, principalmente, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (en adelante, RAEE) de gran tamaño y otros objetos metálicos que se podrían asimilar a chatarra). En Euskadi, actualmente el sistema de recogida combina el sistema *puerta a puerta* (en determinados territorios y para una fracción de voluminosos) es minoritario en comparación con el sistema de depósito en la vía pública y recogida mediante camión de caja abierta, organizada por los entes locales (que es la opción más extendida). Las recogidas de voluminosos en la vía pública, más teniendo en cuenta los días de lluvia

<sup>4</sup> Sobre todo, en unos primeros casos. Luego los propios ayuntamientos podrían aprender de los casos de los que han recibido ayuda.

<sup>5</sup> Estadística de residuos urbanos de la c.a. del país vasco. 2016.  
[http://www.euskadi.eus/web01-a2inghon/es/contenidos/estadistica/amb\\_res\\_urb\\_2016/es\\_def/index.shtml](http://www.euskadi.eus/web01-a2inghon/es/contenidos/estadistica/amb_res_urb_2016/es_def/index.shtml)

en Euskadi, no permiten que luego los objetos recogidos se puedan destinar a la preparación para la reutilización, por lo que una gestión más circular de estos objetos requiere de recogidas puerta a puerta. También se presenta la posibilidad de la entrega en los puntos limpios o garbigunes por parte de quién genera el residuo.

Ya en el Plan de prevención y gestión de residuos de la CAPV 2020 se reconoce que sería necesario ampliar la capacidad e instalaciones de gestión enfocada a la preparación para la reutilización de textiles, voluminosos y RAEE.

Actualmente se han autorizado 3 nuevas plantas enfocadas a la preparación para la reutilización de voluminosos y/o textiles: 2 en Gipuzkoa y 1 en Araba. Además, en Gipuzkoa, el borrador de anteproyecto de su nuevo plan de residuos, el PIGRUG 2019-2030, plantea realizar el análisis de necesidades de un nuevo Centro de Preparación para la Reutilización (CPR).

#### 4.2.2 Situación en ámbitos geográficos de referencia

UNION EUROPEA	
Fuente/s de información	– <b>Circular economy opportunities in the furniture sector</b> , European Environmental Bureau (EEB). September 2017.
Generación del residuo	– No se dispone de información.
Gestión del residuo	– No se dispone de información.
Instrumentos aplicados	Políticos o de planificación – No se detectan.
	Normativos – No se detectan.
	Económicos – No se detectan.
	Otros – No se detectan.
Buenas prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Implantar un modelo basado en la Responsabilidad Extendida del Productor (EPR)</b> permitiría financiar el costo de recogida, clasificación, tratamiento y reciclaje (ver anexo caso de Francia).</li> <li>- <b>Ampliación del período de garantía obligatorio para los muebles:</b> en comparación con el mínimo de dos años implícito en la legislación, eliminaría los muebles de muy mala calidad (<i>de lo contrario, crearía demasiadas devoluciones para los minoristas</i>) y aportaría una ventaja general de los fabricantes de muebles más duraderos, lo que reduce la generación de este tipo de residuos. Integraría el mercado de artículos de segunda mano y reacondicionados (ya que supondría unos mayores costes para los artículos nuevos).</li> <li>– <b>Autorregulación:</b> en ausencia de responsabilidad obligatoria del productor, la autorregulación o acuerdos voluntarios de la industria, es una alternativa para financiar la infraestructura de recuperación, reutilización y reciclaje.</li> <li>– <b>Ecodiseño:</b> las iniciativas de diseño ecológico, obligatorias y/o voluntarias, pueden ayudar significativamente en términos de extensión de la vida útil de los productos, tanto directamente como permitiendo la reparación y refabricación.</li> <li>– <b>Introducción de un etiquetado ambiental obligatorio</b>, similar al análisis EPD, que proporcione información del impacto del ciclo de vida. Podría incluir aspectos clave ligados a los principios de la Economía Circular (EC).</li> </ul>

<p><b>Barreras detectadas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Baja calidad de los materiales y mal diseño:</b> el cambio de muebles hechos de madera maciza y metal a plástico barato, tableros de fibra aglomerada y tableros de fibra de densidad media (en muebles para ensamblar en casa) reduce el potencial para ofrecer una <i>segunda vida</i>.</li> <li>– <b>Ampliar la garantía obligatoria</b> para el mobiliario aumentaría el precio de compra de los muebles en el segmento más bajo del mercado (aunque los costes del ciclo de vida pueden disminuir).</li> <li>– <b>Reglamento REACH:</b> las obligaciones para tratar con sustancias peligrosas heredadas presentan desafíos y costes adicionales para los recicladores, ya que los productores a menudo no informan sobre las sustancias peligrosas contenidas en los materiales o productos. La información sobre cómo eliminar piezas / componentes peligrosos de forma segura a menudo no se incluye.</li> <li>– <b>Información deficiente para el consumidor y disponibilidad de piezas de repuesto:</b> la información de montaje para muebles <i>de paquete plano</i> puede ser confusa para algunos consumidores y rara vez se les da orientación sobre cómo mantener y reparar muebles con el fin de prolongar y extender la vida útil del producto. La falta de disponibilidad de piezas de repuesto fomenta la compra de muebles nuevos por encima de patrones de consumo más circulares.</li> <li>– Respecto al <b>etiquetado ambiental:</b> un análisis de ciclo de vida (ACV) es una tarea compleja y costosa para un solo producto, y mucho menos para los miles de productos en el mercado, especialmente en sectores donde los modelos cambian regularmente. Si no se explica bien, puede ser complejo que un determinado sector lo entienda. El mercado puede que no esté preparado para valorar aspectos más allá del diseño o el precio.</li> <li>– <b>Sistemas de recogida e infraestructura inversa:</b> actualmente supone un incremento de la inversión requerida el cubrir el costo de transporte, mano de obra y la infraestructura asociada a la recogida y almacenamiento de voluminosos.</li> <li>– <b>Costes de reparación y renovación:</b> en gran parte de la UE, los costos de transporte y mano de obra son elevados, lo que hace que cualquier reparación y renovación importante sea costosa, especialmente cuando se requiere retapizar.</li> <li>– <b>Escasa demanda de muebles de segunda mano:</b> la diferencia de precio entre los muebles nuevos frente al coste de los muebles de segunda mano no es lo suficientemente significativa como para impulsar un comportamiento de compra más sostenible.</li> <li>– <b>Mercado de materiales reciclados poco maduro</b></li> <li>– <b>Políticas transformadoras débiles:</b> la <i>infrainversión</i> en la infraestructura de reutilización, reparación y remanufactura limita el potencial de los muebles que se gestionan de acuerdo con los principios de la jerarquía de residuos o la economía circular.</li> <li>– <b>Mecanismos de apoyo a la creación de infraestructura de recuperación y reciclado:</b> los países suelen carecer de la infraestructura con capacidad necesaria para tener en cuenta la carga de la recopilación y el tratamiento adicionales de los productos tras la introducción de la responsabilidad del productor.</li> </ul>
-----------------------------------	---

UNION EUROPEA				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Profesionalización del sector social.</b> Por otra parte, la capacidad del sector social para profesionalizarse y responder al desafío de ampliar la actividad representa un reto y una oportunidad importante para el sector.</li> </ul>			
<b>Puntos fuertes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Generación de <b>nuevos puestos de trabajo</b>, menos centralizados y dando cobertura a diferentes perfiles de personas (personal con capacidades diferenciadas).</li> <li>– <b>Potencial reductor</b> de emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la gestión de residuos.</li> <li>– Desarrollo de <b>modelos de negocio</b> enfocados a PYME para la valorización de materiales.</li> <li>– El estudio de la European Environmental Bureau (EEB) ha concluido la estimación de los impactos que producirían la aplicación de determinados tipos de políticas en relación con las medidas propuestas: <i>Ver tabla adjunta</i></li> </ul>			
Política / Tipo de medidas	t de residuos reutilizables	t de residuos reciclables	Impacto del escenario en emisiones de CO <sub>2</sub>	Creación adicional de puestos de trabajo
Todas las medidas obligatorias	2.097.962	3.670.289	-5.713.542	157.347
Parte de medidas obligatorias	1.546.538	2.149.566	-4.933.647	115.990
Medidas voluntarias, autorregulatorias	1.069.288	2.392.433	-2.896.593	80.197
Medidas voluntarias, lideradas por la industria	717.278	1.470.269	-2.172.445	53.796
Sólo incentivos	440.452	1.053.690	-1.810.371	33.034
Sólo información	227.187	687.853	-1.448.296	17.039
Sólo gestión de residuos	168.225	3.185.947	-3.343.633	12.617



REINO UNIDO	
<b>Fuente/s de información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>National bed federation:</b> "End of Life Mattress Report 2016": resultados del estudio sobre la gestión de residuos al final del ciclo de vida de los colchones de la National Bed Federation. <a href="https://www.bedfed.org.uk/trade/nbf-recycle/recycling-report-2016/">https://www.bedfed.org.uk/trade/nbf-recycle/recycling-report-2016/</a> <a href="https://www.bedfed.org.uk/wp-content/uploads/2017/02/Update-to-NBF-2016-End-of-Life-Report.pdf">https://www.bedfed.org.uk/wp-content/uploads/2017/02/Update-to-NBF-2016-End-of-Life-Report.pdf</a></li> <li>- <b>London Waste &amp; Recycling Board</b> (<a href="https://resource.co/article/bedding-down-6929">https://resource.co/article/bedding-down-6929</a>)</li> <li>- <b>The Furniture Recycling Group</b> TFRG (recicladores) (<a href="http://www.tfrgroup.co.uk">www.tfrgroup.co.uk</a>)</li> <li>- <b>Matt UK Mattress recycling Ltd</b> (parte de la empresa HTL Recycling &amp; Waste Management Services) (<a href="https://twitter.com/mattressdecon">https://twitter.com/mattressdecon</a>)</li> <li>- The <b>Waste and Resources Action Programme</b> (WRAP)</li> </ul>
<b>Generación del residuo</b>	<p>En el año 2011, en Reino Unido se recogieron aproximadamente 1.590.000 toneladas de desechos voluminosos en la acera o se depositaron en los centros de recogida.</p> <p>De todos los residuos voluminosos en el Reino Unido, alrededor del 42% se compone de muebles, el 19% de textiles y el 19% residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE).</p> <p>Los materiales principales para Waste and Resources Action Programme son RAEE, textiles y muebles. Sin embargo, el proyecto que realizaron para caracterizar esta corriente registró todos los artículos voluminosos independientemente de si se trataba de un material con prioridad para WRAP o no.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Composición media de los residuos voluminosos en UK: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 41,9%: muebles</li> <li>• 19,4%: textiles</li> <li>• 19,4%: RAEEs</li> <li>• 9%: accesorios e instalaciones</li> <li>• 4,6%: jardín/ exterior</li> <li>• 4.3%: mezcla</li> <li>• 1,5%: no voluminosos</li> </ul> </li> </ul>

REINO UNIDO		
<b>Gestión del residuo</b>	<p>- Peso de los residuos en Reino Unido (t, 2010/11)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RAEEs reciclados/reutilizados: 216.635</li> <li>• Muebles reciclados/reutilizados: 12.776</li> <li>• Escombros reciclados: 854.000</li> <li>• Otros reciclados: 2.855.313</li> <li>• Resto/vertido: 2.136.984</li> <li>• <b>Total: 6.076.507</b></li> <li>• Tasa de reciclado (excluyendo inerte): 59.1%</li> <li>• Tasa de reciclado (incluyendo inerte): 64.8%</li> </ul> <p>En el Reino Unido, los datos de la Red de Reutilización de Muebles (FRN) indican que se entregaron 120.000 toneladas para la reutilización, lo que representa aproximadamente el <b>6% del total del mobiliario que se genera como residuo.</b></p> <p>La estimación en 2014, para el 46 % de localidades que tienen recogidas de voluminosos quincenales, presenta estos datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 16% reciclado (de este 16%, el 88 % de estos colchones se reciclaban por las administraciones locales. El resto se originaba en los métodos de recuperación de minoristas y fabricantes.)</li> <li>- 11% incinerado con recuperación energética</li> <li>- 73% disposición en vertedero.</li> </ul> <p>En el caso concreto de los <b>colchones</b>, dentro de la fracción de residuos voluminosos en el año 2014 se alcanzó una tasa de reciclado del 16%. Los datos de las administraciones locales muestran que los centros o puntos limpios recogieron 820.000 colchones (un 20% más que 2013)</p> <p>De esta cifra, el 94% se recogió en estos centros o puntos de recogida y el 6% restante se recogieron a través de subcontratas para la recogida de voluminosos.</p> <p>Esto refuerza la idea de que, si se van a reciclar, la recogida selectiva en lugares o centros específicos ('Civic amenities') es mucho mejor que la recogida agregada con otros voluminosos, para mantenerlos secos.</p>	
	<b>Instrumentos aplicados</b>	Políticos o de planificación
	Normativos	- No se detectan.

REINO UNIDO		
	Económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– London Waste &amp; Recycling Board (LWARB) otorgó alrededor de 140,000£ en fondos a dos organizaciones en la capital: London Re-use Limited y London Community Resource Network como parte del trabajo de LWARB en virtud de su Fondo de reutilización y reciclaje de textiles, que tiene como objetivo crear soluciones para aumentar la reutilización y el reciclaje de textiles en la ciudad.</li> <li>– London Re-use Limited ha recibido 131.740£ por el desarrollo de una instalación de reciclaje de colchones en Greenford West London en asociación con The Furniture Recycling Company, Furniture Recycling Group y Furnish. Los textiles y el metal de los muelles se reciclarán en nuevos productos en UK.</li> </ul>
	Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se dispone de información.</li> </ul>
Buenas prácticas		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Creación de webs de venta de colchones ofrecen la opción de reciclar su colchón con un coste de £24.99. Explican los beneficios ambientales de reciclarlos y cómo colaboran con TFRG. (<a href="https://www.mattressonline.co.uk/Recycling">https://www.mattressonline.co.uk/Recycling</a>)</li> <li>– National Bed Federation establece un objetivo de recuperación para desviar una parte del vertido como parte de su Programa de gestión. Una <b>asociación de empresas de reciclaje de colchones</b> puede ser el marco en el que generar mejores prácticas para el sector, incluidas las empresas que cubran las etapas de fin de vida y reciclado. Con el proceso tradicional de reciclaje (que tarda mucho tiempo) los colchones se desechan en el vertedero con mayor velocidad de lo que pueden reciclarse.</li> <li>- TFRG ha diseñado, desarrollado y producido la <u>primera máquina automática de reciclaje de muelles ensacados</u>, creada para optimizar el proceso de reciclaje de colchones.</li> </ul>

REINO UNIDO	
<b>Barreras detectadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Escasez de plantas de tratamiento de colchones.</b></li> <li>– <b>Económicas:</b> incremento de las tasas de vertido en 8 £/año, pese a ser inferior al coste del reciclaje.</li> <li>– Los <u>minoristas más pequeños, o aquellos involucrados en circuitos de devolución a pequeña escala</u>, tratan de participar de servicios de reciclaje de colchones y están enviando casi el 60% de los colchones que recogen a su vertido o <b>incineración. El costo, particularmente el que proviene del transporte a recicladores distantes, es la principal barrera que impide su reciclaje.</b></li> <li>– Existe una preocupación con los colchones usados: que puedan contaminar los colchones nuevos en las camionetas de reparto. Las bolsas de colchón enviadas a los clientes antes de la fecha de devolución / entrega son una forma de que los operadores de los esquemas de devolución eviten este tipo de contaminación.</li> <li>– En UK, los colchones de espuma son un pequeño segmento del mercado, pero tienen diferentes barreras para su reciclado y la gestión de sus residuos. Esta cuestión se podría incluir en estudios futuros sobre cómo afrontar este problema en el sector.</li> <li>– Existe claramente un deterioro en la calidad de los artículos establecidos para las colecciones de residuos voluminosos en la vía pública, pero a pesar de esto todavía hay una proporción significativa de artículos que se consideran reutilizables.</li> <li>– Complejidad en la fabricación de colchones y mezcla de materiales: uno de los problemas principales para el reciclado son los colchones con muelles embolsados (por la dificultad para su separación)</li> <li>– Otro aspecto importante a tener en cuenta es el almacenaje de los colchones para reciclar: los recicladores de colchones pueden tener dificultades para almacenar la cantidad de colchones que acumulan para reciclar. Además, suelen acumularse con mayor velocidad de la que se reciclan.</li> </ul>
<b>Puntos fuertes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Existencia de una <b>correlación positiva entre la disponibilidad de recicladores de colchones y la tasa de reciclado.</b></li> <li>– Desarrollo de <b>procesos de auditoría independientes para recicladores</b> de colchón junto a nuevos estándares de calidad para el procesamiento de materiales secundarios.</li> <li>– Consideración del efecto que una prohibición de la deposición en vertedero de colchones tendría sobre reciclaje y recuperación de energía.</li> <li>– Contar con una <b>máquina recicladora</b> como la diseñada por TFRG supone una oportunidad para extrapolar y conocer esta tecnología, generando oportunidades de reciclado y reutilización de los materiales.</li> <li>– Mejora en la <b>calidad de datos disponibles</b> mediante el reporte de información de mayor calidad y coherente sobre reutilizaciones de colchones y reciclaje.</li> </ul>

HOLANDA			
<b>Fuente/s de información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>RetourMatras</b></li> <li>- <b>South Holland District Council</b> (88.500 residentes) - sholland.gov.uk</li> <li>- HVC Group</li> <li>- <b>Rijkswaterstaat</b> - Ministry of infrastructure and the environment</li> <li>- <b>CoolRec</b>, planta filial de <b>Renewi</b> Recogen los residuos de 980.000 hogares, en 54 municipios de Holanda. Representan el 18% de la población.</li> <li>- <i>Royal Dutch Waste Association</i> (NVRD): informe sobre las opciones de generar valor de los residuos a través de las plantas de tratamiento. Un análisis de alternativas y opciones, desde diferentes ámbitos.</li> </ul>		
<b>Generación del residuo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de 1,5 millones colchones/año: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,2 millones procedentes de recogida doméstica,</li> <li>• 300.000 procedentes hoteles, hospitales, prisiones...</li> </ul> </li> <li>- La tasa de generación de voluminosos per cápita en Amsterdam es, aproximadamente, de 73 kg/cap.</li> <li>- % de generación: ver tabla al final 'Tablas Holanda'</li> <li>- La planta de CoolRec recupera RAEE (neveras, lavadoras, electrónica), muebles plásticos y metales no ferrosos. Cada año tratan alrededor de 1.000.000 t de aparatos de refrigeración, 500.000 t de TV, 35.000 t de pequeños RAEEs, 50.000 t de residuos plásticos y 30.000 t de metales no ferrosos.</li> </ul>		
<b>Gestión del residuo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De los 1,5M de colchones que se generan al año: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesamiento en planta de 600.000 colchones/año (aprox. 40%)</li> <li>- 60% incineración</li> <li>- % residual respecto al 40% (rechazo proceso): vertedero</li> </ul> </li> <li>- Los materiales extraídos se exportan: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Espumas: a oriente medio y lejano oriente y USA. Son utilizadas, entre otros, en la fabricación de bases amortiguadoras (como las de práctica de judo), bases de moquetas, de relleno en la industria del automóvil, etc. Se van a fabricar espumas de amortiguación para ser utilizadas bajo el césped artificial, por ejemplo; o como láminas de aislamiento.</li> <li>○ Envoltura textil de algodón: valorizado como trapo o utilizado en nuevos productos textiles, se destina a Marruecos.</li> <li>○ Acero: materia prima secundaria</li> </ul> </li> <li>- Certificado WEEELABEX de RAEE (Waste of Electric and Electronic Equipment LABEL of Excellence): es la norma para la recogida, almacenaje, transporte, tratamiento, reciclaje y reutilización de los RAEE.</li> </ul>		
<b>Instrumentos aplicados</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;">Políticos o de planificación</td> <td style="padding: 5px;">– No se detectan.</td> </tr> </table>	Políticos o de planificación	– No se detectan.
Políticos o de planificación	– No se detectan.		

HOLANDA		
	Normativos	<p>"Responsabilidad 'híbrida':</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– La municipalidad recoge los residuos orgánicos, la fracción resto y los voluminosos (pagado por la ciudadanía a través de las tasas municipales)</li> <li>– El productor/importador se encarga de recoger los coches al final de su vida útil, neumáticos, RAEE, baterías, papel y cartón y envases (pagado por los consumidores/productores - importadores, a través de tasa de reciclado o incluido en el precio)"</li> </ul>
	Económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– El servicio de recogida de voluminosos lo aplican únicamente a clientes residenciales y no a clientes comerciales. El volumen está restringido a 3 artículos de residuos domésticos por recogida, aplicándose un cargo de £ 25 por la recogida de hasta 3 artículos grandes (no es reembolsable)</li> <li>– Los inquilinos y propietarios ocupantes deben pagar un cargo por recogida de residuos (recogida + gestión), incluyéndose los voluminosos. La cantidad que debe pagar depende de la cantidad de personas que viven en su hogar. En 2018 los inquilinos y los propietarios ocupantes pagan 235 € para hogares de una sola persona y 313 € para hogares con varias personas (dos o más personas, incluidos bebés y niños).</li> </ul> <p><b>Otros mecanismos económicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Impuestos al vertido y/o incineración</li> <li>– Incentivos económicos orientados al consumidor para el reciclaje de RU</li> <li>– Impuestos a las materias primas</li> </ul>
	Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Compra pública verde: las autoridades públicas adquieren productos fabricados con, o que contienen una fracción de, materias primas secundarias.</li> <li>– Objetivos ambiciosos de la industria sobre el uso de materiales recuperados en la producción y la fabricación.</li> <li>– Estándares de calidad para el fin de vida de los residuos.</li> <li>– Prohibición de vertederos de RU orgánicos o no tratados</li> <li>– Separación obligatoria y recogida de materiales reciclables</li> </ul>

HOLANDA	
<b>Buenas prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En materia de <b>ecodiseño</b>, Gispén36 es un estudio de diseño y producción de mobiliario de oficina cuyo modelo de negocio se basa en principios de economía circular, con un espíritu enfocado a la generación de productos duraderos bien diseñados, servicio amplio para potenciar la vida útil y un uso óptimo. Después de la entrega e instalación, Gispén también ofrece logística inversa para muebles junto con servicios de actualización y rediseño de muebles según evolucionan las necesidades del mobiliario de oficina. Si bien se centró principalmente en el diseño y la fabricación, actualmente el modelo de negocio se ha desplazado hacia la prestación de servicios de gestión de instalaciones a su base de clientes. Ofrece una variedad de modelos de financiación a sus clientes que incluye pago por uso. Bajo este modelo de negocio, la empresa conserva la propiedad del producto con contratos estructurados según la implementación y el uso del mobiliario.</li> </ul>
<b>Barreras detectadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Baja eficiencia de la logística de la recogida.</li> <li>– Necesidad de contar con un sistema informático y de gestión de datos y cobros potente, armonizado entre administraciones.</li> </ul>
<b>Puntos fuertes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Las plantas de RetourMatras han ampliado la jornada laboral a 16h/día en las dos plantas que tienen (Lelystad y Alphen). Plantean abrir una tercera (en el Sur). Han recibido propuestas de inversores para exportar el modelo, incluido España, afirman. Pero no hay información del volumen o capital necesario.</li> <li>– Incremento eficiencia en el procesado</li> <li>– Calidad, volumen y precio de los reciclados</li> <li>– La web de HVC informa de alternativas previas a la eliminación del residuo voluminoso, ofreciendo información sobre cómo reutilizarlos o reciclarlos, puntos donde se recogen y opciones. En último término, informan de cómo se realiza la recogida.</li> <li>– Oportunidades de mayor generación de residuos voluminosos debido a:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Crecimiento del PIB</li> <li>– Recuperación del sector de la construcción</li> <li>– Incremento precios a la incineración</li> <li>– Legislación a favor del reciclado</li> <li>– Precio/t de cada flujo de residuos</li> <li>– Digitalización y automatización</li> <li>– Innovación</li> </ul> </li> <li>– Coolrec forma parte del Dutch Gold Agreement, un acuerdo para garantizar un mayor respeto por los derechos humanos, el medio ambiente y la biodiversidad en toda la cadena de valor de los metales 'preciosos', desde la minería hasta el reciclaje. Coolrec recicla equipos eléctricos y electrónicos en materias primas secundarias de alta calidad.</li> </ul>

ALEMANIA		
<b>Fuente/s de información</b>	– Texto 42/2018: “las mejores prácticas para la gestión de residuos municipales”	
<b>Generación del residuo</b>	<p>Los flujos de salida varían en función de la composición del material entrante. En Alemania se estiman los siguientes resultados medios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Material entrante: 100% residuos voluminosos</i></li> <li>- <i>Material obtenido: 25–50% madera, 10–20% metales y 10–20% alto valor calorífico. El resto es material fino inerte.</i></li> </ul> <p>El rendimiento de las instalaciones de clasificación de residuos voluminosos se sitúa en un rango de 5–20 t/h por línea.</p>	
<b>Gestión del residuo</b>	<p>Cuando se trate de clasificaciones sencillas, por ejemplo, para la obtención de fracciones como metales y madera, es posible realizar la separación correspondiente directamente en un lugar de producción que se ocupe del reciclaje de esos materiales o los integre de nuevo en sus propios procesos.</p> <p>En el caso de clasificaciones más complejas para obtener varias fracciones de materiales es conveniente realizar el proceso por separado en instalaciones especializadas.</p>	
<b>Instrumentos aplicados</b>	Políticos o de planificación	– No se detectan.
	Normativos	– No se detectan.
	Económicos	– No se detectan.
	Otros	<p><b>Potencial generador de empleo:</b> la demanda de mano de obra depende del tamaño de la instalación, del proceso de clasificación y del grado de automatización. Una demanda típica de recursos humanos en una planta para la clasificación de residuos voluminosos es, por ejemplo, de 8 empleados: 1 jefe de equipo, 6 clasificadores y 1 empleado flexible (carretillero, maquinista).</p> <p>Para la clasificación en el lugar de origen el mínimo es un grupo de 2–3 trabajadores.</p>



ALEMANIA	
<b>Buenas prácticas</b>	<p><b>Sistemas de recogida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– RAEE: en el caso alemán, consideran que las siguientes maneras de realizar la recogida de los RAEE han probado ser eficientes <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que los usuarios finales tengan la posibilidad de <b>retornar los RAEE a las tiendas comerciales</b> por medio de aplicar una obligación legal a éstas (sólo si los artículos vendidos tienen un tamaño mínimo) o por medio de métodos de devolución a los distribuidores basados en acuerdos voluntarios.</li> <li>- <b>Utilización de mecanismos de recogida basados en puntos municipales de recogida común</b> (centros de reciclaje, puntos verdes, etc) y en la recogida selectiva (recogida en la calle) de los residuos por parte de las autoridades correspondientes.</li> <li>- <b>Estipular requisitos especiales para la recogida de RAEE que contengan baterías de ion de litio, ya que el almacenamiento y transporte presentan grandes riesgos de incendio.</b></li> </ul> </li> </ul> <p><b>Procesos de reparación y reacondicionamiento:</b> los procesos de reparación y reacondicionamiento de los RAEE deben ser la primera opción a elegir a la hora de tratarlos. Estos dependen de la forma de recogida y el estado de los RAEE. Las diferentes opciones pueden incluir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La reventa de los RAEE cuyo funcionamiento ha sido comprobado y tengan buena apariencia.</li> <li>- El reacondicionamiento y reparación para su reutilización.</li> <li>- La recuperación y utilización de los componentes en buenas condiciones.</li> </ul> <p><b>Implicaciones sobre el empleo:</b> El tratamiento de los RAEE con el propósito de reciclarlos o reutilizarlos necesita de un buen número de trabajadores, en especial, para realizar operaciones como la reparación, reacondicionamiento y desmantelamiento. Además de proveer prácticas para las personas, presenta una oportunidad para gente con discapacidades, menos calificadas o socialmente desfavorecidas de encontrar trabajo. Talleres especializados y organizaciones benéficas son agentes activos en este campo.</p>
<b>Barreras detectadas</b>	<p><b>Capacidad y disponibilidad de infraestructuras:</b> se requiere buena accesibilidad y suficiente capacidad de almacenamiento, tanto para la recogida como en las instalaciones de preparación.</p> <p><b>Efectos climáticos:</b> tanto los residuos mismos como las instalaciones de preparación (en especial la zona de almacén y de clasificación) deben estar protegidos contra los efectos de la intemperie como viento o precipitaciones fuertes.</p>

<b>*Tabla de valores orientativos para la aplicación del tratamiento de voluminosos</b>	
<b>Costes de inversión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La inversión media se sitúa en un rango de 70–200 €/t*a), según el tamaño de la instalación (rendimiento) y el equipamiento técnico.</li> <li>- Para la clasificación en origen solo se requieren inversiones puntuales para máquinas (pinzas) y un puesto de clasificación (mín. 250 m<sup>2</sup>) con el coste total que varía en un rango de 150.000–200.000 € (fecha 2008).</li> </ul>
<b>Costes de operación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se sitúan en un rango de 20–50 €/t (sin los ingresos ni el coste de eliminación, fecha 2008)</li> <li>- El coste de la recogida tándem asciende a un 10–30% sobre el coste de la recogida convencional de residuos voluminosos (en especial por el elevado coste de personal y vehículos). Por lo tanto, solo resulta en cierta medida rentable y ventajosa en zonas densamente pobladas.</li> </ul>
<b>Posibilidad de ingresos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los ingresos dependen de los precios del mercado para los materiales separados como metales, madera, papel o para la venta de piezas de repuesto obtenidas, así como de la reutilización de objetos preparados (p. ej. muebles, aparatos técnicos, etc.).</li> </ul>
<b>Coste total por unidad de masa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El coste total medio oscila en un rango entre 50–100 €/t (en función de los ingresos y los costes de eliminación, fecha 2008).</li> <li>- El coste para la clasificación en el punto de producción de los residuos se sitúa en el orden de 10–20 €/t. (Fecha 2008).</li> </ul>

<p><b>Puntos fuertes</b></p>	<p><b>Posibilidades especiales de empleo de mano de obra:</b> en muchos casos, la preparación de los residuos voluminosos puede ser llevada a cabo manualmente, por lo que presenta un elevado potencial de ocupación de mano de obra, sobre todo de trabajadores menos cualificados. Para que el proceso sea rentable se necesita una elevada calidad y vías de aprovechamiento, o implantar instrumentos de financiación, como una tasa por la recogida de los residuos voluminosos.</p> <p><b>Mecanismos de financiación adecuados:</b> el coste de la recogida de los residuos voluminosos y su tratamiento puede ser incluido como cuota parcial en las tasas generales de recogida de basuras, siendo posible también una facturación de la cuota a cobrar por separado al productor de los residuos. Han dado buenos resultados planteamientos como el cobro de una cantidad fija por unidad de recogida (p. ej. por m<sup>3</sup>) o una tasa adicional por cada unidad de residuos voluminosos que exceda una cantidad anual fija. El cálculo de los costes debe contemplar los ingresos procedentes de la venta de piezas reparadas o de repuestos. Sería posible ofrecer una recogida de residuos voluminosos parcialmente gratuita o, al menos, eximir de las tasas las piezas susceptibles de venta o reutilización.</p> <p><b>Impacto sobre las emisiones de CO<sub>2</sub>:</b> las materias primas secundarias obtenidas contribuyen a evitar las emisiones adicionales de CO<sub>2</sub> que se generarían para la producción con materias primas primarias y su obtención.</p>
------------------------------	--

#### 4.2.3 Grado de transferibilidad a Euskadi

La gestión de residuos voluminosos en Euskadi supone una oportunidad para ejemplificar cómo la circularidad puede ser un elemento clave en la transición hacia un modelo más sostenible. Se trata de un flujo de residuos heterogéneo y fluctuante condicionado por aspectos que provocan, para determinados productos como el mobiliario, una mayor renovación (influenciada por modas o baja reparabilidad, entre otros).

Hay que tener en cuenta los condicionantes que provocan la necesidad de contar unos sistemas de recogida específicos y menos predecibles que otros flujos de residuos. Este hecho, unido a la necesaria manipulación de los residuos para su recogida, transporte y tratamiento, suponen ventajas frente a otros flujos en términos de **potencial generador de mano de obra**.

Según las experiencias de otros países y contando con la industria vasca existente, cabe esperar que se desarrolle un mercado importante para los materiales contenidos en el flujo de residuos voluminosos.

En base a lo expuesto, se proponen los siguientes aspectos extrapolables:

Aspecto extrapolable	País de Referencia	Propuesta a implantar en la CAPV	Propuesta de responsable de la implantación en la CAPV
Código de conducta voluntario como mecanismo de autorregulación del sector.	Reino Unido	Creación de un acuerdo voluntario, en colaboración con las principales empresas, asociaciones y entidades públicas, para favorecer la entrega de viejos productos antes de que lleguen a ser considerados residuos y no puedan ser reutilizados. Beneficiaría disuadiendo operadores ilegales, mejorando la imagen del sector y posiblemente abriendo nuevos mercados para sus productos.	Empresas del sector, entidades sociales, Departamento de Medio Ambiente de G.V. y Ayuntamientos.
Impulso a una responsabilidad ampliada del productor	Unión Europea	Aplicar una tasa, a modo de depósito (si es una cantidad sustancial y se explica de forma clara) como incentivo para la devolución de determinadas fracciones a las organizaciones autorizadas para la reutilización y reciclaje. De otra forma, la tasa entregada podría ser descontada al finalizar la vida útil del producto o incrementarse si éste se recicla o repara adecuadamente.	Departamento de Medio Ambiente de G.V. Diputaciones, Mancomunidades y Ayuntamientos.

Establecer sistemas de recogida e infraestructura de preparación para la reutilización y reciclaje.	Reino Unido	Aumentar la disponibilidad de recicladores locales mejora significativamente en el ritmo de reciclaje, creando puestos de trabajo y generando nuevos flujos de materiales.	Departamento de Medio Ambiente de G.V. Diputaciones y Mancomunidades; en colaboración con empresas del sector.
Mayor desarrollo legal sobre el <b>concepto de 'residuo' y 'fin de vida'</b> para los residuos voluminosos	Unión Europea	Adoptar un concepto uniforme y consistente de estándares de calidad para materiales reciclados y especificaciones mejoradas aumentarían su aceptación para ser incluidos en nuevos productos.	Departamento de Medio Ambiente de G.V Diputaciones y Mancomunidades; en colaboración con empresas del sector y Ministerio para la Transición Ecológica MITECO
Trabajar con los gestores para potenciar instrumentos económicos y salidas de mercado atractivas	Reino Unido, Francia	Crear una plataforma sectorial que aglutine y cree acciones para vender los productos valorizados post-consumo, creando redes de venta con valor añadido. Colaborar con empresas de diseño, centros de estudio y de comunicación para generar interés y valorizar los productos de 2ª mano.	Gestores, Diputaciones y Mancomunidades, Ayuntamientos.
Valorización de metales con alto valor añadido presente en los RAEEs	Holanda	Establecer una planta de tratamiento de RAEEs para la obtención de subproductos y materiales, entre ellos minerales necesarios para este tipo de productos	Empresas del sector especializadas, Departamento de Medio Ambiente de G.V. , entidades locales y sectoriales.

#### 4.2.4 Situación en Euskadi

Las arenas de fundición (arenas de moldeo verde y arenas de moldeo químico) suponen un residuo específico derivado de la industria del metal y representan más del 90% de los residuos generados en las fundiciones. La reutilización al 100% no es posible puesto que, tras ser utilizadas en la

fabricación de los machos y moldes, las arenas no tienen las mismas características y propiedades que en origen.

Según los últimos datos aportados por FEAF en el País Vasco se cuenta con 32 plantas de fundición (29 férreas y 3 no férreas) que generaron en el año 2016, 141.910 t (arenas y finos y otros) habiéndose valorizado/regenerado 57.392 t de arenas y finos principalmente en los sectores del cemento y Ecofond<sup>6</sup>, seguidos de los sectores de hormigones y ladrillo, valor superior al del año precedente que fue de 45.368 t.

En la tabla adjunta se expone el desglose en la generación de las arenas:

TABLA RESUMEN	TOTAL
Nº plantas	32
Producción neta (t)	312.875
MOLDES Y ACABADOS	
Arenas moldeo verde, machos (t)	71.610
Finos moldeo verde (t)	27.148
Arenas moldeo químico (t)	30.262
Finos moldeo químico (t)	8.011
Otros (t)	4.879
Arenas y finos, total (t)	<b>141.910</b>

Fuente: FEAF, 2017

Atendiendo a la distribución territorial, Gipuzkoa registra una mayor generación del residuo, 63.211 t, seguido de Bizkaia con 56.018 t y seguido de Alava con 22.681 t.

Atendiendo a las diferentes formas de valorización en el año 2016 se presenta el siguiente desglose:

- Regeneración (Salvatierra, Álava): En Ecofond se recibieron alrededor de 28.000 t de arenas, representando una ligera subida respecto al año precedente (23.000 t en 2015).
- Cemento (Bizkaia y Gipuzkoa): se han valorizado 27.769 t de arenas /finos de moldeo en verde procedentes de 9 plantas de fundición, lo que supone un ligero ascenso respecto al año precedente (20.960 t en el año 2015).
- Hormigón y Morteros (Mendaro, Gipuzkoa): 1.623 t de arenas químicas de silicato y furánicas, representa un ascenso considerable respecto al año precedente (877 t en 2015).

El destino de este residuo sigue siendo, mayoritariamente, el vertedero; con un 56,77 % de tasa de vertido.

<sup>6</sup> Planta de regeneración de arenas de moldeo en verde ubicadas en Alava.

En 1978 fue constituida la Asociación de Fundidores del País Vasco y Navarra (AFV), como órgano de representación, gestión y defensa de los intereses comunes de las empresas del Sector de Fundición. En 1997, la AFV acordó con la Asociación de Fundidores de Cataluña (AFC), constituir la Federación Española de Asociaciones de Fundidores (FEAF), en la sede de AFV y con los recursos propios de la misma.

Desde hace más de dos décadas, las empresas que integran el sector a través de AFV trabajan para reducir el impacto ambiental de la actividad, lo que implica encontrar fórmulas capaces de ofrecer soluciones para los residuos de arenas de fundición en pro de la Economía Circular.

Todo ello para resolver un problema ambiental y poder cumplir con lo establecido en el PPGR 2020 que determina un compromiso de valorización de las arenas en un 50% en 2016 (el dato obtenido en 2016 ha sido de 43,23%) y un 75% en 2020. Esto se está trabajando en una Mesa Sectorial en la que participan 13 fundiciones vascas.

Actualmente a través de esta Mesa se están realizando, entre otras actuaciones, los siguientes estudios:

- pruebas de arena de fundición para morteros y hormigón y prefabricados de hormigón (todo tipo de arenas químicas),
- pruebas químicas de arena para cemento,
- proyectos individuales de fundición para su uso en bases de carreteras y relleno de taludes.

#### 4.2.5 Situación en ámbitos geográficos de referencia

ALEMANIA	
<b>Fuente/s de información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- FEAF (Federación española de Asociaciones de Fundidores)</li> <li>- BDGUSS - Asociación Federal de la Industria Alemana de Fundición</li> <li>- <a href="http://www.life-ecosandfill.eu">http://www.life-ecosandfill.eu</a></li> <li>- <a href="https://www.foundrytile.eu/es/">https://www.foundrytile.eu/es/</a></li> </ul>
<b>Generación del residuo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprox. 2.000.000 t/año</li> </ul>
<b>Gestión del residuo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>91% de arena usada valorizada</b></li> <li>- Se recicla, parcialmente, en el interior de las plantas (por ejemplo, mediante regeneración) o externamente a través de su depósito en vertederos.</li> </ul> <p>Principales usos de la arena usada de fundición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 9% Industria del ladrillo</li> <li>• 8% Minería (relleno para las cavidades de la extracción de canteras y subsuelo)</li> <li>• 7% Construcción de carreteras</li> <li>• Uso en vertederos (relleno y usos constructivos): del 75% depositado en vertederos, el 67% se considera valorización.</li> </ul>

ALEMANIA		
Instrumentos aplicados	Políticos o de planificación	- No se detectan.
	Normativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos legales para garantizar la seguridad en la eliminación de residuos almacenados en todas las áreas donde se producen y su implementación obligatoria en el ámbito estatal y/ local.</li> <li>- Procedimientos de planificación para la extensión vertederos existentes o la realización de nuevos vertederos.</li> <li>- La revisión del Reglamento alemán sobre sustancias sustitutivas, en particular con respecto a los valores límite para ciertas clases de materiales y métodos analíticos.</li> <li>- El gobierno ha sacado un decreto sobre la recuperación de residuos minerales para usos constructivos en contacto con el suelo con valores límite muy estrictos para ciertos parámetros (por ejemplo, COD, pH); en desarrollo.</li> </ul>
	Económicos	- No se detectan.
	Otros	- No se detectan.
Buenas prácticas	- No se detectan.	
Barreras detectadas	<p>Principales limitaciones técnicas/riesgos ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El % de construcción de carreteras es muy pequeño (anteriormente era más alto) y se está reduciendo cada vez más en los últimos años. Se pueden considerar razones objetivas en los exigentes requisitos ambientales (agua subterránea, relacionadas con el suelo) y la cantidad general de residuos minerales disponibles y adecuados para ser utilizados como agregados de construcción.</li> <li>• La arena de fundición compite con muchos otros materiales y en muchos casos más limpios.</li> </ul>	
Puntos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevado porcentaje de recuperación de arenas de fundición.</li> <li>- Sólida regulación normativa.</li> </ul>	

EE.UU.	
Fuente/s de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oklahoma Department of Transportation, February 2017: <i>State of the practice literature scan for foundry sand</i>.</li> <li>- Web American Foundry Society</li> <li>- "State Toolkit for Developing Beneficial Reuse Programs for Foundry Sand", US EPA. 2006.</li> <li>- Estudio "Modelos de negocio innovadores y soluciones técnicas avanzadas aplicados al tratamiento de residuos derivados de la industria de fundición". Aclima, AFV. 2017.</li> </ul>
Generación del residuo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De 9 a 13 millones de toneladas/año (2006, US EPA)</li> <li>- De 6 a 10 millones de toneladas/año (2017, Estudio Aclima - AFV)</li> </ul>



EE.UU.		
Gestión del residuo y usos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anualmente se reutiliza o recicla el 28% de las arenas de fundición, principalmente en actividades relacionadas con la construcción.</li> <li>– El objetivo es alcanzar un 50% de desvío de arenas al vertedero.</li> <li>– Tasas que cobra <b>Resource Recovery Corp.</b> por tonelada de arena gestionada: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Socios: 10,5€ a 30 días, 7,5€ pronto pago.</li> <li>○ No socios: 11,5€ a 30 días, 10€ pronto pago.</li> </ul> </li> </ul> <p>Algunas características al usar arena reciclada son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– En mezclas de <b>asfalto</b> o como sellador de grietas y facturas, usar arena de fundición ha demostrado un correcto comportamiento incorporando hasta un 15% de arena reciclada; reduciéndose la densidad conforme más arena se utiliza. Las arenas procedentes de fundiciones férricas y de aluminio pueden ser sustitutas de arena virgen en aplicaciones para la construcción de carreteras. Puede reducir los costes del pavimento, tanto para productores como para usuarios finales. Usadas como agregado fino reduce la huella de carbono del proyecto.</li> <li>– En el <b>hormigón</b> de cemento Portland, usar hasta un 5% de arena reciclada aumenta la absorción de agua respecto al hormigón convencional (por encima del 5% se reduce la absorción).</li> <li>– En <b>drenajes</b>, la conductividad hidráulica es óptima para la capacidad que necesitan los pavimentos de carreteras.</li> <li>– En el uso <b>contra el hielo y nieve</b>, puede ser utilizada para evitar derrapes ya que las partículas angulares incrementan la superficie de tracción del pavimento. El color oscuro, además, podría ayudar a que permanecieran a mayor temperatura más tiempo, ayudando a fundir el hielo. Normalmente la arena es demasiado fina por sí sola para cumplir con los requerimientos, pero mezclada con otros materiales más gruesos y ásperos podría cumplir.</li> <li>– <b>Ladrillos y adoquines</b>: Encapsular la arena en un proceso patentado de alta presión, que puede unir químicamente varios materiales de desecho. El proceso, a temperatura ambiente, da como resultado ladrillos que son rentables y pueden conformarse para cumplir con los requisitos del usuario final.</li> <li>– <b>Rellenos</b>: sustitución de arena regular en rellenos fluidos por una mezcla de arena, ceniza volante y agua que se mezcla en una lechada y se vierte. El relleno fluido es una mezcla de autonivelación y auto-compactación que se endurece y desarrolla la fuerza con el tiempo, similar al hormigón, y se utiliza comúnmente como material de relleno para zanjas (alcantarillado, conducto, de utilidad).</li> </ul>	
Instrumentos aplicados	Políticos o de planificación	– No se detectan.

EE.UU.																																																																																													
	Normativos	<p>En EEUU la regulación sobre los residuos sólidos no peligrosos (incluyendo a los de origen industrial) corresponde a cada uno de los gobiernos estatales y locales.</p> <p>La propia EPA (Environmental Protection Agency) global, a escala federal, indica en su página web qué Estados son los que permiten determinados usos de las arenas residuales. En la tabla siguiente se muestra una recopilación de los Estados que, como se aprecia, es muy amplia:</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Aplicación</th> <th colspan="4">Origen</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Químicas</th> <th colspan="2">Verdes</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Asfalto, cemento, hormigón</th> <th>Tierras</th> <th>Asfalto, cemento, hormigón</th> <th>Tierras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Illinois</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Indiana</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Iowa</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Maine</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Maryland</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Michigan</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Minnesota</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>New Jersey</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>New York</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ohio</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Pennsylvania</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rhode Island</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tennessee</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Virginia</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wisconsin</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Aplicación	Origen				Químicas		Verdes			Asfalto, cemento, hormigón	Tierras	Asfalto, cemento, hormigón	Tierras	Illinois	X		X		Indiana	X		X		Iowa			X		Maine			X		Maryland	X	X	X	X	Michigan	X		X		Minnesota	X		X		New Jersey	X		X		New York			X		Ohio	X		X	X	Pennsylvania	X		X		Rhode Island			X		Tennessee				X	Virginia			X		Wisconsin	X		X	
		Aplicación	Origen																																																																																										
			Químicas		Verdes																																																																																								
			Asfalto, cemento, hormigón	Tierras	Asfalto, cemento, hormigón	Tierras																																																																																							
Illinois	X		X																																																																																										
Indiana	X		X																																																																																										
Iowa			X																																																																																										
Maine			X																																																																																										
Maryland	X	X	X	X																																																																																									
Michigan	X		X																																																																																										
Minnesota	X		X																																																																																										
New Jersey	X		X																																																																																										
New York			X																																																																																										
Ohio	X		X	X																																																																																									
Pennsylvania	X		X																																																																																										
Rhode Island			X																																																																																										
Tennessee				X																																																																																									
Virginia			X																																																																																										
Wisconsin	X		X																																																																																										
		<p>– El estado de Ohio ha establecido <b>una especificación suplementaria para el uso de materiales reciclados en la construcción de terraplenes</b> o diques, entre los que considera las arenas de fundición <i>*(consultar apartado buenas prácticas)</i>.</p> <p>En este caso, es necesaria una autorización de la EPA local de Ohio para usar este material en el proyecto.</p> <p>Se permite el contar con una evaluación independiente, llevada a cabo por una empresa autorizada por parte de la oficina del Departamento. También debe contar con los requisitos geotécnicos que establece el Departamento de Transporte de Ohio.</p>																																																																																											
	Económicos	– No se detectan.																																																																																											
	Otros	– El ejemplo de Ohio, el proyecto de reutilización de arenas de fundición en la creación de terraplén, se estima que ahorró 145.000\$.																																																																																											

EE.UU.	
Buenas prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ohio ha establecido una metodología para utilizar las arenas de fundición en la creación de terraplenes. De forma resumida se especifica que la arena de fundición debe situarse en un montículo preparado para no exceder los 20 cm respecto a la base, compactándolo con al menos ocho pasadas de una compactadora-vibradora de peso mínimo de 9 toneladas. Se cubre con una capa de suelo natural, con una altura mínima vertical de 1 metro medido desde la cota más alta del terraplén. Según el proyecto ECOSandFill, desde un punto de vista técnico, el uso de la arena de fundición podría requerir de aportación de material para su compactación y posible necesidad de encapsulamiento.</li> <li>- <b>RRC (Resource Recovery Corp.):</b> 8 empresas trabajan de forma coordinada para reciclar materiales, entre los cuales se encuentran las arenas de fundición. También recogen los de otras 31 empresas fundidoras, todas ellas localizadas a una distancia entre 8 y 120 km, en el Estado de Michigan. El motivo por el que clientes tan lejanos estén interesados en contratar los servicios de RRC es porque cuentan con unas tasas de vertido elevadas (entre 20 y 25 \$/t). RRC tiene sus oficinas y la propia planta de procesamiento de arenas residuales de fundición en el vertedero OTTAWA COUNTY FALLS LANDFILL, que es un vertedero de residuo municipal Hay una partida de arenas residuales de fundición para la que no han conseguido todavía en RRC ninguna vía de revalorización, por lo que su destino es el vertedero, es el caso de los finos. (ver mayor detalle de estas buenas prácticas en el anexo correspondiente al estudio titulado: “Modelos de negocio innovadores y soluciones técnicas avanzadas aplicados al tratamiento de residuos derivados de la industria de fundición”. Aclima, AFV. 2017.)</li> </ul>

EE.UU.	
<b>Barreras detectadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No existe un consenso único sobre el uso de aplicaciones de arenas de fundición en pavimentos. Aspectos relacionados con el impacto ambiental o las necesidades de ingeniería pueden reducir su uso.</li> <li>– Los materiales reciclados deben ser económicamente viables. Eso incluye la <b>falta de uniformidad</b> como residuos, en función de la fundición.</li> <li>– La aplicación comercial es limitada en los Estados Unidos.</li> <li>– Algunos estados no consideran, actualmente (2011), la arena de fundición como un recurso viable debido a razones técnicas y económicas (condiciones materiales como el origen, propiedades físicas, valor potencial en ingenierías o el potencial de aplicación)</li> <li>– <b>Falta de metodología de estudio:</b> existe la necesidad de establecer métodos estándar para evaluar la idoneidad de la arena de fundición para el uso de mezclas de asfalto en caliente. La prueba de <i>inmersión Marshall</i> parece ser apropiada para evaluar el potencial de extracción.</li> <li>– <b>Estudio de composiciones:</b> se requieren datos de rendimiento adicionales para determinar la cantidad máxima de arena de fundición que puede incorporarse en el asfalto de mezcla caliente sin efectos perjudiciales.</li> <li>– <b>Contaminantes:</b> Existe la necesidad de definir los posibles problemas ambientales asociados con la contaminación por fenol de las arenas de fundición, y determinar las estrategias de tratamiento apropiadas, si es necesario.</li> </ul> <p>Las principales barreras para utilizar arena de fundición son los aspectos de <b>impacto ambiental, los valores/comportamiento técnico en ingeniería, así como el coste del transporte de la arena.</b></p> <p style="text-align: center;">–</p>
<b>Puntos fuertes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cuentan con la iniciativa AFS-FIRST acrónimo de Foundry Industry Recycling Starts Today). Es una asociación independiente sin ánimo de lucro creada para formar y sensibilizar a las fundiciones, usuarios, agencias gubernamentales y otros socios sobre los beneficios del uso y reciclaje de los subproductos de fundición.</li> <li>– La Agencia de protección ambiental de los EE.UU. (EPA) estima que utilizar arena de fundición en aplicaciones constructivas podría evitar la emisión de 20.000 toneladas de CO<sub>2</sub>.</li> <li>– Las arenas de fundición que provienen de empresas que trabajan con metales ferrosos tienen un mayor potencial de aplicación en carreteras al considerarse arenas ambientalmente benignas.</li> <li>– US EPA y USDA recomiendan el uso de arenas silíceas residuales verdes de fundición de hierro, acero y aluminio en tierras elaboradas, cultivos hidropónicos y sub-bases en la construcción de carreteras ya que no suponen un riesgo para la salud humana o de otros seres vivos.</li> </ul>

CANADÁ		
<b>Fuente/s de información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <a href="https://www.foundrymag.com/materials/technology-would-alter-foundries-sand-calculations">https://www.foundrymag.com/materials/technology-would-alter-foundries-sand-calculations</a></li> <li>– Estudio “Modelos de negocio innovadores y soluciones técnicas avanzadas aplicados al tratamiento de residuos derivados de la industria de fundición”. Aclima, AFV. 2017.</li> </ul>	
<b>Generación del residuo</b>	1,6Mt (2006)	
<b>Gestión del residuo</b>	La gestión minoritaria es el envío a las <b>cementeras</b> , que las admiten regularmente.	
<b>Instrumentos aplicados</b>	Políticos o de planificación	– No se detectan.
	Normativos	– No se detectan.
	Económicos	– No se detectan.
	Otros	– No se detectan.
<b>Buenas prácticas</b>	<p>- <b>Renotek International</b> (Sherbrooke, Quebec)</p> <p>Esta empresa ha desarrollado un proceso para recuperar hasta un 90% de las arenas de fundición.</p> <p>El equipo es relativamente simple, centrado en un "reactor de Renofont", el recipiente en el que se lleva a cabo la actividad de limpieza de la arena. El reactor funciona sólo con agua y consume muy poca energía. El principio implica limpiar la arena para que la bentonita y el carbón activo se extraigan en la lechada, que puede reutilizarse como la arcilla y el componente de carbono, en una nueva mezcla de arena de moldeo.</p> <p>Una sola línea de producción trata unas 12 t/h. Este volumen se puede aumentar según sea necesario alineando líneas de proceso adicionales.</p>	
<b>Barreras detectadas</b>	Como entidades para la valorización de arenas de fundición, desde Canadian Foundry Association (CFA) se remite a la American Foundry Society (AFS), dado que realmente agrupa a las principales empresas fundidoras del continente norteamericano y debido al hecho de que la AFS ya lleva realizando un gran trabajo en este campo en los últimos años.	
<b>Puntos fuertes</b>	– Alto % de recuperación de arenas a través de Renotek International.	

JAPÓN		
Fuente/s de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Study on Foundry Sand: Opportunities for Sustainable and Economical Concrete</i><sup>7</sup>. 2012.</li> <li>– Estudio “Modelos de negocio innovadores y soluciones técnicas avanzadas aplicados al tratamiento de residuos derivados de la industria de fundición”. Aclima, AFV. 2017.</li> </ul>	
Generación del residuo	5,47 Mt de arena de fundición (2011)	
Gestión del residuo	<p>Destino de los residuos (2003): las acciones de reutilización aportan un sobrecoste para los fundidores por lo que sólo se acometen cuando la única alternativa posible es el envío a un gestor finalista, que es todavía más costoso. En el caso de arenas que contengan sustancias peligrosas (como son los aditivos con base clorada) el destino es su incineración o enterramiento. Por lo demás, la forma general de actuar con las arenas residuales de fundición es destinarlas a <b>cementera</b>. Otros destinos menores puede ser su aplicación en <b>rellenos de carreteras</b>, ya que realmente la arena mejora la capacidad de compactación de las gravas. Para ello se suele, o bien eliminar los aditivos químicos por medios térmicos o diluirlo en la grava baja hasta que su concentración alcance niveles admisibles según la normativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Cementeras: 50 %</li> <li>▶ Gestión como residuos industriales (en zonas lejanas a cementeras): 33 %</li> <li>▶ Rellenos de carreteras y similares: 17 %</li> </ul> <p>-Costes asumidos por las empresas fundidoras para la gestión de las arenas de fundición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Destino cementera: 70 €/t</li> <li>- Destino gestión como residuo industrial: 87 €/t</li> <li>- Destino rellenos de carreteras: 35 €/t</li> </ul>	
Instrumentos aplicados	Políticos o de planificación	– No se detectan.
	Normativos	– No se detectan.
	Económicos	– No se detectan.
	Otros	– No se detectan.

<sup>7</sup> <https://www.researchgate.net/publication/274925998>

JAPÓN	
<b>Buenas prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estudio<sup>8</sup> sobre las ventajas de utilizar <b>arenas de fundición como reemplazo de la arcilla en la fabricación de muestras de baldosas. Para las características físicas analizadas el nivel óptimo de sustitución de arcillas por arena de fundición en la fabricación de baldosas era del 15%.</b></li> <li>– Proyecto para la producción de <b>esferas de cerámica</b> utilizando arenas de fundición. Para uso en parques y jardines (reteniendo humedad y facilitando medio bacteriano beneficioso) o como sustrato para acuariofilia. se utilizaban finos de fundición mezclados con agua para generar una arcilla extruida para formar esferas en una mesa rotatoria. Después se dejaban secar y se cocían a 900 °C.</li> <li>– <b>Generación de arena artificial</b> destinada a las fundiciones de acero, como vía para evitar el uso de la cromita, cuya gestión cuando se convierte en residuo es muy costosa. Su uso aporta una mayor calidad (tanto por alcanzar geometrías más complejas como por obtener dimensiones más precisas) y consigue una mayor compactibilidad de la arena y el proceso de enfriamiento es más rápido, por lo que se gana en productividad. Además, hay que tener en cuenta el menor impacto medioambiental, ya que no generan el problema asociado a las fundiciones como el polvo en el ambiente. La <i>Japan Foundry Association</i> recomienda su uso a los socios.</li> </ul>
<b>Barreras detectadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategias de comercialización de los subproductos mal diseñadas o inadecuadas (como en el caso de las esferas de cerámica para jardinería).</li> <li>- El uso de arenas de fundición para la generación de arenas artificiales supone asumir un precio que es 10 veces mayor que el de las arenas convencionales.</li> </ul>
<b>Puntos fuertes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>

<sup>8</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2046043016300983>

ESPAÑA		
<b>Fuente/s de información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– FEAF (Federación española de Asociaciones de Fundidores)</li> <li>– Proyecto Life Ecosand Fill</li> </ul>	
<b>Generación del residuo</b>	370.000 t/año	
<b>Gestión del residuo</b>	<p>51,61% de arena usada valorizada</p> <p>Aplicaciones de la arena usada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cemento</li> <li>• Regeneración externa de arenas verdes (planta de Ecofond)</li> <li>• Morteros y hormigón</li> <li>• Carreteras (Cataluña)</li> </ul>	
<b>Instrumentos aplicados</b>	Políticos o de planificación	– No se detectan.
	Normativos	– No se detectan.
	Económicos	Muy bajo costo de eliminación en vertederos en comparación con el costo de reciclaje.
	Otros	– No se detectan.
<b>Buenas prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estudio de valorización de arenas residuales de fundición en el sector de construcción mediante la validación de aplicaciones de altas prestaciones (Life Eco-Sandfill)</li> </ul>	
<b>Barreras detectadas</b>	<p>Principales limitaciones técnicas/riesgos ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Los constructores son reacios a usar productos reciclados, no confían en su durabilidad.</li> <li>– En el momento de reutilizar la arena diferencian claramente las arenas verdes y las arenas químicas para cualquier uso. También diferencian la arena, de los finos de arena.</li> <li>– Mucha mayor dificultad para mejorar las arenas químicas y los finos de arena.</li> </ul> <p>A raíz del proyecto EcoSandFill, se han detectado barreras como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Necesidad de control de producción en las fundiciones para la segregación de corrientes.</li> <li>– En las obras, para su uso en mortero, se necesitará una tolva extra para la arena regenerada, siendo un inconveniente en plantas pequeñas con pocas tolvas.</li> <li>– Para la construcción de terraplenes, se necesitan todavía estudios previos sobre compactación, erosionabilidad, etc. En maquinaria y logística, no genera ahorros (de hecho, si es necesario encapsular el material, aumenta los costes)</li> <li>– En un ámbito administrativo, sería necesario una regulación y normativa sobre su uso, obtener una autorización de valorización de residuos no peligrosos y la necesidad de calificación como subproducto.</li> </ul>	



ESPAÑA	
<b>Puntos fuertes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Desde un punto de vista técnico, el proyecto EcoSandfill determina que, si no hay problemas de reactividad con contaminantes, las propiedades en el uso para morteros se mantienen. También añade buenas características geométricas (mayor esfericidad, buena trabajabilidad en rellenos fluidos)</li> <li>– Podría suponer un ahorro en materias primas y de gastos de gestión de residuos, al tiempo que presenta unos gastos en manipulación y transporte similares a los de la arena natural.</li> <li>– Si se consiguiera la calificación de subproducto, únicamente necesitaría el marcado CE y la ficha de producto, como cualquier otro árido. Cumpliendo los parámetros de la norma no se requerirían nuevos permisos para su uso.</li> <li>– En este proceso, se pueden desarrollar tecnologías que mejoren el comportamiento ambiental de la empresa.</li> <li>– Ayudaría a impulsar la economía circular, ahorrando en costes operativos derivados de la sustitución de materias primas (arena nueva) y de gestión de residuos.</li> </ul>

#### 4.2.6 Grado de transferibilidad a Euskadi

Como se comentaba al inicio de la sección, en 2016, prácticamente seis de cada diez toneladas de arenas de fundición tenían como destino su deposición en vertedero. En contraposición, los objetivos establecidos en el Plan de Prevención y Gestión de Residuos de la CAPV 2020 establecen la necesidad de reciclar el 50% para 2016 y el 75% para 2020. Urge, por tanto, adoptar nuevas medidas y acciones para incrementar las cifras de reciclado y reutilización.

En base a lo expuesto, se proponen los siguientes aspectos extrapolables:

Aspectos extrapolables	País de referencia	Propuesta a implantar en la CAPV	Propuesta de responsable de la implantación en la CAPV
Aplicar medidas económicas de impulso al uso de arenas recicladas	Alemania	Creación de una tasa/bonificación el uso de materiales valorizados frente a nuevos (en los casos en que técnicamente sea posible)	Dpto. de Medio Ambiente; Hacienda y Economía de Gobierno Vasco, asociaciones sectoriales.
Armonizar las normativas sobre usos de materiales reciclados/valorizados	Alemania	Desarrollo de nuevos protocolos de calidad para las arenas valorizadas	Dpto. de Medio Ambiente; Hacienda de Gobierno Vasco, asociaciones sectoriales, institutos tecnológicos, asociaciones ingenierías.
	Alemania EEUU (Ohio)	Creación de requisitos para garantizar la seguridad de la eliminación de residuos almacenados.	

Proyectos piloto de construcción civil	EEUU	Desarrollo de modelos de creación de terraplenes en obras de construcción que incorporen arenas de fundición.	Dpto. de Medio Ambiente, Hacienda de Gobierno Vasco, asociaciones sectoriales, institutos tecnológicos, ingenierías.
Creación de plataformas para la gestión coordinada de residuos	EEUU -RRC	Establecer un estudio profundo del modelo RRC para analizar su viabilidad en CAPV	AFV, Ihobe, Diputaciones.

Otros aspectos a mejorar en la CAPV	Propuesta a implantar en la CAPV	Propuesta de responsable de la implantación en la CAPV
Definir un catálogo de arenas de fundición con sus características (arenas verdes, arenas químicas, finos) para dirigir correctamente las posibles vías de valorización y posibles usos; y Creación de algún tipo de 'sello' o marca de calidad de las arenas valorizadas/regeneradas, basado en evidencias técnicas, avalado por Gobierno Vasco para la generación de confianza por parte de los potenciales	Incrementar y mejorar el conocimiento sobre los tipos de arena, características de cada una y potencial uso tras la valorización para cada tipo. Podría desarrollarse un protocolo para la verificación de la calidad del material, certificable a través de un sello; que actuara como garantía de calidad del material. Este sello podría servir como bonificación en la contratación pública, a modo de incentivo fiscal indirecto.	Dpto. de Medio Ambiente de Gobierno Vasco, FEAF.
Control de producción en las fundiciones para la prevención de la generación y segregación en origen de arenas	Búsqueda e implantación de pretratamientos: impulso de segregación en origen de los finos y de las distintas tipologías de arenas	Dpto. de Medio Ambiente de Gobierno Vasco, FEAF.
Necesidad de I+D para algunos usos: continuar con la línea de los proyectos de demostración	Para la construcción de terraplenes, se necesitan todavía estudios previos sobre compactación, erosionabilidad, etc.	Dpto. de Medio Ambiente de Gobierno Vasco, FEAF.

## 4.3 Escorias de acería

### 4.3.1 Situación en Euskadi

La generación de escorias de acería en la CAPV asciende a 517.099 t en 2016. El 63% de las mismas (324.781 t) es sometida a procesos de reciclado, pero persiste un 37% (192.318 t) que son eliminadas mediante deposición en vertedero.

Euskadi es pionera en la adopción de medidas para la valorización de las escorias de acería, con la aprobación en el año 2003 del “Decreto 34/2003, de 18 de febrero, por el que se regula la valorización y posterior utilización de escorias procedentes de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico”.

Sin embargo, para poder mejorar la actuación sobre el porcentaje de escorias que sigue siendo destinado a eliminación, se ha procedido a la elaboración del borrador de “Decreto por el que se regula la valorización de escorias negras procedentes de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico y su posterior utilización como árido siderúrgico, así como la utilización de escorias blancas como materia prima en procesos de fabricación”, sometido a trámite de exposición pública en marzo de 2018.

Entre otros aspectos, este borrador de Decreto pretende:

- Favorecer la economía circular en el sector de fabricación de acero fomentando la incorporación de escorias valorizadas o áridos siderúrgicos al ciclo productivo.
- Contribuir a la reducción de emisiones de GEIs incorporando al uso constructivo de aproximadamente 550.000 t/año de áridos siderúrgicos, en sustitución de áridos naturales.
- Proceder a la homogeneización de la metodología de lixiviación requerida en los procesos de control sobre materiales descrita tanto en el “Decreto 34/2003, de 18 de febrero, por el que se regula la valorización y posterior utilización de escorias procedentes de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico”, como en el “Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos”.
- Ampliar los usos de escorias valorizadas o áridos siderúrgicos regulados en el Decreto 34/2003, de 18 de febrero.
- Garantizar que los usos de escorias valorizadas o áridos siderúrgicos no supongan un riesgo inaceptable para la salud humana o los ecosistemas.

### 4.3.2 Situación en ámbitos geográficos de referencia

UNIÓN EUROPEA	
Fuente/s de información	– Asociación europea de productores y gestores de escorias metalúrgicas: <a href="http://www.euroslag.com">http://www.euroslag.com</a>
Generación del residuo	– Según datos de 2010, se generan 21,8 millones de toneladas de escorias de acero, de las cuales un 48% corresponde a hornos por oxígeno, un 31% a hornos de arco eléctrico (los existentes en Euskadi), un 13% a escorias de acería secundarias y un 8% a aceros inoxidables y especiales.
Gestión del residuo	– Según datos de 2010, prácticamente la mitad de las escorias de acería es utilizada en la construcción de carreteras (48%), mientras que un 10% es destinada a usos internos metalúrgicos, un 6% a producción de cemento, un 3% a usos fertilizantes y otro 3% a ingeniería hidráulica.

UNIÓN EUROPEA		
		<p>road construction 48%</p> <p>hydraulic engineering 3%</p> <p>fertilizer 3%</p> <p>internal use for metallurgical purposes 10%</p> <p>interim storage 11%</p> <p>final disposal 13%</p> <p>others 6%</p> <p>cement production 6%</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– De manera específica, las escorias de horno de arco eléctrico, tras un proceso de enfriamiento por aire, humectación, trituración y cribado, son empleadas en: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Mezclas bituminosas y mezclas hidráulicamente ligadas (asfalto, hormigón, capa de rodadura, etc.)</li> <li>· Capa superior para alta resistencia al deslizamiento.</li> <li>· Mezclas no ligadas (capas superficiales no ligadas, etc.)</li> <li>· Taludes en construcción de carreteras y protección acústica.</li> <li>· Tratamiento de agua residual.</li> <li>· Terraplenes y rellenos.</li> <li>· Balasto ferroviario</li> <li>· Sellado de capas superficiales de protección de techos de depósitos.</li> <li>· Escolleras.</li> <li>· Pantallas de protección acústica.</li> <li>· Estabilización de suelos.</li> <li>· Manufactura de cemento y capas hidráulicas.</li> <li>· Manufactura de lana de roca.</li> <li>· Manufactura de vidrio (mezclado con otros componentes).</li> </ul> </li> <li>– Como aplicaciones en desarrollo destacan las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Material de filtrado para la eliminación de fósforo y metales pesados de aguas residuales.</li> <li>· Material para la restauración de camas de algas marinas.</li> <li>· Fertilizante marino para la recuperación de áreas marinas desertificadas.</li> <li>· Material para el trasplante de corales en fase de recuperación.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Instrumentos aplicados</b>	Políticos o de planificación	– No se detectan.
	Normativos	– No se detectan.
	Económicos	– No se detectan.
	Otros	– Creación de la asociación EUROSLAG para defensa y promoción de la valorización de escorias de acería.
<b>Buenas prácticas</b>	– EUROSLAG destaca la conveniencia de contar con estándares europeos que regulen las condiciones de uso de las escorias. En la actualidad, las normas más importantes para el uso en el sector de la construcción y como fertilizante son las siguientes:	

UNIÓN EUROPEA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· EN 197-1: Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad para cementos comunes.</li> <li>· EN 206: Hormigón.</li> <li>· EN 1744-1: Pruebas de propiedades químicas de agregados. Parte 1: Análisis químico.</li> <li>· EN 1744-3: Pruebas de propiedades químicas de agregados. Parte 3: Lixiviación de agregados.</li> <li>· EN 12945: Fertilizante: Enmiendas calizas. Determinación del valor de neutralización. Métodos volumétricos.</li> <li>· EN 12620: Agregados para hormigón.</li> <li>· EN 13139: Agregados para mortero.</li> <li>· EN 13043: Agregados para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales para carreteras, aeródromos y otras áreas de tráfico.</li> <li>· EN 13242: Agregados para materiales no ligados e hidráulicamente ligados para uso en trabajos de ingeniería civil y construcción de carreteras.</li> <li>· EN 13383-1: Escolleras. Parte 1. Especificación.</li> <li>· EN 13383-2: Escolleras. Parte 2. Métodos de prueba.</li> <li>· EN 13285: Mezclas sin unir. Especificaciones.</li> <li>· EN 14227-2: Mezclas hidráulicamente unidas. Especificaciones. Parte 2: Mezclas de escoria.</li> <li>· EN 14227-12: Mezclas hidráulicamente unidas. Especificaciones. Parte 12: Suelo tratado por escoria.</li> <li>· EN 13282: Ligantes hidráulicos para carreteras. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.</li> <li>· EN 13450: Agregados para lastre ferroviario.</li> </ul>
<b>Barreras detectadas</b>	– No se trasladan dificultades específicas en la aplicación de estas normas.
<b>Puntos fuertes</b>	– La existencia de normas de estandarización de las condiciones de uso facilita el mercado de las escorias de acería tratadas (áridos siderúrgicos) en calidad de materia prima secundaria.

UNIÓN EUROPEA		
<b>Fuente/s de información</b>	– Proyecto RESLAG: <a href="http://www.reslag.eu/">http://www.reslag.eu/</a>	
<b>Generación del residuo</b>	– La industria siderúrgica europea generó alrededor de 21,4 millones de toneladas de escoria en 2012 como resultado de la fabricación de acero.	
<b>Gestión del residuo</b>	– Alrededor del 24% de la escoria generada no se está reutilizando, lo que representa un problema ambiental grave en Europa, pero también una gran cantidad de material disponible para su posible reciclaje.	
<b>Instrumentos aplicados</b>	Políticos o de planificación	– No se detectan.
	Normativos	– No se detectan.

UNIÓN EUROPEA		
	Económicos	– No se dispone de información
	Otros	– Proyecto de investigación RESLAG.
Buenas prácticas		<ul style="list-style-type: none"> <li>– RESLAG es un proyecto Horizonte 2020 de la Unión Europea para el desarrollo de 4 aplicaciones alternativas de valorización de la escoria de acería, que se probarán en 4 pilotos de demostración a gran escala.</li> <li>– Iniciado en septiembre de 2015, su finalización está prevista para febrero de 2019.</li> <li>– El proyecto cuenta con 19 socios de 8 países, de las cuales 4 se ubican en la CAPV: CIC ENERGIGUNE (como entidad coordinadora), IK4-AZTERLAN (centro tecnológico), ARCELOR MITTAL (acería) y NOVARGI (ingeniería de soluciones tecnológicas para la industria del petróleo y el gas).</li> <li>– Las 4 alternativas de valorización de escorias estudiadas son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>· <u>Extracción de metales de alto valor agregado.</u> La Comisión Europea ha elaborado una lista de 54 materias primas críticas, de las cuales se espera que se obtengan 20 con esta alternativa tecnológica. El objetivo es extraer entre 0,1 y 3% de metales tales como Cu, Cr, Ni, Zn, etc. La tecnología a aplicar se basa en la hidrometalurgia selectiva para la extracción de metales no ferrosos. Las pruebas piloto se desarrollarán en dos entidades ubicadas en Francia.</li> <li>· <u>Sistemas de almacenamiento de energía térmica para aplicaciones de recuperación de calor.</u> Los hornos de arco eléctrico requieren una gran entrada de energía eléctrica, si bien se pierde alrededor del 50% como calor residual, productos de combustión y otros. El proyecto RESLAG tiene como objetivo diseñar y construir un sistema de recuperación de calor de alta temperatura y alto rendimiento térmico, de cara a recuperar hasta un 15% de la energía primaria (contenida en la corriente de gas de escape). <u>La escoria será empleada como sistema de almacenamiento del calor recuperado de dicha corriente gaseosa.</u> El potencial del sistema propuesto se basa en su flexibilidad para adaptarse también a diferentes entornos o también a otros sectores industriales intensivos en energía como el cemento, el vidrio, la pasta y papel o las industrias químicas. En cualquier caso, supone una fuente de calor continuo a temperatura constante, que abre nuevas posibilidades para su explotación. Se prevé una transferencia tecnológica rápida y efectiva de la tecnología debido a que la prueba piloto se desarrollará en Arcelor Mittal.</li> <li>· <u>Sistemas de almacenamiento de energía térmica para aplicaciones de energía solar concentrada.</u> El objetivo en este caso es eliminar las limitaciones que tienen las tecnologías de almacenamiento actuales para la aplicación de Energía Solar Concentrada. Se validarán 2 opciones diferentes para definir nuevos sistemas de almacenamiento térmico, basados en nuevos materiales y</li> </ul> </li> </ul>

UNIÓN EUROPEA	
	<p>fluidos que facilitarán la integración de las energías renovables en la red eléctrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Sistema de almacenamiento de energía térmica que utiliza <u>aire</u> como fluido de transferencia de calor (HTF), dirigido por una entidad con sede en Alemania.</li> <li>· Sistema de almacenamiento de energía térmica que utiliza <u>sal fundida</u> como fluido de transferencia de calor, dirigido por una entidad italiana.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <u>Industria de la cerámica refractaria.</u> Se pretenden utilizar las escorias como materia prima para la fabricación de refractarios aislantes moldeables. La prueba piloto se realizará en una instalación ubicada en Finlandia.</li> </ul> <p>– Las aplicaciones potenciales de estas alternativas serán de aplicación, a priori en los siguientes sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Industria del cemento.</li> <li>· Industria del vidrio.</li> <li>· Industria de la fundición.</li> <li>· Industria petroquímica.</li> <li>· Industria de la energía solar concentrada (CSP).</li> <li>· Industria metalmecánica.</li> <li>· Industria metalúrgica.</li> <li>· Industria cerámica refractaria.</li> </ul>
<b>Barreras detectadas</b>	<p>– Dado que el proyecto finaliza en febrero de 2019, será necesario esperar a los resultados para identificar los puntos críticos de cara a la transferibilidad de las tecnologías a Euskadi.</p>
<b>Puntos fuertes</b>	<p>– Las 4 alternativas analizadas incorporan nuevos usos no contemplados hasta el momento.</p> <p>– Se espera que la aplicación efectiva de las tecnologías estudiadas permita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Una reducción del 25% de la escoria de acería almacenada en vertedero o autoalmacenada.</li> <li>· Una reducción del 10-20% del consumo de energía mediante el almacenamiento de la energía térmica de los gases de escape.</li> <li>· Una reducción de 40-71 kg de CO<sub>2</sub>/tonelada de acero producido.</li> <li>· Un 20% de reducción de materia prima secundaria.</li> </ul>

ALEMANIA	
<b>Fuente/s de información</b>	<p>– Ordenanza sobre la introducción de un reglamento sustitutivo de materiales de construcción: <a href="https://www.bundesrat.de/SharedDocs/beratungsvorgaenge/2017/0501-0600/0566-17.html">https://www.bundesrat.de/SharedDocs/beratungsvorgaenge/2017/0501-0600/0566-17.html</a></p> <p>– Ministerio Federal de Medio Ambiente: <a href="https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/mantelv_entwurf_bf.pdf">https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/mantelv_entwurf_bf.pdf</a></p>

ALEMANIA		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ministerio Federal de Economía y Energía: <a href="https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Branchenfokus/Industrie/branchenfokus-stahl-und-metall.html">https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Branchenfokus/Industrie/branchenfokus-stahl-und-metall.html</a></li> <li>– Ministerio de Medio Ambiente de Renania del Norte-Westfalia: <a href="http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/umwelt-und-ressourcenschutz/abfall-und-kreislaufwirtschaft/">http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/umwelt-und-ressourcenschutz/abfall-und-kreislaufwirtschaft/</a></li> <li>– Directorio de normativa federal alemana sobre residuos: <a href="http://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallrecht/national/#c43278">http://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallrecht/national/#c43278</a></li> <li>– Asociación empresarial del procesamiento de acero y el metal: <a href="https://www.wsm-net.de/">https://www.wsm-net.de/</a></li> <li>– Revista Steel On Line: <a href="https://www.steel.online/magazin/ersatzbaustoffverordnung-ziele-einfluesse-folgen/">https://www.steel.online/magazin/ersatzbaustoffverordnung-ziele-einfluesse-folgen/</a></li> <li>– Grupo empresarial Alba: <a href="https://www.alba.info/unternehmen/service/glossar/ersatzbaustoffverordnung-ersatzbaustoffv.html">https://www.alba.info/unternehmen/service/glossar/ersatzbaustoffverordnung-ersatzbaustoffv.html</a></li> </ul>	
<b>Generación del residuo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En 2016 Alemania cuenta con 175 empresas del sector acero y metal, con una producción de 42,1 millones de toneladas de acero bruto.</li> <li>– La producción se localiza fundamentalmente en Renania del Norte-Westfalia, en el entorno de las ciudades de Dusseldorf, Colonia y Dortmund.</li> <li>– No se dispone de información específica sobre la generación de escorias de acería.</li> </ul>	
<b>Gestión del residuo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se dispone de información específica al respecto.</li> </ul>	
<b>Instrumentos aplicados</b>	Políticos o de planificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
	Normativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ordenanza sobre la introducción de un reglamento sustitutivo de los materiales de construcción, para su refundición con la Ordenanza Federal de Protección del Suelo y Sitios Contaminados y que modifica la Ordenanza sobre vertidos y Ordenanza sobre residuos comerciales (2017)</li> </ul>
	Económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
	Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
<b>Buenas prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– El objeto de esta Ordenanza es la regulación a escala federal del uso como materiales de construcción de productos procedentes de procesos de producción industrial o de plantas de tratamiento de residuos, garantizando la protección del suelo y de las aguas subterráneas. Entre los productos analizados destacan los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material del suelo.</li> <li>• Material de dragado procesado.</li> <li>• Material de construcción reciclado.</li> <li>• Material de ladrillo.</li> <li>• Escoria de alto horno.</li> </ul> </li> </ul>	



ALEMANIA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Escoria siderúrgica.</b></li> <li>• Escoria de acero inoxidable.</li> <li>• Fundición - escoria de cúpula.</li> <li>• Materiales metalúrgicos de cobre.</li> <li>• Residuo de arena de fundición.</li> <li>• Escoria de la caldera.</li> <li>• Cenizas de carbón de la caldera.</li> <li>• Cenizas volantes de carbón.</li> <li>• Cenizas volantes de lignito.</li> <li>• Cenizas de incineración de residuos doméstica.</li> <li>• Cenizas de incineración de residuos peligrosos.</li> <li>• Etc.</li> </ul>
<b>Barreras detectadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– El Decreto regula en un ámbito federal condiciones estrictas para el uso de escorias, por lo que puede alterarse el grado de utilización que se estaba haciendo de las mismas hasta la fecha en los distintos estados federados alemanes.</li> </ul>
<b>Puntos fuertes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Además de unificar criterios en un ámbito federal, la Ordenanza incorpora en su redacción la preocupación por la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.</li> </ul>

REINO UNIDO		
<b>Fuente/s de información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gobierno del Reino Unido (Protocolo de Calidad de agregado de escorias de acería): <a href="https://www.gov.uk/government/publications/aggregate-from-waste-steel-slag-quality-protocol">https://www.gov.uk/government/publications/aggregate-from-waste-steel-slag-quality-protocol</a></li> <li>– Gobierno del Reino Unido (residuos en general): <a href="https://www.gov.uk/topic/environmental-management/waste">https://www.gov.uk/topic/environmental-management/waste</a></li> </ul>	
<b>Generación del residuo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se dispone de información específica.</li> </ul>	
<b>Gestión del residuo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se dispone de información específica.</li> </ul>	
<b>Instrumentos aplicados</b>	Políticos o de planificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
	Normativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Actualización del Protocolo de Calidad del agregado de escorias de acería.</li> </ul>
	Económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
	Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
<b>Buenas prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En mayo de 2016 se produce la actualización del “Protocolo de Calidad de agregado de escorias de acería”, que recoge: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las condiciones para que el material no sea considerado residuo.</li> <li>• Los usos a los que puede ser destinado, todos ellos en el ámbito de la construcción: agregados para subbases, cubiertas, rellenos, camas de tuberías, agregados para asfaltos y hormigones, etc.</li> </ul> </li> </ul>	

REINO UNIDO	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Los estándares de calidad a satisfacer en función del uso al que van a ser destinados, tales como:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– BS EN 13242: Agregados para materiales no ligados e hidráulicamente ligados en su uso en ingeniería civil y construcción de carreteras.</li> <li>– BS EN 13043: Agregados para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales para carreteras, aeródromos y otras áreas de tráfico.</li> <li>– BS EN 12620: Agregados para hormigón</li> </ul> </li> <li>· El control de producción a aplicar durante la generación del agregado de escoria.</li> <li>· Las pruebas a aplicar sobre el material: distribución del tamaño de partícula, contenido de finos, densidad de partículas y absorción de agua, resistencia a la fragmentación, estabilidad de volumen, solidez del sulfato de magnesio, etc. con sus respectivas normas de referencia.</li> </ul>
<b>Barreras detectadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
<b>Puntos fuertes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– El hecho de tratarse de la actualización de un protocolo existente hace suponer que se incorporan los aprendizajes adquiridos durante los últimos años.</li> <li>– El nivel de detalle técnico del documento es muy alto.</li> </ul>

AUSTRALIA Y ASIA		
<b>Fuente/s de información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <a href="http://www.asa-inc.org.au/">http://www.asa-inc.org.au/</a></li> </ul>	
<b>Generación del residuo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se dispone de información específica.</li> </ul>	
<b>Gestión del residuo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se dispone de información específica.</li> </ul>	
<b>Instrumentos aplicados</b>	Políticos o de planificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
	Normativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
	Económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
	Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Creación de la Asociación Australiana-asiática de escoria de hierro y acero (Australasian (iron &amp; steel) Slag Association).</li> </ul>
<b>Buenas prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Esta asociación entiende que la escoria de horno de arco eléctrico tiene características de autocementación aptas para aplicaciones de pavimento para trabajos pesados. Y como material resistente y duradero, tiene excelentes propiedades de resistencia al deslizamiento. La resistencia a la formación de baches hace que sea especialmente aplicable para esquinas y zonas de alto tránsito. Por todo ello, los usos típicos son:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· Agregado de sellado (resistente al deslizamiento).</li> </ul> </li> </ul>	

AUSTRALIA Y ASIA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Agregado de asfalto.</li> <li>· Base, subbase.</li> <li>· Rellenos de construcción.</li> <li>· Drenajes del subsuelo.</li> </ul> <p>– Esta asociación forma parte de la Red “World of Iron&amp;Steel Slag”, junto con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Instituto del Acero de Brasil (Brasil)</li> <li>· Canadian Slag Association (Canadá)</li> <li>· Asociación Nacional de Escoria de Estados Unidos.</li> <li>· Euroslag (Europa).</li> <li>· Nippon Slag Association (Japón)</li> </ul>
<b>Barreras detectadas</b>	– No se abordan usos específicos distintos de la construcción.
<b>Puntos fuertes</b>	– El trabajo en red puede facilitar la difusión y transferencia de experiencias.

JAPÓN		
<b>Fuente/s de información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ley de promoción de bienes respetuosos con el medio ambiente: <a href="http://www.env.go.jp/en/laws/policy/green/index.html">http://www.env.go.jp/en/laws/policy/green/index.html</a></li> <li>– Asociación Japonesa de Escorias: <a href="http://www.slg.jp/e/index.htm">http://www.slg.jp/e/index.htm</a></li> </ul>	
<b>Generación del residuo</b>	– No se dispone de información al respecto.	
<b>Gestión del residuo</b>	– No se dispone de información al respecto.	
<b>Instrumentos aplicados</b>	Políticos o de planificación	– No se detectan.
	Normativos	– Ley de Promoción de la adquisición de bienes y servicios respetuosos con el medio ambiente por el Estado y otras entidades (2001).
	Económicos	– No se detectan.
	Otros	– Creación de la Asociación Japonesa de Escorias.
<b>Buenas prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Esta “Ley de Promoción de la adquisición de bienes y servicios respetuosos con el medio ambiente por el Estado y otras entidades” incluye muchos productos de escoria de hierro y acero como “artículos de adquisición designados” para obras públicas. Basándose en esta Ley, los gobiernos nacionales y locales trabajan activamente en la adquisición de estos materiales, que se están utilizando de manera efectiva como materiales para obras de ingeniería civil en todas partes de Japón. Aproximadamente el 70% de todos los productos de escoria de hierro y acero vendidos en el país en el año fiscal 2007 se usaron en productos como “artículos de adquisición designados”.</li> <li>– Por su parte, la Asociación Japonesa de Escorias plantea los siguientes usos para las escorias de convertidor y las escorias de horno de arco eléctrico:</li> </ul>	

JAPÓN													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #d9d9d9;">Características</th> <th style="background-color: #d9d9d9;">Usos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dureza, resistencia al desgaste</td> <td>Agregado para hormigón asfáltico</td> </tr> <tr> <td>Propiedades hidráulicas</td> <td>Material para bases</td> </tr> <tr> <td>Gran ángulo de fricción interna</td> <td>Material para obras de ingeniería civil, material de mejora del suelo (material para pilas de compactación de arena)</td> </tr> <tr> <td>Presencia de FeO, CaO, SiO<sub>2</sub></td> <td>Materia prima para clinker de cemento</td> </tr> <tr> <td>Componentes de fertilizantes (CaO, SiO<sub>2</sub>, MgO, FeO)</td> <td>Fertilizante y mejora del suelo</td> </tr> </tbody> </table> <p>– Para la escoria de alto horno enfriada por aire se detectan otros usos, tales como su uso como materia prima para fabricación de lana de roca.</p>	Características	Usos	Dureza, resistencia al desgaste	Agregado para hormigón asfáltico	Propiedades hidráulicas	Material para bases	Gran ángulo de fricción interna	Material para obras de ingeniería civil, material de mejora del suelo (material para pilas de compactación de arena)	Presencia de FeO, CaO, SiO <sub>2</sub>	Materia prima para clinker de cemento	Componentes de fertilizantes (CaO, SiO <sub>2</sub> , MgO, FeO)	Fertilizante y mejora del suelo
Características	Usos												
Dureza, resistencia al desgaste	Agregado para hormigón asfáltico												
Propiedades hidráulicas	Material para bases												
Gran ángulo de fricción interna	Material para obras de ingeniería civil, material de mejora del suelo (material para pilas de compactación de arena)												
Presencia de FeO, CaO, SiO <sub>2</sub>	Materia prima para clinker de cemento												
Componentes de fertilizantes (CaO, SiO <sub>2</sub> , MgO, FeO)	Fertilizante y mejora del suelo												
<b>Barreras detectadas</b>	<p>– No se detectan.</p>												
<b>Puntos fuertes</b>	<p>– Se ha realizado una apuesta muy significativa por la compra pública verde como instrumento necesario para potenciar el mercado de las escorias de acería.</p> <p>– Se contemplan usos como fertilizantes y fabricación de lana de roca.</p>												

ESPAÑA		
Fuente/s de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Código Estructural: <a href="https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ATENCION_CIUDADANO/PARTICIPACION_PUBLICA/AIP_RD_CODIGOESTRUCTURAL.htm">https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ATENCION_CIUDADANO/PARTICIPACION_PUBLICA/AIP_RD_CODIGOESTRUCTURAL.htm</a></li> <li>– Asociación UNESID: <a href="https://unesid.org/acero-y-sociedad-medio-ambiente-escorias.php">https://unesid.org/acero-y-sociedad-medio-ambiente-escorias.php</a></li> </ul>	
Generación del residuo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se dispone de información específica.</li> </ul>	
Gestión del residuo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se dispone de información específica.</li> </ul>	
Instrumentos aplicados	Políticos o de planificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proyecto de Real Decreto por el que se aprueba el Código Estructural.</li> </ul>
	Normativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
	Económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
	Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Creación de la Asociación UNESID.</li> </ul>
Buenas prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La asociación UNESID (Unión de Empresas Siderúrgicas) es la asociación española de empresas productoras de acero y de productos de primera transformación del acero. Entre sus líneas de trabajo, se encuentra también la de maximización de la valorización de las escorias de acería.</li> <li>– Para ello durante 2015 UNESID contrató a una consultora de reconocido prestigio en la materia como apoyo técnico para revisar todas las normas de escorias actualmente en revisión con objeto de que los diferentes tipos de áridos siderúrgicos tengan una mejor cabida, así como redactar alguna documentación de apoyo que facilite la utilización de los mismos tanto para la licitación pública, como para su utilización por parte de las direcciones facultativas. <b>En línea con esta actividad, se está trabajando en la preparación de un programa específico de actuación para la promoción de la utilización de las escorias.</b></li> <li>– Por otro lado, el “Proyecto de Real Decreto por el que se aprueba el Código Estructural” pretende derogar el “Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08)”, y el “Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE)” para aprobar un nuevo Código que actualice las condiciones asociadas no solo a las estructuras de hormigón y de acero, sino también a las estructuras mixtas (formada por hormigón y acero).</li> <li>– En su artículo 30 referido a Áridos, el nuevo Código Estructural incluye un apartado 30.9 sobre Áridos siderúrgicos que establece lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>– En los áridos siderúrgicos (como, por ejemplo, escorias siderúrgicas cristalizadas de horno alto), además de cumplir con lo establecido para los áridos naturales, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos inestables.</li> <li>– Las escorias de horno alto enfriadas por aire deben permanecer estables:</li> </ul> </li> </ul>	

ESPAÑA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frente a la transformación del silicato bicálcico inestable que entre en su composición, determinada según el ensayo descrito en el apartado 19.1 de UNE-EN 1744-1.</li> <li>▪ Frente a la hidrólisis de los sulfuros de hierro y de manganeso que entren en su composición, determinada según el ensayo descrito en el apartado 19.2 de UNE-EN 1744-1.</li> </ul>
<b>Barreras detectadas</b>	– En ocasiones, los sectores del cemento y del hormigón muestran sus reticencias a la utilización de áridos siderúrgicos.
<b>Puntos fuertes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La apuesta por la búsqueda de nuevas soluciones por parte de UNESID.</li> <li>– La apuesta por la regulación de los usos y condiciones de utilización de las escorias realizada por el Ministerio a través del Código Estructural.</li> </ul>

ESPAÑA	
<b>Fuente/s de información</b>	– CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas): <a href="http://www.cedexmateriales.es/upload/docs/es_ESCORIASDEACERIADEHORNODEARCOELECTRICODIC2013.pdf">http://www.cedexmateriales.es/upload/docs/es_ESCORIASDEACERIADEHORNODEARCOELECTRICODIC2013.pdf</a>
<b>Generación del residuo</b>	– No se dispone de información.
<b>Gestión del residuo</b>	– No se dispone de información.
<b>Instrumentos aplicados</b>	Políticos o de planificación – No se detectan.
	Normativos – No se detectan.
	Económicos – No se detectan.
	Otros – Fomento de la aplicación de normas de referencia para regular las condiciones de uso de las escorias de acería.
<b>Buenas prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>UNE-EN 1744-1:2010</u>: Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico. Incluye un ensayo para la determinación de la estabilidad volumétrica, de especial afección a las escorias de acería dado que la presencia de óxidos de cal y magnesio libre en su composición provoca una tendencia a la expansividad (la cal libre se hidrata rápidamente y puede originar grandes cambios de volumen en pocas semanas, mientras que la hidratación del magnesio se produce mucho más lentamente). Con este ensayo se pretende garantizar que las escorias no van a sufrir ningún problema técnico debido a la presencia de cal libre y/o magnesio libre.</li> <li>– <u>UNE-EN 12620</u>: 2003+A1:2009: Áridos para hormigón.</li> <li>– <u>UNE-EN 13043</u>: 2003/AC:2004: Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.</li> <li>– <u>UNE-EN 13242</u>:2003+A1:2008: Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.</li> </ul> <p>Las normas europeas armonizadas UNE-EN 13043 y UNE-EN 13242 hacen mención expresa a la utilización de áridos procedentes de las escorias de</p>

ESPAÑA

acerías de horno eléctrico. En ambas se indica que se debe controlar la estabilidad de volumen de estos áridos, de acuerdo con el ensayo recogido en el apartado 19.3 de la norma europea EN 1744-1, y se establecen diferentes categorías. En los Anexos de Control de Producción en Fábrica se establecen las frecuencias mínimas de ensayo para determinar la estabilidad en volumen de los áridos siderúrgicos de acería. También se hace referencia a este tipo de áridos en el Anexo ZA (informativo), en los que se recogen los campos de aplicación de los productos y los requisitos aplicables.

- NLT-361/91 Determinación del grado de envejecimiento en escorias de acería
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Según la “Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos” (BOE 03/01/2015):

- Artículo 510 “Zahorras”:

- Apartado 510.2.2.1 (Áridos, Características generales): Se establece que para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar áridos siderúrgicos siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en el artículo, se declare el origen de los materiales y las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP). Los áridos siderúrgicos deben someterse a un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, tras el cual se deberán envejecer con riego por agua durante un periodo mínimo de 3 meses. El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al 5% (norma UNE-EN 1744-1), un Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) inferior al 1% y un contenido de cal libre (UNE-EN 1744-1) inferior al cinco por mil.

- Apartado 510.2.2.3.4 (Áridos, Árido grueso, Resistencia a la fragmentación). Para áridos siderúrgicos el valor del coeficiente de Los Ángeles deberá ser inferior a 35 para categoría de tráfico pesado T00 a T2 y a 40 para T3, T4 y arcenes (5 unidades por encima de los exigidos para el resto de los áridos), siempre que su composición granulométrica se adapte al uso ZAD20 que figura en el pliego.

- Artículo 542 “Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso”. En el apartado 542.2.3.1 (Áridos, características generales) se indica que los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser áridos siderúrgicos procedentes de escorias de acería de horno de arco eléctrico siempre que cumplan las especificaciones recogidas en el artículo.

- Artículo 550 “Pavimentos de hormigón”.

- Apartado 550.2.4.1 (Materiales, Áridos, Características generales) se establece que en la capa inferior de los pavimentos bicapa se podrán utilizar áridos siderúrgicos siempre que cumplan las prescripciones

ESPAÑA	
	<p>técnicas exigidas en este artículo y se declare el origen de los materiales. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</p> <p><u>Apartado 550.2.4.2.1</u> (Áridos, Árido grueso, Características generales) se indica que, aunque con carácter general el coeficiente de los Ángeles deberá ser inferior a 35, cuando en la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa se empleen áridos siderúrgicos, se admitirá para ellos un valor del dicho coeficiente inferior a 40.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <u>Artículo 551 “Hormigón magro vibrado”</u>. Incluye las mismas referencias que en el artículo 550.</li> </ul>
<b>Barreras detectadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La expansividad de las escorias es un factor que puede limitar su utilización.</li> </ul>
<b>Puntos fuertes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– También en el ámbito estatal existen estándares que regulan las condiciones de uso de las escorias en sus diversas aplicaciones.</li> </ul>

ESPAÑA		
<b>Fuente/s de información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eurocódigos: <a href="https://www.fomento.gob.es/NR/ronlyres/9E29AFDA-A38B-4A24-A9F2-8CE8491C99D5/147663/Tabla_resumen_estado_Eurocodigos_revisada.pdf">https://www.fomento.gob.es/NR/ronlyres/9E29AFDA-A38B-4A24-A9F2-8CE8491C99D5/147663/Tabla_resumen_estado_Eurocodigos_revisada.pdf</a></li> </ul>	
<b>Generación del residuo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se dispone de información.</li> </ul>	
<b>Gestión del residuo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se dispone de información.</li> </ul>	
<b>Instrumentos aplicados</b>	Políticos o de planificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
	Normativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
	Económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
	Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Adecuación de los Eurocódigos de Construcción al estado español.</li> </ul>
<b>Buenas prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Los Eurocódigos estructurales son un conjunto de normas europeas de carácter voluntario, encargadas por la Comisión Europea al Comité Europeo de Normalización (CEN), que proporcionan una serie de métodos comunes para calcular la resistencia mecánica de los elementos que desempeñan una función estructural en una obra de construcción.</li> <li>– Los Organismos Nacionales de Normalización, AENOR en España, tienen la obligación de publicar la norma nacional (UNE-EN) dentro de los plazos establecidos. La norma nacional consta del texto formado por la parte del Eurocódigo seguido de su Anejo Nacional, siempre que éste último exista. El Anejo Nacional es el documento donde se publican los Parámetros de Determinación Nacional, PDN. Los PDN son los valores, clases o métodos alternativos que permiten escoger el nivel de seguridad requerido por cada Estado.</li> </ul>	



ESPAÑA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A fecha febrero de 2018, los Eurocódigos adaptados al nivel estatal que pueden tener relación con la utilización de escorias de acería son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>· EUROCÓDIGO 2: Proyecto de estructuras de hormigón <ul style="list-style-type: none"> <li>– UNE-EN 1992-1-1:2013 y UNE-EN 1992-1-1:2013/A1:2015: Reglas generales y reglas para edificación.</li> <li>– UNE-EN 1992-1-2:2011: Reglas generales. Estructuras expuestas al fuego.</li> <li>– UNE-EN 1992-2:2013: Puentes de hormigón. Reglas de diseño y detalles.</li> <li>– UNE-EN 1992-3:2011: Depósitos y estructuras de contención.</li> </ul> </li> <li>· EUROCÓDIGO 4: Proyecto de estructuras mixtas de acero y hormigón <ul style="list-style-type: none"> <li>– UNE-EN 1994-1-1:2013: Reglas generales y reglas para edificación.</li> <li>– UNE-EN 1994-1-2:2016: Reglas generales. Estructuras expuestas al fuego.</li> <li>– UNE-EN 1994-2:2013: Reglas generales y reglas para puentes.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<b>Barreras detectadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se detectan.</li> </ul>
<b>Puntos fuertes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La homogeneización de criterios entre los distintos países de la UE facilitará la utilización de los áridos siderúrgicos.</li> </ul>

### 4.3.3 Grado de transferibilidad a Euskadi

Euskadi parte de una posición ventajosa en materia de valorización de escorias de acería, al contar con un borrador de nuevo Decreto que adapta al progreso técnico las condiciones ya reguladas en el Decreto 34/2003, de 18 de febrero de valorización y utilización de escorias. El contenido técnico de dicho borrador de Decreto incluye ya los desarrollos técnicos de países como Reino Unido.

Sin embargo, los usos regulados permanecen muy centrados en el ámbito de la obra civil y en la fabricación de cementos y hormigones, por lo que se detecta un reto en la identificación y fomento de nuevos campos de aplicación.

Por otro lado, el grado de consumo de escorias y áridos siderúrgicos por parte de los promotores de obras de construcción es menor que lo deseado.

Por lo tanto, se considera que los dos grandes retos en materia de valorización y utilización de escorias de acería en Euskadi son:

- El análisis de nuevos campos de aplicación más allá del sector de la construcción.
- La apuesta de la obra pública por la utilización de áridos siderúrgicos.

En base a lo expuesto, se proponen los siguientes aspectos extrapolables:

Aspectos extrapolables	País de Referencia	Propuesta a implantar en la CAPV	Propuesta de responsable de la implantación en la CAPV
Nuevas líneas de aplicación de las escorias, más allá del sector de la construcción (obra civil o fabricación de cemento/hormigón)	Unión Europea (Proyecto RESLAG)	Proyecto piloto de “Sistemas de almacenamiento de energía térmica para aplicaciones de recuperación de calor”, que está siendo liderado por CIC Energigune y aplicado en Arcelor Mittal con la colaboración de IK4-Azterlan y Novargi.	Departamentos de Industria y Medio Ambiente de G.V..
Fomento de la apuesta de la obra pública por la utilización de áridos siderúrgicos.	Japón (Ley de Promoción de la adquisición de bienes y servicios respetuosos con el medio ambiente por el Estado y otras entidades)	Revisión si procede del “Programa de Compra y Contratación Pública Verde 2020”. Introducción de la exigencia en normas legales específicas <sup>9</sup> .	Departamentos de Hacienda y Medio Ambiente de G.V. Haciendas Forales.

Otros aspectos a mejorar en la CAPV	Propuesta a implantar en la CAPV	Propuesta de responsable de la implantación en la CAPV
Promover mejoras en el proceso de fabricación del acero para fomentar la prevención y la correcta maduración de la escoria para generar un futuro árido siderúrgico de mejor calidad	Considerar las posibles mejores tecnologías disponibles en materia de mejora de la prevención y la correcta maduración de escorias en la revisión de las Autorizaciones Ambientales Integradas de acerías.	Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco

<sup>9</sup> El borrador de Ley de Administración Ambiental, que ya finalizado su proceso de exposición pública en julio de 2018, establece en el artículo 81.3 que “En los pliegos de cláusulas administrativas y prescripciones técnicas particulares para la ejecución de contratos de obras y suministros se indicarán los porcentajes de subproductos, materias primas secundarias, materiales reciclados o provenientes de procesos de preparación para la reutilización que se tengan que utilizar para cada uno de ellos. El porcentaje mínimo de utilización de dichos materiales será del 40%, salvo que por motivos técnicos justificados este porcentaje deba ser reducido”.

Asimismo, la línea de subvenciones de la Viceconsejería de Medio Ambiente a entidades públicas en materia de Atmósfera impone también un porcentaje mínimo de utilización de material reciclado en las obras que puedan ser necesarias, tales como bidegorris.

## 5. CONCLUSIONES

Tras el análisis de la legislación vigente y emergente en materia de gestión de residuos y del mercado de materias primas secundarias, teniendo en consideración el Informe de seguimiento del Plan de Prevención y Gestión de Residuos de la CAPV 2020<sup>10</sup>, (PPGR 2020)<sup>11</sup>, así como considerando las buenas prácticas y experiencias en materia de Economía Circular implantadas en algunos países y/o regiones de referencia para las corrientes residuales seleccionadas se puede concluir en lo siguiente:

De forma general en Euskadi se ha avanzado en la implantación de prácticas relacionadas con la economía circular en el marco de la gestión de los residuos y el mercado de las materias primas secundarias asociadas a las corrientes del estudio, pero aún queda bastante camino por recorrer para algunas de ellas.

### RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

En Euskadi a pesar de que se ha trabajado intensamente en materia de gestión de los RCD y del mercado de materias primas secundarias en la última década, prestando especial atención a diferentes países y/o regiones europeas referentes en la gestión de esta corriente (principalmente Reino Unido a través del WRAP), no se han logrado avances significativos en el cierre del ciclo productivo de los RCD.

Se han diseñado herramientas e instrumentos de apoyo al respecto, cabe destacar el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los RCD y la Orden de 12 de enero de 2015 de requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de RCD, pero aun así no se han conseguido los resultados esperados en materia de la consecución del cierre del ciclo productivo de los áridos reciclados procedentes de la valorización de los RCD.

Entre los avances realizados desde 2015 destacan los siguientes:

- Definición de una solución para la gestión de amianto en garbigunes.
- Aprobación de la Orden de 12 de enero de 2015 de requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de RCD.
- Ejecución de proyectos de demostración ligados a la valorización de los RCD.
- Elaboración de una estrategia para el cierre del ciclo de los RCD en determinadas comarcas de Euskadi.

Con lo cual se puede indicar que las bases para la implantación de la Economía Circular para esta corriente están trabajadas, pero ahora queda abordar una serie de RETOS para cumplir con los objetivos previstos en materia de ECs que son los siguientes:

### DATOS RELEVANTES RCD-AÑO 2016

<sup>10</sup> Se corresponde con la revisión intermedia del PPGR 2020 realizada en 2018 a partir de los datos de diagnóstico y situación a cierre de 2016.

<sup>11</sup> Fue aprobado en el año 2015.

GENERACION (t/año)	GESTION FINAL (%)	OBJETIVO PPGR 2020	PLAN ACCION 2025	ESTRATEGIA DE ECONOMIA CIRCULAR DE EUSKADI 2030
1.261.661 (98% RNP y 2% RP)	-Reciclaje: 61,7 -Eliminación:12,3 -Gestión desconocida: 26	Tasa de valorización:70%	Tasa de valorización:80%	Tasa de valorización:90%

RETOS ASOCIADOS A LOS RCDS EN EL AMBITO DE LA EC
○ Estudiar el impuesto al vertido (Holanda, Reino Unido, Flandes)
○ Contar con un mecanismo de verificación que verifique las demoliciones selectivas (Flandes)
○ Incrementar el control y la inspección en un ámbito autonómico de cara al cumplimiento de la legislación vigente
○ Mejorar el control municipal de las licencias de obra
○ Identificar nuevos usos de los RCD
○ Reconocer y poner en valor la calidad de los áridos reciclados de la CAPV
○ Exigir el uso de un % de árido reciclado procedentes de la valorización de los RCD en las obras ejecutadas en Euskadi

### RESIDUOS VOLUMINOSOS

La recogida diferenciada de residuos voluminosos está generalizada en la CAPV. Sin embargo, para conseguir un enfoque más circular a esta fracción es necesario contar con recogidas que ofrezcan la posibilidad de reutilizar estos objetos, como son las recogidas puerta a puerta. Este tipo de recogidas permiten mantener los objetos en buenas condiciones, condición necesaria para su futura preparación para la reutilización en plantas de tratamiento.

Desde el punto de vista de la gestión de los residuos voluminosos se han detectado dos tipos de carencias. En primer lugar, todavía hay residuos como los colchones y otros tipos voluminosos que acaban en vertedero. En la CAPV ya hay plantas que consiguen un vertido cercano a 0 de los residuos voluminosos, por lo que sería deseable generalizar este tipo de tratamientos en toda la comunidad. Para avanzar más en la excelencia sería necesario además que las plantas contaran con líneas de tratamiento enfocadas en la preparación para la reutilización. Esto se debería de complementar con los mercados secundarios de los productos reutilizados, aunque en gran parte ya existen en los tres TTHH.

Las conclusiones expuestas para residuos voluminosos están centradas en los objetos que llegan a la fase de residuos y que son más fáciles de abordar por la administración, ya que son competentes directos en su gestión. Sin embargo, también se podría mejorar la economía circular de los objetos voluminosos por medio de un ecodiseño pensado en alargar la vida útil de los objetos, así como en facilitar la reparación de estos objetos, lo que fomentaría la importancia de las opciones más deseables de la jerarquía como son la prevención y la preparación para la reutilización.

Con lo cual se puede indicar que existe un margen de mejora importante para la implementación de actuaciones que impulsen la EC para esta corriente atendiendo a los siguientes RETOS para cumplir con los objetivos previstos que son los siguientes:

**DATOS RELEVANTES RESIDUOS VOLUMINOSOS-AÑO 2016**

GENERACION (t/año)	GESTION FINAL (%)	OBJETIVO PPGR 2020	PLAN ACCION 2025	ESTRATEGIA DE ECONOMIA CIRCULAR DE EUSKADI 2030
27.438	-Preparación para la reutilización: RAAE: 0,3% Otros Voluminosos: 26% -Reciclaje: RAAE: 71% Otros Voluminosos: 13% -Valorización energética: RAAE: 11% Otros Voluminosos: 43% -Eliminación: RAAE: 17% Otros Voluminosos: 18%	-Preparación para la reutilización de un 5% de RAEE -Alcanzar los objetivos mínimos de valorización y reciclaje por categoría de RAEE establecidos por la Directiva 2012/19/UE sobre RAEE para los años 2015 y 2018. -Antes de 2019, ampliar tasas de recogida hasta al menos el 65% del peso medio de los AEE introducidos en el mercado en la CAPV en los tres años precedentes o, alternativamente el 85% de los RAEE generados.	-Reutilización del 10% de voluminosos (RAEE y no RAEE) -Vertido cer0 de voluminosos sin tratar. -Vertido máximo del 15% de rechazos de voluminosos	-Reutilización del 15% de voluminosos (RAEE y no RAEE) -Vertido máximo del 10% de rechazos de voluminosos

**RETOS ASOCIADOS A LOS RESIDUOS VOLUMINOSOS EN EL AMBITO DE LA EC**

- Código de conducta voluntario como mecanismo de autorregulación del sector (Reino Unido).
- Establecer sistemas de recogida e infraestructura de preparación para la reutilización y reciclaje (Navarra).
- Impulso a una responsabilidad ampliada del productor (Unión Europea).
- Trabajar con los gestores en el potencial de instrumentos económicos y salidas de mercado atractivas (Reino Unido).
- Valorización de metales con alto valor añadido presente en los RAEEES (Holanda).

## ARENAS DE FUNDICION

En Euskadi a pesar de que se ha venido trabajado en materia de valorización de las arenas de fundición a través del Acuerdo Voluntario firmado con el sector, de la puesta en marcha de diferentes proyectos de investigación (por ejemplo, entre otros, el proyecto LIFE ECO-SANDFILL) y proyectos de demostración y a través de la revisión de experiencias realizadas en diferentes países y/o regiones europeas referentes en la gestión de esta corriente (principalmente Alemania, EE.UU.), aún queda bastante margen de mejora respecto a esta corriente. La gestión de los excedentes de arena de moldeo supone una verdadera preocupación para las empresas del sector de fundición, constituyendo en la actualidad un reto aún pendiente de resolver.

En Euskadi se cuenta con una planta de regeneración de arenas de fundición, Ecofond (Salvatierra, Álava) que se creó en el año 2008 auspiciada por FEAF, y que fue la primera planta en España capaz de tratar este tipo de residuos. Además, las arenas se valorizan en otros sectores como son: sector cemento, hormigones y morteros.

Entre los avances realizados desde 2015 destacan como los más relevantes los siguientes:

- Ejecución de proyectos de demostración ligados a la valorización de las arenas de fundición.
- Ejecución de proyectos europeos (proyecto LIFE ECO-SANDFILL coordinado por el Centro de Investigación Metalúrgica IK4 (Azterlan y Gaiker) con la participación de FUNDICIONES DEL ESTANDA S.A., GAIKER-IK4, ACCIONA CONSTRUCCIÓN S.A., ONDARLAN S.L.).
  - A través del mismo se intenta lo siguiente:
    - Demostrar que estas arenas residuales de moldeo en verde regeneradas se pueden reutilizar como sustitutivos de calidad de arena virgen en machos y moldes
    - Demostrar que arenas residuales regeneradas pueden sustituir al 100 % a áridos finos vírgenes para su aplicación en terraplenes, morteros proyectados, MBRCs (materiales fluidos de baja resistencia controlada)
    - Establecer los criterios técnicos para el uso de estas arenas residuales regeneradas en obras de ingeniería civil
- Ejecución del estudio que lleva por título: Modelos de Negocio Innovadores y Soluciones Técnicas Avanzadas aplicados al Tratamiento de Residuos derivados de la Industria de Fundición liderado por Aclima y la Asociación de Fundidores Vasca y Navarra (AFV).

Actualmente para esta corriente en materia de valorización están en marcha las siguientes líneas de actuación:

- Proyecto europeo FOUNDRYTILE: valorización de arenas en baldosas cerámicas.
- Proyecto europeo FOUNDRYSAND: Valorización de arenas en compostaje (Colaboración con Tecnalia). Networking con proyectos SILICOAT→ SILIFE.
- Recogida de datos anuales de evolución de generación y valorización arenas.
- Convenio con Ihobe. Plan de Prevención y gestión de residuos 2014-2020. Proyectos demostración abiertos para valorizar arenas en morteros, hormigones y prefabricados de hormigón.

En concreto el Plan de Trabajo correspondiente para 2017 y 2018, en el marco del Convenio IHOBE-FEAF define las siguientes actuaciones:

- Caracterización de las propiedades físicas de las arenas y finos de moldeo químico para su posible uso en productos prefabricados de base cemento (cementeras).
- Realización de pruebas industriales de incorporación de arenas y finos de moldeo químico en la fabricación de cemento.
- Determinación de características para la aceptación de arenas de moldeo químico para su utilización en la fabricación de morteros y hormigones.
- Estudio del comportamiento mecánico y la durabilidad de morteros y hormigones incorporando diferentes porcentajes de arenas de moldeo químico (y verde).

Respecto a esta corriente aún queda mucho margen de mejora para impulsar la economía circular a través de los siguientes Retos para cumplir con los objetivos previstos en materia de ECs que son los siguientes:

**DATOS RELEVANTES ARENAS DE FUNDICION-AÑO 2016**

GENERACION (t/año)	GESTION FINAL (%)	OBJETIVO PPGR 2020	PLAN ACCION 2025	ESTRATEGIA DE ECONOMIA CIRCULAR DE EUSKADI 2030
141.910 (arenas, finos y otros)	Valorización 12: 43,23 Eliminación en vertedero: 56,77	Valorización:75%	Valorización:80%	Valorización:85%

**RETOS ASOCIADOS A LAS ARENAS DE FUNDICION EN EL AMBITO DE LA EC**

○ Control de producción en las fundiciones para la prevención de la generación y segregación en origen de arenas
○ Medidas económicas de impulso al uso de arenas recicladas
○ Definir un catálogo de arenas de fundición con sus características (arenas verdes, arenas químicas, finos) para dirigir correctamente las posibles vías de valorización y posibles usos; y Creación de algún tipo de 'sello' o marca de calidad de las arenas valorizadas/regeneradas, basado en evidencias técnicas, avalado por Gobierno Vasco para la generación de confianza por parte de los potenciales
○ Necesidad de I+D para algunos usos: continuar con la línea de los proyectos de demostración

**ESCORIAS DE ACERIA**

En Euskadi se viene aplicando el Decreto 34/2003, de 18 de febrero, por el que se regula la valorización y posterior utilización de escorias procedentes de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico.

Debido a los siguientes motivos se expone como necesaria la revisión del citado Decreto:

- La tecnología ha avanzado en la última década en materia de utilización de áridos secundarios ya que existen nuevas experiencias industriales en el uso de áridos siderúrgicos.
- Se ha desarrollado legislación ambiental (ley de suelos) que pueden afectar el uso de materiales en contacto con el suelo.
- Se hace necesaria una simplificación del trámite administrativo.
- Se abre la posibilidad de homogeneizar los test de lixiviación del Decreto 34/2003 y del Decreto 49/2009.
- Apuesta clara por parte del Gobierno Vasco de la incorporación de materiales secundarios al ciclo productivo para impulsar el concepto de la Economía Circular.

<sup>12</sup> Se han valorizado/regenerado en los sectores del cemento, Ecofond, seguido por el sector de hormigón y ladrillo.



Entre los avances realizados desde 2015 destacan los siguientes:

- Elaboración de una Guía de gestión de escorias y bases técnicas del nuevo Decreto que regulará la valorización y posterior utilización de escorias procedentes de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico.
- Revisión del Decreto 34/2003 de escorias para permitir usos adicionales que sean coherentes con la investigación prenormativa realizada.

Con lo cual se puede indicar que las bases para la implantación de la Economía Circular para esta corriente están trabajadas, pero ahora queda abordar una serie de RETOS para cumplir con los objetivos previstos en materia de EC que son los siguientes:

#### DATOS RELEVANTES ESCORIAS DE ACERIA-AÑO 2016

GENERACION (t/año)	GESTION FINAL (%)	OBJETIVO PPGR 2020	PLAN ACCION 2025	ESTRATEGIA DE ECONOMIA CIRCULAR DE EUSKADI 2030
517.099 t	Valorización: 63% Eliminación (deposición vertedero): 37%	Valorización: 90%	Valorización: 95%	Valorización: 100%

#### RETOS ASOCIADOS A LAS ESCORIAS DE ACERIA EN EL AMBITO DE LA EC

- Investigar nuevas líneas de aplicación de las escorias, más allá del sector de la construcción (obra civil o fabricación de cemento/hormigón) (Unión europea, Proyectos RESLAG)
- Fomentar la apuesta de la obra pública por la utilización de áridos siderúrgicos (Japón).
- Promover mejoras en el proceso de fabricación del acero para fomentar la prevención y la correcta maduración de la escoria para generar un futuro árido siderúrgico de mejor calidad

## ANEXO: INFORMACION ADICIONAL

### Residuos voluminosos- Caso EPR

Francia gestiona los muebles al final de su vida útil de acuerdo con un modelo de EPR. Se han establecido modelos diferentes para muebles domésticos y comerciales, administrados y operados por Eco-Mobilier y Valdelia, respectivamente.

En 2013, se recaudaron 80 millones de euros a través de gravámenes para financiar el plan nacional, pagado por los productores de muebles, minoristas e importadores para cubrir los costes de recogida, logística, infraestructura e I+D+i en nuevos mercados para los materiales recuperados.

En 2015, el modelo francés logró un 55% de reciclaje y un índice de recuperación del resto del 86%. En 2016 se crearon nuevos criterios para muebles puestos en el mercado. Se cobra una tasa más baja a los fabricantes que cumplen con los criterios ambientales del producto. Los criterios se diseñaron para que un mínimo del 3% de los muebles puestos en el mercado en 2017 estén *ecodiseñados*. Si las empresas cumplen con los criterios, pagan un impuesto menor: una reducción de tarifas de alrededor del 20% para incentivar el diseño para el reciclaje.

### Arenas de fundición-Estudio de la FEAF (Federación española de Asociaciones de Fundidores).

Principales conclusiones para los países no contemplados en el texto:

AUSTRIA	
Generación del residuo	Entre 100.000 y 150.000t/año
Gestión del residuo	50% de arena usada valorizada. Aplicaciones de la arena usada en fundición: <ul style="list-style-type: none"> <li>• industria del cemento</li> </ul> Principales limitaciones técnicas/riesgos ambientales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• consistencia de la arena</li> </ul>
FRANCIA	
Generación del residuo	350.000 t/año
Gestión del residuo	<b>56% de arena usada valorizada</b> Aplicaciones de la arena usada en fundición: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principalmente uso en construcciones de carreteras y terraplenes.</li> <li>• Menos frecuente: reciclaje en producción de cemento y hormigón.</li> </ul>
Barreras detectadas	Principales limitaciones técnicas/riesgos ambientales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los altos contenidos en BTEX (&gt;6ppm), COT (&gt;3%) puede evitar la valorización en las construcciones de carreteras</li> <li>• Los constructores, los productores de hormigón son reacios a usar arena reciclada.</li> <li>• Distancias largas de la fundición a las plantas de cemento</li> <li>• Todavía hay vertederos internos en numerosas fundiciones que permiten eliminar la arena residual a bajo costo.</li> <li>• El bajo costo de la arena nueva limita el interés del uso de arena reciclada.</li> </ul>

AUSTRIA	
SUECIA	
Generación del residuo	200.000 t/año
Gestión del residuo	<p><b>80% de arena usada valorizada</b></p> <p>Aplicaciones de la arena usada en fundición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de construcción en vertederos.</li> <li>• Materiales de construcción en edificios de áreas industriales y centros comerciales.</li> </ul>
Barreras detectadas	<p>Principales limitaciones técnicas/riesgos ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El contenido en benceno es, a menudo, mucho más alto que en los límites permitidos en las normas sobre suelos contaminados.</li> <li>• El contenido en feldespato de la arena sueca limita las posibilidades de uso en la industria del cemento.</li> <li>• Problemas para encontrar soluciones a los finos.</li> <li>• El bajo valor económico en el producto final limita la capacidad de limpiar la arena sin correr el riesgo de que los costes sean demasiado altos.</li> </ul>
ITALIA	
Generación del residuo	300.000 t/año (el dato está calculado con el 40% de la producción de las fundiciones que utilizan arena)
Gestión del residuo	<p><b>90% de arena usada valorizada</b></p> <p>Aplicaciones de la arena usada en fundición: de acuerdo con la legislación nacional (Decreto 72 del 05/02/98- <i>Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottopost i alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22</i> ) los sectores donde se puede reutilizar arenas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cemento</li> <li>• Lodos hidráulicos</li> <li>• Regeneración externa de arenas de fundición cerámica</li> <li>• Conglomerados para construcción (edificios)</li> <li>• Industria del vidrio</li> <li>• Aglomerados bituminosos</li> <li>• Caminos y carreteras</li> </ul>
Barreras detectadas	<p>Principales limitaciones técnicas/riesgos ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EL uso de sustratos está sujeto a la ejecución de una prueba de lixiviación.</li> <li>• Los criterios de aceptabilidad de algunos parámetros que deben verificarse en la prueba de lixiviación (por ejemplo, fluoruro y DQO) son demasiado estrictos y, a menudo, no permiten el uso en carreteras.</li> </ul>
NORUEGA	
Generación del residuo	20.000 t/año
Gestión del residuo	<p>Aplicaciones de la arena usada en fundición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertederos, excepto el que tenga permiso para depositarlo en su propia propiedad.</li> </ul>

AUSTRIA	
<b>Barreras detectadas</b>	El principal problema para usar arena en carreteras, etc. es el contenido en benceno.

<https://www.cdeglobal.com/es/aplicaciones/arenas-de-fundici%C3%B3n>