



**CIRCULAR  
THINKING**

EUSKADI, EKONOMIA ZIRKULARRERANTZ  
EUSKADI, HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

# ECONOMÍA CIRCULAR Y GESTIÓN DE RESIDUOS EN EUSKADI



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:**

Marzo 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>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>2. SITUACIÓN DE RESIDUOS EN EUSKADI</b>	<b>6</b>
2.1 Residuos no peligrosos	7
2.2 Residuos de construcción y demolición	8
2.3 Residuos peligrosos	9
2.4 Residuos urbanos	10
<b>3. SELECCIÓN DE RESIDUOS PRIORITARIOS</b>	<b>12</b>
<b>4. ESTADO DEL ARTE</b>	<b>14</b>
4.1 Normativa y planificación	14
4.1.1 Ámbito europeo	14
4.1.2 Ámbito estatal	15
4.1.3 Ámbito autonómico	16
4.2 Buenas prácticas	17
<b>5. EVALUACIÓN TÉCNICA-AMBIENTAL DE OPCIONES DE GESTIÓN</b>	<b>19</b>
5.1 Residuos de construcción y demolición	19
5.1.1 Situación en Euskadi	19
5.1.2 Diagrama DAFO	20
5.1.3 Opciones de tratamiento	21
5.1.4 Priorización	24
5.2 Residuos domésticos voluminosos	25
5.2.1 Situación en Euskadi	25
5.2.2 Diagrama DAFO	26
5.2.3 Opciones de tratamiento	27
5.2.4 Priorización	28
5.3 Arenas de fundición	28
5.3.1 Situación en Euskadi	28
5.3.2 Diagrama DAFO	30
5.3.3 Opciones de tratamiento	31
5.3.4 Priorización	34
5.4 Escorias de acería	34
5.4.1 Situación en Euskadi	34
5.4.2 Diagrama DAFO	36
5.4.3 Opciones de tratamiento	36

5.4.4	Priorización	39
<b>6.</b>	<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA DE OPCIONES DE GESTIÓN</b>	<b>40</b>
6.1	Residuos de construcción y demolición	40
6.2	Residuos voluminosos	40
6.3	Arenas de fundición	41
6.4	Escorias de acería	41
6.5	Resumen	42
<b>7.</b>	<b>PROPUESTAS DE ACTUACIÓN</b>	<b>43</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Generación y gestión de residuos no peligrosos de la CAPV (2016). Datos en toneladas... 7	7
Tabla 2. Gestión de residuos de las corrientes principales de residuos no peligrosos de la CAPV (2016). Datos en toneladas y en %..... 8	8
Tabla 3. Gestión de RCD de la CAPV (2016). Datos en toneladas y %..... 9	9
Tabla 4. Generación y gestión de residuos peligrosos de la CAPV (2016). Datos en toneladas y %.. 9	9
Tabla 5. Generación de residuos urbanos de la CAPV y en algunos países de referencia europeos (2010, 2016). Datos en toneladas. .... 10	10
Tabla 6. Gestión final de residuos urbanos de la CAPV (2016). Datos en toneladas. .... 11	11
Tabla 7: Residuos con mayor deposición en vertedero en Euskadi..... 12	12
Tabla 8: Países de referencia analizados..... 17	17
Tabla 9: Buenas prácticas implantadas en regiones/países avanzados..... 18	18
Tabla 10: Diagrama DAFO de los RCD ..... 20	20
Tabla 11: Tratamientos y buenas prácticas sobre RCD ..... 21	21
Tabla 12: Opciones técnicas priorizadas para los RCD..... 24	24
Tabla 13: Diagrama DAFO de los residuos voluminosos..... 26	26
Tabla 14: Tratamientos y buenas prácticas sobre residuos voluminosos..... 27	27
Tabla 15: Opciones técnicas priorizadas para los residuos voluminosos..... 28	28
Tabla 16: Información básica sobre arenas y finos de fundición en Euskadi. Fuente: FEAF.2017... 29	29
Tabla 17: Diagrama DAFO de las arenas de fundición ..... 30	30
Tabla 18: Tratamientos y buenas prácticas sobre arenas de fundición..... 31	31
Tabla 19: Opciones técnicas priorizadas para las arenas de fundición..... 34	34
Tabla 20: Diagrama DAFO de las escorias de acería ..... 36	36
Tabla 21: Tratamientos y buenas prácticas sobre escorias de acería ..... 37	37
Tabla 22: Opciones técnicas priorizadas para las escorias de acería ..... 39	39
Tabla 23: Propuestas de actuación ..... 43	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipología de residuos generados (%). Años 2010 y 2016..... 6	6
Figura 2. Gestión de residuos (%). Años 2010 y 2016 ..... 6	6

# RESUMEN EJECUTIVO

La Comunicación “Cerrar el círculo: un Plan de Acción de la UE para la economía circular”, aprobada por la Comisión Europea en diciembre de 2015, identifica varias líneas de actuación fundamentales:

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

En los últimos años, Euskadi ha abordado numerosas iniciativas para el fomento del ecodiseño, la ecoeficiencia y el consumo responsable, pero se detecta un margen de mejora en la contribución de la gestión de residuos y del mercado de materias primas secundarias hacia un nuevo modelo vasco de economía circular.

Euskadi genera en torno a 6 MMt/año de residuos, de los cuales un 56% corresponden a residuos no peligrosos; un 19,4% a residuos de construcción y demolición; un 19,2% a residuos urbanos y un 5,4% a residuos peligrosos. Más de la mitad de los residuos se recicla, en concreto, un 54%, por otro lado, un 6% se valoriza energéticamente y un 40% se elimina. Entre los tratamientos de eliminación destaca la deposición en vertedero, que se aplica a 2,2 MMt (38% del total anual generado).

Analizadas las corrientes con mayor deposición en vertedero (que impiden la circularidad de la economía), se constata el peso que, al respecto, presenta en Euskadi el sector siderometalúrgico, en contrapunto a las corrientes prioritarias identificadas en el ámbito europeo.

En consecuencia, se realiza un análisis específico para determinar las corrientes residuales de actuación prioritarias en Euskadi, incorporando a la valoración otros factores adicionales tales como homogeneidad del residuo, grado de atomización de la producción (de cara a valorar las dificultades a la hora de actuar), líneas de trabajo ya existentes, problemática pública asociada, etc.

Para las corrientes así priorizadas (**residuos de construcción y demolición, residuos voluminosos, arenas de fundición y escorias de acería**) se identifican numerosas referencias de normativa/planificación y de buenas prácticas desarrolladas en distintos ámbitos geográficos, incluso a escala mundial.

El análisis técnico-ambiental realizado sobre dichas experiencias (que incluye el análisis DAFO, identificación de medidas extrapolables a Euskadi, etc.) permite identificar las siguientes propuestas de actuación:

Propuestas de actuación	
RCD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD.1:</b> Implantar el impuesto al vertido (Holanda, Reino Unido, Flandes).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD.2:</b> Contar con un mecanismo de verificación que ¿controle? las demoliciones selectivas (Flandes).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD.3:</b> Incrementar el control y la inspección.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD.4:</b> Apoyar en la mejora del control municipal de las licencias de obra.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD.5:</b> Identificar nuevos usos de los RCD.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD.6:</b> Reconocer y poner en valor la calidad de los áridos reciclados de Euskadi.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD.7:</b> Exigir el uso de un % de árido reciclado procedentes de la valorización de los RCD en las obras ejecutadas en Euskadi.</li> </ul>
Voluminosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>VOL.1:</b> Código de conducta voluntario como mecanismo de autorregulación del sector (Reino Unido).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>VOL.2:</b> Establecer sistemas de recogida e infraestructura de preparación para la reutilización y reciclaje (Navarra).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>VOL.3:</b> Impulso a una responsabilidad ampliada del productor (Unión Europea).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>VOL.4:</b> Trabajar con los gestores en el potencial de instrumentos económicos y salidas de mercado atractivas (Reino Unido).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>VOL.5:</b> Valorización de metales con alto valor añadido presente en los RAES (Holanda).</li> </ul>
Arenas de fundición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ARE.1:</b> Control de producción en las fundiciones para la prevención de la generación y segregación en origen de arenas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ARE.2:</b> Medidas económicas de impulso al uso de arenas recicladas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ARE.3:</b> 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 ¿?</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ARE.4:</b> Fomento de la I+D para validar nuevos usos de las arenas recicladas a través de los proyectos de demostración.</li> </ul>

Propuestas de actuación	
Escorias de acería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ESC.1:</b> 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).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ESC.2:</b> Fomentar la apuesta de la obra pública por la utilización de áridos siderúrgicos (Japón).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ESC.3:</b> Promover mejoras en el proceso de fabricación del acero para fomentar la prevención y la correcta maduración de la escoria que genere un futuro árido siderúrgico de mejor calidad.</li> </ul>

Según el análisis económico realizado, a partir de las estimaciones desarrolladas en el **Anexo II** del presente documento, estas actuaciones supondrían un resultado positivo neto de **4,5 MME** en el balance coste-beneficio y una generación de **95 puestos de trabajo** netos.

Visto que el análisis económico considera viable la adopción de las propuestas planteadas, y teniendo en cuenta el beneficio ambiental previsto asociado a su adopción, se ha procedido al desarrollo específico de las propuestas de actuación antes señaladas, identificando las acciones e instrumentos necesarios para su puesta en marcha (planificación, normativa, generación de conocimiento, promoción económica, investigación/vigilancia, seguimiento/control, coordinación/participación, formación/sensibilización), siendo conscientes de la necesidad de realizar a futuro una adecuada planificación técnica y económica de estas medidas en el periodo 2019-2030 para poder maximizar la contribución de la gestión de los residuos respecto a la construcción de un modelo económico vasco más circular.



# 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 venía acompañada por la propuesta de modificación de varias Directivas de residuos (ya aprobadas en la actualidad<sup>1</sup>), 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.

---

<sup>1</sup> Directivas 2018/851 (residuos), 2018/850 (vertido de residuos), 2018/852 (envases y residuos de envases) y 2018/849 (vehículos al final de su vida útil, pilas/acumuladores y residuos de aparatos eléctricos/electrónicos).

- 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 una **Estrategia de Economía Circular 2030 de Euskadi**, destinada a 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 la generación de residuos, así como de maximizar la utilización de las materias primas secundarias.

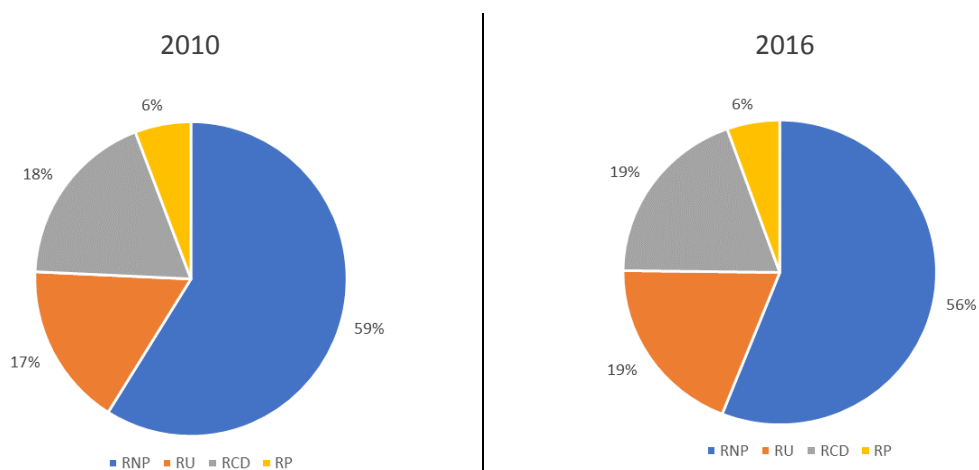
En este contexto, el objeto del presente documento es **identificar y analizar las vías fundamentales de contribución de la gestión de residuos respecto a la citada Estrategia de Economía Circular**, de cara a maximizar la reincorporación al ciclo productivo de las materias primas secundarias.

## 2.SITUACIÓN DE RESIDUOS EN EUSKADI

Según el documento del Inventario conjunto de residuos de la CAPV correspondiente al año 2016, la **GENERACIÓN** de residuos en Euskadi alcanza las 5.906.738 toneladas, lo que supone un descenso del 6,8% con respecto a 2010 (6.336.431 t).

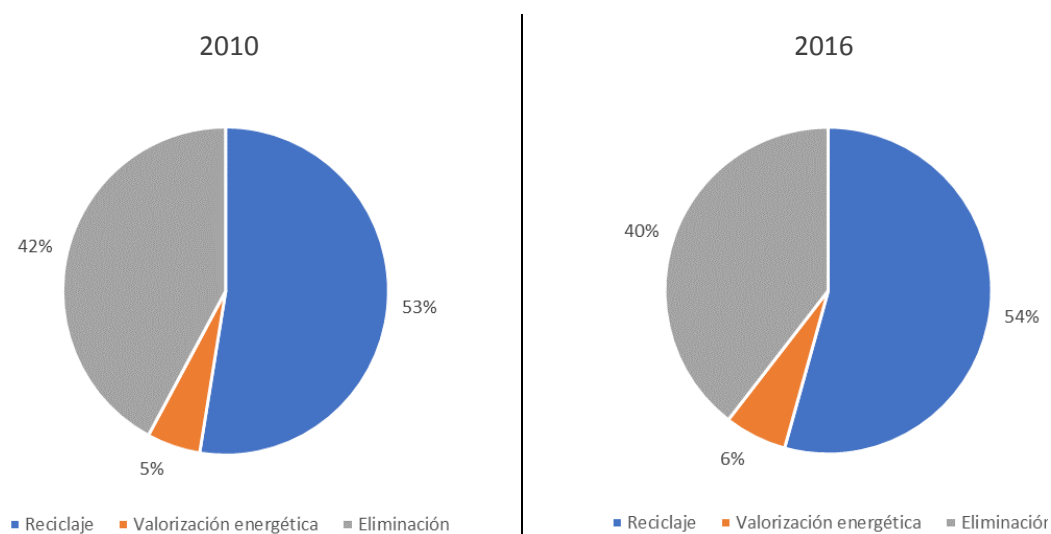
Más de la mitad (un 56%) corresponden a residuos no peligrosos; un 19,4% a residuos de construcción y demolición; un 19,2% a residuos urbanos y un 5,4% a residuos peligrosos. Este reparto se mantiene relativamente estable en el tiempo.

Figura 1. Tipología de residuos generados (%). Años 2010 y 2016



En cuanto a la **GESTIÓN**, más de la mitad de los residuos se recicla (en concreto un 54%), un 6% se valoriza energéticamente y un 40% se elimina. Entre los tratamientos de eliminación destaca la deposición en vertedero, que se aplica a 2.210.995 t (37,8% del total anual generado).

Figura 2. Gestión de residuos (%). Años 2010 y 2016



## 2.1 Residuos no peligrosos

La **GENERACIÓN** de residuos no peligrosos (RNP) en el año 2016 es de 3.307.978 toneladas, de las cuales un tercio (981.123 t; 29,7%) proceden de procesos térmicos siderometalúrgicos (LER 10).

Este sector, junto con el sector del mecanizado de metales (LER 12; 788.191 t; 23,8%), el del tratamiento de residuos (LER 19; 747.392 t; 22,6%) y el de la madera/papel (LER 03; 274.051 t; 8,3%) generan el 84,4% de los residuos no peligrosos de Euskadi.

El tipo de **GESTIÓN** mayoritaria aplicada a los RNP es el reciclaje (1.794.668 t; 54,3%), seguido de la eliminación en vertedero (1.399.155 t; 42,3%) y la valorización energética (113.978 t; 3,4%).

Tabla 1. Generación y gestión de residuos no peligrosos de la CAPV (2016). Datos en toneladas.

LER a 2 dígitos	Reciclaje + Reutilización + Compostaje	Valor. Energética	Eliminación	Total
01-Minas y canteras	0	0	7.884	7.884
02-Agric., horticultura, acuicultura...	29.506	1.775	37.273	68.553
03-Ind. madera y papel	102.106	22.279	149.666	274.051
04-Ind. Cuero y textil	105	0	0	105
05-Refino petróleo	14	680	587	1.281
06-Ind. Química inorgánica	31	0	18.244	18.275
07-Ind. Química orgánica	15.222	208	34.075	49.504
08-Pinturas, barnices y tintas	5.989	0	1.807	7.796
09-Ind. Fotográfica	95	0	64	159
10-Ind. Procesos térmicos	489.045	354	491.725	981.123
11-Tto. y revestimiento metales	3.518	0	1.581	5.099
12-Ind. mecanizado metales	689.329	0	98.862	788.191
15-Envases y trapos	68.265	14.114	76.702	159.080
16-Otros residuos	0	28	6	35
18-Servicios médicos, veterinarios	224.356	73.422	449.613	747.392
19-Ind. Tratamiento residuos	0	0	7.884	7.884
<b>Total</b>	<b>1.794.845</b>	<b>113.978</b>	<b>1.399.155</b>	<b>3.307.978</b>
<b>Peso porcentual (%)</b>	<b>54,3%</b>	<b>3,4%</b>	<b>42,3%</b>	<b>100%</b>

Entre las **principales corrientes de residuos no peligrosos** destacan las siguientes:

Tabla 2. Gestión de residuos de las corrientes principales de residuos no peligrosos de la CAPV (2016). Datos en toneladas y en %.

LER	Corrientes principales	Reciclaje (%)		Valorización energética (%)		Deposición en vertedero (%)		Total (t)	
		2010	2016	2010	2016	2010	2016	2010	2016
120101	Limaduras y virutas de metales férricos	88,1	92,7			11,9	7,2	198.685	621.313
100202	Escorias no tratadas	82,6	62,8			17,4	37,2	920.339	517.099
191212	Otros residuos (incluidas mezclas de materiales) procedentes del tratamiento mecánico de residuos, distintos de los especificados en el 19 12 11	0,8	18,9		4,3	99,2	76,8	114.209	217.639
030311; 030309, 030305, 030302	Lodos pastero papeleros (lodos de depuradora, lodos calizos, lodos de destintado y dreggs de caustificación)	35	31,9			65	68,1	205.712	174.187
100906, 100908, 100910, 101006, 101008, 101010	Arenas de fundición	34,9	42,4			64,3	57,6	164.559	166.171
150101	Envases de papel y cartón	89,8	91,8		0,2	10,2	8	33.473	100.000
100210	Cascarilla de laminación	94,6	64,3			5,4	35,7	81.996	74.320

## 2.2 Residuos de construcción y demolición

La generación de residuos de construcción y demolición alcanza en el año 2016 las 1.261.661 t, de las cuales el 61,7% se estima que es destinado a tratamientos de reciclaje.

Durante los últimos años se detecta una mejora en el grado de conocimiento del tratamiento final recibido por este tipo de residuos, si bien en 2016 se mantiene el desconocimiento sobre la gestión de un 24,3% del total generado.

Tabla 3. Gestión de RCD de la CAPV (2016). Datos en toneladas y %.

Gestión	Cantidad (t)	%
<b>Reciclaje</b>	<b>778.116</b>	<b>61,7</b>
<i>Planta fija</i>	546.402	43,3
<i>Planta móvil</i>	126.166	10
<i>Otros valorizadores</i>	105.549	8,4
<i>Residuos peligrosos</i>	0	0
<b>Eliminación</b>	<b>177.582</b>	<b>14,1</b>
<i>Planta fija</i>	22.206	1,8
<i>Planta móvil</i>	0	0
<i>Vertedero directo</i>	151.252	12
<i>Residuos peligrosos</i>	4.123	0,3
<b>Gestión desconocida</b>	<b>305.963</b>	<b>24,3</b>
<b>Total</b>	<b>1.261.661</b>	<b>100</b>

## 2.3 Residuos peligrosos

Durante el año 2016 se generan en la CAPV un total de 321.628 t de residuos peligrosos.

El 67% de los residuos generados son valorizados, ya sea mediante reciclaje (66,10%) o por la vía de la valorización energética (0,96%). Sobre el resto se aplican fundamentalmente operaciones de eliminación (32,18%), siendo incinerados únicamente el 0,76% del total.

Tabla 4. Generación y gestión de residuos peligrosos de la CAPV (2016). Datos en toneladas y %.

LER	Residuo	Reciclaje (t)	Val. energ. (t)	Incineración (t)	Eliminación(t)	Total (t)	%
01	Minas y canteras				9	9	0,003
02	Producción primaria				3	3	0,001
03	Industria madera y papel				1	1	0,0004
05	Refino petróleo	2.489	89		0	2.579	0,8
06	Industria qca inorgánica	50			1.465	1.515	0,5
07	Industria qca orgánica	1.386	424		2.310	4.120	1,3
08	Pinturas, barnices y tintas	3.370			2.698	6.068	1,9
09	Industria fotográfica	84			220	304	0,1
10	Procesos térmicos	134.584			5.513	140.097	43,6
11	Trat. y revest. metales	18.126			21.942	40.069	12,5
12	Mecanizado	3.639	1.735	228	19.957	25.559	7,9
13	Aceites usados	22.775	538	123	11.971	35.407	11,0
14	Disolventes usados	2.510	251	27	30	2.818	0,9
15	Envases y trapos	6.748	38	8	3.556	10.351	3,2
16	Otros residuos	9.466	1	310	5.417	15.194	4,7
17	Construcción y demolición	170		541	15.164	15.875	4,9
18	Servicios médicos	87	0	156	1.391	1.633	0,5
19	Tratamiento residuos	690			11.770	12.459	3,9
20	Municipales y asimilables	6.431	3	1.047	83	7.565	2,4
<b>Total (t y %)</b>		<b>212.606</b>	<b>3.079</b>	<b>2.442</b>	<b>103.502</b>	<b>321.628</b>	<b>100</b>
		<b>66</b>	<b>1,0</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	

Las escorias salinas de la producción secundaria de aluminio (LER 100308, 69.461 t) constituyen la corriente de mayor generación, seguidas por los polvos de acería (LER 100207, 53.145 t) y los ácidos de decapado (LER 110105, 21.699 t).

En coherencia con estos datos, la industria de producción y transformación de metales, englobada en los LER 10, 11 y 12, constituye el sector de mayor contribución, al generar 205.725 t de residuos peligrosos, el 63,96% del total.

Entre el resto de las categorías del Listado Europeo de Residuos, destacan los aceites usados (LER 13, 35.407 t), los residuos de construcción y demolición (LER 17, 15.875 t) y los residuos no contemplados en otros grupos (LER 16, 15.194 t).

## 2.4 Residuos urbanos

En el año 2016 se generan en Euskadi 1.031.997 toneladas de residuos urbanos (RU), de las cuales 779.973 t (75,6%) son de origen doméstico y 252.024 t (24,4%) de origen comercial.

Esto supone un ratio per cápita de 471 kg /hab /año, un 4,3% menos que en el año 2010 (492 kg/hab/ año) e inferior a la media de la Europa de los 28 (477 kg/hab/ año).

Los biorresiduos, el papel-cartón y los envases constituyen las dos terceras partes de esta generación (695.144 toneladas; 67,4%).

Tabla 5. Generación de residuos urbanos de la CAPV y en algunos países de referencia europeos (2010, 2016).  
Datos en toneladas.

País	Kg. RU/hab. año (2010)	Kg. RU/hab. año (2016)
Luxemburgo	679	614
Alemania	602	626
Bélgica	456	420
Dinamarca	---	777
España	510	443
Francia	534	510
Grecia	532	497
Holanda	601	647
Italia	547	497
Noruega	469	754
País Vasco	492	471
Suecia	439	443

En lo que respecta a la **GESTIÓN**:

- Algo más de un tercio de los residuos se destinan a la preparación para la reutilización, el reciclaje y el compostaje (374.018 t, 38,7%). En concreto, los residuos preparados para la reutilización alcanzan las 13.594 t (1,4%).
- Los rechazos de plantas de tratamiento que se derivan a valorización energética y las recogidas en masa valorizadas energéticamente de forma directa suponen una cuarta parte del total (243.325 t; 25,2%).

<sup>2</sup> Los porcentajes de tratamiento se han calculado descontando las pérdidas de agua en los tratamientos primarios y el almacenamiento de residuos, de acuerdo con la metodología de Eurostat.

- El resto es depositado en vertedero (349.926 t; 36,2%). De esta cantidad, 246.984 t (21,8%) son vertidas sin el tratamiento previo que exige la normativa de vertederos.

Conforme a lo estipulado por la metodología de Eurostat, de manera adicional se cuantifican 64.727 t de residuos urbanos que corresponden a pérdidas en los procesos de gestión (como evaporación de agua) o residuos almacenados a la espera de gestión posterior.

Tabla 6. Gestión final de residuos urbanos de la CAPV (2016). Datos en toneladas<sup>3</sup>.

Residuo	Preparación reutilización	Reciclaje	Compostaje	Valoriz. energética	Deposición vertedero	Total
Biorresiduos			53.676	86.076	114.628	254.380
Papel-Cartón		157.741		48.413	52.841	258.995
Envases vidrio		57.520		124	28.928	86.572
Envases ligeros		34.705		25.814	57.341	117.860
Metales no envases		2.639			11.024	13.662
Plásticos no envases		10.680		6.290	9.420	26.390
Pilas y baterías peligrosas		146		2	492	641
Fluorescentes		661		74	124	859
Otros residuos peligrosos		572			2.892	3.464
Textil	3.694	2.527		9.576	19.963	35.759
Madera		17.749		32.887	4.849	55.485
Pilas no peligrosas		194		3	196	394
Aceites de cocina		1.546		1.397	7	2.951
Neumáticos fuera de uso	24	103		38	0	166
Medicamentos		177		349	667	1.192
Radiografías		2		12	0	15
Otros residuos misceláneos	6.264	3.156		4.941	2.088	16.449
RAEE	64	14.884		2.270	3.613	20.831
Voluminosos	3.547	1.734		5.880	2.477	13.638
Vehículos abandonados		12			0	12
Otros				19.179	38.377	57.555
<b>Total (t y %)</b>	<b>13.594</b>	<b>306.748</b>	<b>53.676</b>	<b>243.325</b>	<b>349.926</b>	<b>967.269</b>
	<b>1,4</b>	<b>31,7</b>	<b>5,5</b>	<b>25,2</b>	<b>36,2</b>	<b>100,0</b>

<sup>3</sup> Conforme a lo estipulado por la metodología de Eurostat, no se incluyen 64.727 toneladas correspondientes a pérdidas en tratamientos primarios, ni los residuos a la espera de tratamiento.



# 3. SELECCIÓN DE RESIDUOS PRIORITARIOS

Tal y como se ha comentado en el capítulo de Introducción, el objeto del presente informe es identificar las vías fundamentales de contribución de la gestión de residuos de Euskadi de cara a avanzar hacia un modelo económico circular, donde se maximice la reincorporación al ciclo productivo de las materias primas secundarias.

Desde esta perspectiva, se considera que el mayor campo de actuación radica en aquellas corrientes que en la actualidad:

- no están siendo valorizadas, sino que están siendo depositadas en vertedero o eliminadas mediante algún otro tipo de tratamiento.
- están siendo valorizadas, pero existen algunas barreras que salvar para poder ser introducidas en el mercado de las materias primas secundarias.

En Europa, las corrientes designadas por el “Plan de Acción de la UE para la economía circular” como más significativas son las siguientes:

- Plásticos.
- Residuos alimentarios.
- Materias primas críticas.
- RCD.
- Biomasa y bioproductos.

Para algunas de estas corrientes Euskadi ya ha puesto en marcha líneas de trabajo, con lo cual el presente informe se centra en otras corrientes adicionales y significativas generadas en Euskadi y que presentan un elevado potencial para su contribución a la economía circular vasca.

Así, de las 2.210.995 t de residuos que Euskadi deposita anualmente en vertedero, las corrientes cuantitativamente más significativas son las siguientes:

Tabla 7: Residuos con mayor deposición en vertedero en Euskadi

LER	Residuo	Deposición en vertedero (t)
100202	Escorias de acería	192.318
1912	Residuos del tratamiento mecánico de residuos	167.215
1701	Fracción pétreo de RCD	159.878
0303	Residuos del sector papelero	118.671
200108	Biorresiduos	115.378
100501, 100601, 100809	Escorias no férricas	98.061
100906, 100908, 101006,	Arenas de fundición	95.640

LER	Residuo	Deposición en vertedero (t)
101008		
200199	Residuos de obra menor (RCD)	62.880

Analizada la situación de cada una de estas corrientes, se observa lo siguiente:

- Las **escorias de acería**, además de ser la principal corriente destinada a vertedero, presentan una composición homogénea que, a priori, puede facilitar su reciclabilidad, especialmente con el nuevo marco legal que se espera aprobar a corto plazo.
- Los **residuos del tratamiento mecánico de residuos**, si bien soportan una importante deposición en vertedero, constituyen una corriente muy heterogénea en naturaleza debido a la variedad de procesos que los generan, por lo que resulta complicado establecer una estrategia general que minimice la aplicación de tratamientos de eliminación.
- Los **residuos de construcción y demolición**, presentes a través de dos corrientes (**fracción pétre**a y **residuos de obra menor**), tienen un importante potencial de reciclabilidad, especialmente si se persigue la adecuada separación en origen y la salida efectiva al mercado de los áridos reciclados procedentes de la valorización de los RCD.
- Los **residuos del sector papelero** son variados, siendo los más significativos los lodos calizos, con una generación anual en torno a 100.000 t por parte de dos empresas. Para esta fracción se ha iniciado una línea de trabajo destinada a obtener la declaración como subproducto, por lo que quedaría desclasificado como residuo.
- Los **biorresiduos** presentan en la actualidad una importante deposición en vertedero, pero se espera que las planificaciones e iniciativas puestas ya en marcha por distintas entidades públicas puedan revertir esta situación.
- Las **escorias no férricas** resultan cuantitativamente significativas (98.061 t/año de deposición en vertedero), pero su naturaleza heterogénea no facilita la adopción de medidas de actuación.
- Las **arenas de fundición**, por su parte, presentan una similar deposición en vertedero (95.640 t/año), pero en este caso su naturaleza homogénea sí facilita la posibilidad de aplicar medidas específicas.

En relación con los **residuos domésticos voluminosos**, a pesar de que únicamente registran 2.477 t/año de deposición en vertedero, el órgano ambiental vasco se encuentra especialmente interesado y sensibilizado en potenciar la preparación para la reutilización o, en su defecto, el reciclado de esta corriente con el fin de mejorar la jerarquía de gestión de residuos y crear puestos de trabajo en torno a esta opción de gestión.

Visto lo expuesto, se considera que el análisis objeto del presente informe debe centrarse en los siguientes residuos:

- Residuos de construcción y demolición (RCD).
- Residuos domésticos voluminosos.
- Arenas de fundición.
- Escorias de acería.

## 4. ESTADO DEL ARTE

El presente apartado pretende ofrecer una visión resumida en los ámbitos europeo, estatal y autonómico del estado del arte en materia de normativa, planificación y buenas prácticas implantadas en determinadas regiones/ciudades relativa a la interacción entre la gestión de residuos y la economía circular.

El **Anexo I** del presente documento recoge un análisis detallado de este análisis.

### 4.1 Normativa y planificación

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

- **Normativa:** Para los cuatro tipos de 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.

#### 4.1.1 Ámbito europeo

<b>Normativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación de la Comisión “Cerrar el círculo: un Plan de Acción de la UE para la <u>economía circular</u>”.</li> <li>• Directiva 2015/1127 por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98 sobre <u>residuos (DMR)</u>.</li> <li>• Directiva 2018/851 por la que se modifica la Directiva 2008/98 sobre <u>residuos</u>.</li> <li>• Directiva 2018/850 por la que se modifica la Directiva 1999/31 relativa al <u>vertido de residuos</u>.</li> <li>• Directiva 2018/852 por la que se modifica la Directiva 94/62 relativa a <u>envases y residuos de envases</u>.</li> <li>• Directiva 2018/849 por la que se modifica la Directiva 2000/53 (<u>VFVU</u>), la Directiva 2006/66 (<u>pilas y acumuladores</u>) y la Directiva 2012/19 (<u>RAEEs</u>).</li> <li>• Reglamentos sobre <u>fin de condición de residuo</u>.</li> </ul>
<b>Planificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de la Comisión sobre la aplicación del Plan de Acción para la <u>economía circular</u>.</li> <li>• Estrategia europea para el <u>plástico</u> en una economía circular.</li> <li>• Comunicación sobre la aplicación del paquete sobre la economía circular: opciones para abordar la interfaz entre las legislaciones sobre <u>sustancias químicas</u>, sobre productos y sobre residuos.</li> <li>• Comunicación relativa a la lista de 2017 de <u>materias primas fundamentales</u></li> </ul>

	<p>para la UE.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Informe sobre el impacto en el medio ambiente del uso de <u>plásticos oxodegradables</u>, incluidas las bolsas de plástico oxodegradables.</li> <li><u>Eurobarómetro</u>: Pymes, eficiencia de recursos y mercados verdes.</li> <li>Seguimiento de la Directiva de <u>ecodiseño</u>.</li> <li>Plan de la UE para la <u>obsolescencia programada</u></li> <li>ALEMANIA: Ley para promover la economía circular y garantizar el manejo ambientalmente racional de los residuos.</li> <li>FRANCIA: Hoja de Ruta para una economía circular: “50 medidas para una economía 100% circular”.</li> <li>FLANDES Circular.</li> </ul>
--	--

#### 4.1.2 Ámbito estatal

<b>Normativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Subproducto</u>: Aprobación de un Procedimiento de Evaluación de Subproducto y de dos Órdenes ministeriales: Orden APM/189/2018 (residuos de industria agroalimentaria) y Orden APM/397/2018 (recortes de espuma de poliuretano).</li> <li><u>Fin de la condición de residuo</u>: Aprobación de dos Órdenes ministeriales: Orden APM/205/2018 (aceite usado tratado) y Orden APM/206/2018 (fuel recuperado).</li> <li>Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los <u>RCD</u>.</li> <li>Orden APM/1007/2017 sobre normas generales de valorización de <u>materiales naturales excavados</u>.</li> <li>Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la <u>operación R1</u> del anexo II de la Ley 22/2011.</li> <li>Real Decreto 535/2017, de 26 de mayo, por el que se modifica el RD 506/2013 sobre <u>productos fertilizantes</u>.</li> <li>Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los <u>vehículos al final de su vida útil</u> (VfVU).</li> </ul>
<b>Planificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Borrador España Circular 2030: Estrategia Española de Economía Circular.</li> <li>Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022 (PEMAR).</li> <li>Programa Estatal de Prevención de Residuos.</li> <li>Estrategia “Más alimento, menos desperdicio”.</li> <li>Otras planificaciones: Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2011-2020, Plan de Energías Renovables 2011-2020, Estrategia Estatal de Innovación, etc.</li> </ul>

### 4.1.3 Ámbito autonómico

<b>Normativa</b>	<p>EUSKADI:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Decreto 34/2003, de 18 de febrero, de valorización y utilización de escorias.<sup>4</sup></li><li>• Norma para el dimensionamiento de firmes de la Red de Carreteras.</li><li>• Recomendaciones para el Diseño de Firmes de Vías Ciclistas.</li><li>• Borrador de nuevo Decreto de valorización y utilización de escorias.</li><li>• Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los RCD.</li><li>• Orden de 12 de enero de 2015 de utilización de áridos reciclados.</li></ul> <p>CATALUÑA:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Canon sobre la deposición de residuos municipales, RCD y residuos industriales.</li><li>• Decreto 32/2009 de valorización de escorias.</li><li>• Resoluciones por la que se establecen los criterios ambientales para el otorgamiento del Distintivo de garantía de calidad ambiental.</li></ul> <p>NAVARRA:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de residuos y su fiscalidad.</li><li>• Decreto Foral 23/2011, de producción y gestión de los RCD.</li></ul> <p>CANTABRIA:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Decreto 72/2010 por el que se regula la producción y gestión de los RCD.</li><li>• Decreto 104/2006 de valorización de escorias.</li></ul> <p>BALEARES:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Proyecto de Ley de residuos y suelos contaminados.</li></ul>
------------------	---

<sup>4</sup> Este Decreto actualmente está en proceso de revisión.

<b>Planificación</b>	<p>EUSKADI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Prevención y Gestión de Residuos de la CAPV 2020 (PPGR 2020)</li> <li>• IV Programa Marco Ambiental 2015-2020</li> <li>• Futura Estrategia de Economía Circular 2030 (en elaboración).</li> </ul> <p>OTRAS REGIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CATALUÑA: Estrategia de impulso a la economía verde y a la economía circular.</li> <li>• MADRID 7R Economía Circular.</li> <li>• EXTREMADURA 2030: Hacia un modelo extremeño de economía verde y circular.</li> <li>• NAVARRA: Plan de Residuos de Navarra 2017-2027.</li> </ul>
----------------------	---

## 4.2 Buenas prácticas

Tal y como se ha comentado, el **Anexo I** incluye un análisis detallado de las buenas prácticas que, para las cuatro corrientes seleccionadas, han sido identificadas en aquellos países seleccionados previamente por ser referentes en la gestión de las citadas corrientes.

Se presenta a continuación un breve resumen de los países analizados y de las buenas prácticas identificadas.

Tabla 8: Países de referencia analizados

CORRIENTES	Residuos de construcción y demolición (RCD)	Residuos voluminosos	Arenas de fundición	Escorias de acería
<b>PAISES DE REFERENCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holanda</li> <li>• Reino Unido</li> <li>• Flandes</li> <li>• Cataluña</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unión Europea</li> <li>• Reino Unido</li> <li>• Holanda</li> <li>• Alemania</li> <li>• Navarra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alemania</li> <li>• EE. UU.</li> <li>• Canadá</li> <li>• Japón</li> <li>• España</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unión Europea</li> <li>• Alemania</li> <li>• Reino Unido</li> <li>• Australia-Asia</li> <li>• Japón</li> <li>• España</li> </ul>

Tabla 9: Buenas prácticas implantadas en regiones/países avanzados

Residuo	Región/País	Buena práctica implantada
RCD	Holanda Reino Unido Flandes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudiar el impuesto al vertido</li> </ul>
	Flandes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con un mecanismo de verificación que verifique las demoliciones selectivas</li> </ul>
Residuos voluminosos	Navarra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de recogida e infraestructura de preparación para la reutilización y reciclaje</li> </ul>
	Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Código de conducta voluntario como mecanismo de autorregulación del sector</li> </ul>
	Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajar con los gestores en el potencial de instrumentos económicos y salidas de mercado atractivas</li> </ul>
	Holanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valorización de metales con alto valor añadido presente en los RAES</li> </ul>
	UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impulso a una responsabilidad ampliada del productor</li> </ul>
Arenas de fundición	Alemania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medidas económicas de impulso al uso de arenas recicladas</li> </ul>
	EE. UU.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Necesidad de I+D para algunos usos: continuar con la línea de los proyectos de demostración</li> </ul>
Escorias de acería	UE (Proyecto RESLAG)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar nuevas líneas de aplicación de las escorias, más allá del sector de la construcción (obra civil o fabricación de cemento/hormigón)</li> </ul>
	Japón	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomentar la apuesta de la obra pública por la utilización de áridos siderúrgicos</li> </ul>

# 5. EVALUACIÓN TÉCNICA-AMBIENTAL DE OPCIONES DE GESTIÓN

Se aborda a continuación el análisis técnico-ambiental de cada una de las cuatro corrientes de residuos seleccionadas.

## 5.1 Residuos de construcción y demolición

### 5.1.1 Situación en Euskadi

La generación de RCD en Euskadi en el año 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.



### 5.1.2 Diagrama DAFO

Tabla 10: Diagrama DAFO de los RCD

DAFO RCD	Aspectos intrínsecos al sector	Aspectos externos al sector
Aspectos negativos	<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento y control insuficientes de la gestión de los RCD en base a lo exigible por el Decreto autonómico.</li> <li>• Falta de aplicación de las herramientas ya disponibles (uso de áridos reciclados, compra verde, aplicación de fianzas, guías y publicaciones que no llegan a utilizarse o poner en práctica, etc.)</li> <li>• Tarifas de gestión de residuos en algunos casos no suficientemente incentivadoras de la separación en origen de las fracciones de los RCD.</li> <li>• Baja implicación por parte de algunos colegios profesionales en la verificación de los Informes finales de gestión (caso del Colegio de Arquitectos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de recursos en el ámbito municipal y autonómico para desarrollar el control y seguimiento de los RCD exigible por el Decreto Autonómico.</li> <li>• Falta de confianza en las características de los áridos reciclados por parte de los potenciales utilizadores.</li> </ul>
Aspectos	<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>

<b>positivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potente marco normativo e instrumentos de aplicación asociados<sup>5</sup> comparables a los estados avanzados en materia de RCD.</li> <li>• Alta implicación en materia de gestión de RCD por parte de algunos Colegios profesionales (caso del Colegio de Ingenieros técnicos e industriales).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantación del impuesto al vertido de residuos.</li> <li>• Implantación de mecanismos de verificación para el caso de las demoliciones selectivas.</li> <li>• Información y apoyo a los entes locales por parte del Gobierno Vasco para que desarrollen la labor de control que tienen encomendada.</li> <li>• Adaptación de la normativa ambiental sobre los áridos reciclados al estado del arte del conocimiento actual.</li> <li>• Promoción de ayudas para la utilización de árido reciclado procedente de la valorización de los RCD con marcado CE en obras promovidas por los entes locales y empresas públicas municipales del País Vasco.</li> </ul>
------------------	--	---

### 5.1.3 Opciones de tratamiento

Se resumen a continuación las principales buenas prácticas y opciones de tratamiento detectadas en distintos ámbitos geográficos. El **Anexo I** del presente documento incluye un mayor desarrollo.

Tabla 11: Tratamientos y buenas prácticas sobre RCD

Tratamiento/ buena práctica	Ámbito geográfico	Análisis
Establecimiento de criterios de fin de la condición de residuo	Holanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos de la fracción pétreo para poder ser reciclado como áridos: <ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

<sup>5</sup> Herramientas para el control, criterios y guías para el uso de áridos reciclados, parque de gestores de RCD, herramientas informáticas de apoyo, publicaciones, criterios de compra verde, etc.

Tratamiento/ buena práctica	Ámbito geográfico	Análisis
		<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               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Chequeo de la presencia de alquitrán y de PAH</li> <li>○ Control visual de que no hay amianto</li> </ul> </li> </ul>
	Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 una prueba de fin de la condición de residuo. Además de la prueba, también se puede demostrar el cumplimiento si se lleva a cabo un protocolo de calidad.</li> <li>• Fracciones contempladas:               <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>
	Flandes	<ul style="list-style-type: none"> <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, la norma flamenca para la gestión sostenible de los ciclos de materiales y residuos. Para ello, cuentan con estos organismos:               <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 los áridos reciclados</li> </ul> </li> </ul>
Impuesto al vertido	Holanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impuesto al vertido y a la incineración de residuos y tarifas globales de vertido elevadas.<sup>6</sup></li> <li>• La introducción de impuestos sobre vertido e incineración</li> </ul>

<sup>6</sup> 13 €/tonelada (pero una tarifa habitual de vertido, incluyendo impuestos es de 186,34 €/t).

Tratamiento/ buena práctica	Ámbito geográfico	Análisis
		es la clave para impulsar el reciclado de RCD.
	Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> <li>El impuesto al vertido 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.<sup>7</sup></li> </ul>
	Flandes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impuestos al vertido. 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>Se aplica el impuesto para la separación y el pretratamiento de residuos desde el año 2003.</li> </ul>
Tratamientos mínimos para aplicar a los RCD	Holanda	<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 el residuo resultante tenga al menos características para poder quemarse.</li> <li>Los tipos de residuos que se obliga a separar en una mezcla son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pétreos,</li> <li>○ Madera,</li> <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> </li> </ul>
Promoción del uso de árido reciclado	Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los programas gubernamentales han fomentado el establecimiento de 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.</li> </ul>
	Cataluña	<ul style="list-style-type: none"> <li>La Agencia de Residuos Catalana otorga ayudas para la utilización de áridos reciclados de los residuos de la construcción con marcado CE en obras promovidas por los entes locales y empresas públicas municipales de Cataluña. El importe de las ayudas proviene del canon sobre la</li> </ul>

<sup>7</sup> 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/ buena práctica	Ámbito geográfico	Análisis
		deposición controlada de los residuos de la construcción.
Certificación de buenas prácticas en la demolición	Flandes	<ul style="list-style-type: none"> <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>• 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 de alto riesgo” y por tanto poder obtener productos de mayor valor añadido.</li> <li>• Asimismo, se aplican impuestos al vertido 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).</li> </ul>

### 5.1.4 Priorización

Vista la situación en Euskadi y analizadas las medidas abordadas en distintos ámbitos geográficos, las opciones técnicas de fomento de la valorización de residuos de construcción que se priorizan son las siguientes:

Tabla 12: Opciones técnicas priorizadas para los RCD

Opciones técnicas priorizadas para los RCD
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar el impuesto al vertido (Holanda, Reino Unido, Flandes).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con un mecanismo de verificación que compruebe que las demoliciones sean selectivas (Flandes).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar el control y la inspección en el ámbito autonómico.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el control municipal de las licencias de obra.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar nuevos usos de los RCD.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer y poner en valor la calidad de los áridos reciclados de Euskadi.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exigir el uso de un % de árido reciclado procedentes de la valorización de los RCD en las obras ejecutadas en Euskadi.</li> </ul>

## 5.2 Residuos domésticos voluminosos

### 5.2.1 Situación en Euskadi

En el año 2016, Euskadi generó 27.438 toneladas de residuos voluminosos, un 9,6% menos que el año anterior. 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 *puerta a puerta* (en determinados territorios y para una fracción de voluminosos) que 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 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 PPGR 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).

## 5.2.2 Diagrama DAFO

Tabla 13: Diagrama DAFO de los residuos voluminosos

DAFO Voluminosos	Aspectos intrínsecos al sector	Aspectos externos al sector
Aspectos negativos	<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para algunos residuos, como RAEEs, las opciones de reparación y reutilización no suponen una alternativa atractiva para el consumidor (el descenso de costes de RAEEs ha reducido el nº de empresas de reparación).</li> <li>• Poca accesibilidad a las piezas de repuesto, lo cual dificulta la reutilización.</li> <li>• Logística de recogida compleja y menos predecible que para otros flujos residuales. Diseño del producto y componentes sin potencial de reutilización.</li> <li>• Escasez de instalaciones de gestión enfocada a la preparación para la reutilización de textiles, voluminosos y RAEE, esto deriva en una elevada eliminación en vertedero</li> <li>• Baja implantación de la recogida puerta a puerta de voluminosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado de productos nuevos a precios muy competitivos.</li> <li>• Obsolescencia programada de los RAEE.</li> <li>• Campañas de comunicación menos atractivas que los productos nuevos</li> <li>• Falta de apreciación de los mercados secundarios de productos reutilizados por parte de la ciudadanía.</li> </ul>
Aspectos positivos	<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cuenta con mecanismos de recuperación y tratamiento de los RAEE (Responsabilidad del productor), los consumidores deben tener la posibilidad de desprenderse de los RAEE sin ningún cargo.</li> <li>• Mejor desempeño ambiental que los productos nuevos.</li> <li>• Utilización de mecanismos de recogida basados en puntos municipales de recogida común (centros de reciclaje, puntos verdes, etc.) y en la recogida selectiva (recogida puerta a puerta en la calle) de los residuos por parte de las autoridades correspondientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevos flujos de materias primas secundarias, capacidad de preparación para la reutilización.</li> <li>• Potencial colaboración con productores y la cadena de valor.</li> <li>• Capacidad de integrar personas en riesgo de exclusión para trabajos con alta demanda de mano de obra como es el caso de la preparación para la reutilización.</li> <li>• Creación de nuevas infraestructuras de preparación para la reutilización, potenciando se este modo el empleo y la riqueza.</li> </ul>

### 5.2.3 Opciones de tratamiento

Se resumen a continuación las principales buenas prácticas y opciones de tratamiento detectados en distintos ámbitos geográficos. El **Anexo I** del presente documento incluye un mayor desarrollo.

Tabla 14: Tratamientos y buenas prácticas sobre residuos voluminosos

Tratamiento/ buena práctica	Ámbito geográfico	Análisis
Código de conducta voluntario como mecanismo de autorregulación del sector.	Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> <li>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),</li> </ul>
Impulso a una responsabilidad ampliada del productor	Unión Europea	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>
Establecer sistemas de recogida e infraestructura de preparación para la reutilización y reciclaje.	Reino Unido, Navarra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar la disponibilidad de recicladores locales mejora significativamente el ritmo de reciclaje, creando puestos de trabajo y generando nuevos flujos de materiales.</li> </ul>
Mayor desarrollo legal sobre el concepto de 'residuo' y 'fin de vida' para los residuos voluminosos	Unión Europea	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>
Trabajar con los gestores para potenciar instrumentos económicos y salidas de mercado atractivas	Reino Unido, Francia	<ul style="list-style-type: none"> <li>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 segunda mano.</li> </ul>
Valorización de metales con alto valor añadido presente en los RAEEs	Holanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer una planta de tratamiento de RAEEs para la obtención de subproductos y materiales, entre ellos minerales necesarios para este tipo de productos.</li> </ul>



## 5.2.4 Priorización

Vista la situación en Euskadi y analizadas las medidas abordadas en distintos ámbitos geográficos, las opciones técnicas de fomento de la preparación para la reutilización y el reciclaje de los residuos voluminosos que se priorizan son las siguientes:

Tabla 15: Opciones técnicas priorizadas para los residuos voluminosos

Opciones técnicas priorizadas para los residuos voluminosos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Código de conducta voluntario como mecanismo de autorregulación del sector (Reino Unido).</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Establecer sistemas de recogida e infraestructura de preparación para la reutilización y reciclaje (Navarra).</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Impulso a una responsabilidad ampliada del productor (Unión Europea).</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajar con los gestores en el potencial de instrumentos económicos y salidas de mercado atractivas (Reino Unido).</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Valorización de metales con alto valor añadido presente en los RAES (Holanda).</li></ul>

## 5.3 Arenas de fundición

### 5.3.1 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>8</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:

---

<sup>8</sup> Planta de regeneración de arenas de moldeo en verde ubicada en Álava.

Tabla 16: Información básica sobre arenas y finos de fundición en Euskadi. Fuente: FEAF.2017.

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

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 molde 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.

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.

### 5.3.2 Diagrama DAFO

Tabla 17: Diagrama DAFO de las arenas de fundición

DAFO Arenas de fundición	Aspectos intrínsecos al sector	Aspectos externos al sector
	<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<b>Aspectos negativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor exigencia interna en la correcta segregación (arenas, finos) del residuo si el destino previsto es el vertedero.</li> <li>• Problemas de logística para almacenamiento y clasificación previa en las fundiciones (problemas de espacio, descarga en cisterna...).</li> <li>• Generación de cantidades insuficientes en algunos casos, para apostar por la vía de la valorización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad de materia prima barata (canteras).</li> <li>• La extracción de arena de sílice (recurso no renovable) genera impactos ambientales relacionados con el calentamiento global, contaminación atmosférica (partículas), suelo y paisaje, calidad del agua y ruido.</li> <li>• Precios de vertedero bajos.</li> <li>• Ausencia de incentivos por parte de la Administración (tasas de extracción de materias primas, deposición en vertedero...).</li> <li>• Reticencia a utilizar productos reciclados (desconfianza del utilizador).</li> </ul>
<b>Aspectos positivos</b>	<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>

<b>positivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La UE apuesta por un enfoque sectorial que utilice los documentos de referencia sobre las mejores técnicas disponibles (BREF) para abordar los problemas específicos referidos a la gestión de un determinado tipo de residuos: incluir condiciones en la AAI de las fundiciones afectadas por la Ley IPPC.</li> <li>• Creación de una Mesa Sectorial para trabajar en el cumplimiento del objetivo relacionado en el PPGR 2020, en el conocimiento de las características de las arenas y en el impulso del uso de arenas recicladas.</li> <li>• Existencia de un estudio de identificación de nuevas vías de valorización y uso de las arenas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movilización de agentes para la creación/adaptación de infraestructuras para la gestión con la consecuente creación de empleo.</li> <li>• Realización de proyectos de I+D por parte de centros tecnológicos con el objetivo de identificar nuevos usos para las arenas recicladas.</li> <li>• Apuesta paulatina del sector público por la utilización de materiales secundarios: subvenciones anuales de la VMA (línea Atmósfera), borrador de Ley de Administración Ambiental, Programa de Compra y Contratación Pública Verde, etc.</li> <li>• Utilización de arena de fundición como árido fino en aplicaciones de construcción, lo que ofrece una oportunidad para absorber las cantidades de arena regenerada que no sean reutilizadas en fundición para fabricación de moldes y machos, al tiempo que contribuye a prácticas de construcción sostenible, reduciendo la huella ambiental de obras y productos de construcción.</li> </ul>
------------------	--	---

### 5.3.3 Opciones de tratamiento

Se resumen a continuación las principales buenas prácticas y opciones de tratamiento detectados en distintos ámbitos geográficos. El **Anexo I** del presente documento incluye un mayor desarrollo.

Tabla 18: Tratamientos y buenas prácticas sobre arenas de fundición

Tratamiento/ buena práctica	Ámbito geográfico	Análisis
Constitución de la Asociación Federal de la Industria Alemana de Fundición	Alemania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevado porcentaje de recuperación de arenas de fundición (91%). Se recicla, parcialmente, en el interior de las plantas (por ejemplo, mediante regeneración) o externamente a través de su depósito en vertederos (relleno y usos constructivos).</li> <li>• Sólida regulación normativa: 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)</li> </ul>
Constitución de la American Foundry Society	EE. UU.	<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 (mezclas de asfalto, hormigón, drenajes, contra el hielo y la nieve, ladrillo y adoquines, relleno de zanjas...).</li> </ul>

Tratamiento/ buena práctica	Ámbito geográfico	Análisis
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• La regulación sobre los residuos sólidos no peligrosos (incluyendo a los de origen industrial) corresponde a cada uno de los gobiernos estatales y locales. La propia EPA (Environmental Protection Agency) global, en un ámbito federal, indica en su página web qué Estados son los que permiten qué determinados usos de las arenas residuales.</li> <li>• El estado de Ohio ha establecido una especificación suplementaria para el uso de materiales reciclados en la construcción de terraplenes o diques, entre los que considera las arenas de fundición. En este caso, es necesaria una autorización de la EPA local de Ohio para usar este material en el proyecto.</li> <li>• Ohio ha establecido una metodología para utilizar las arenas de fundición en la creación de terraplenes.</li> <li>• RRC (Resource Recovery Corp.):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.</li> <li>• 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). Las principales barreras para utilizar arena de fundición son los aspectos de impacto ambiental, los valores/comportamiento técnico en ingeniería, así como el coste del transporte de la arena.</li> <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>• 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 síliceas residuales verdes de fundición de hierro, acero y aluminio en tierras elaboradas, cultivos hidropónicos y subbases en la construcción de carreteras ya que no suponen un riesgo para la salud humana o de otros seres vivos.</li> </ul>
Constitución de Canadian Foundry Association (CFA) (remite a	Canadá	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto % de recuperación de arenas a través de Renotek International. (Sherbrooke, Quebec) basado en un equipo 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</li> </ul>

Tratamiento/ buena práctica	Ámbito geográfico	Análisis
la American Foundry Society)		muy poca energía.
Constitución de la Japan Foundry Association	Japón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio<sup>9</sup> sobre las ventajas de utilizar arenas de fundición como reemplazo de la arcilla en la fabricación de muestras de baldosas.</li> <li>• Proyecto para la producción de esferas de cerámica utilizando arenas de fundición. Para uso en parques y jardines (reteniendo humedad y facilitando medio bacteriano beneficioso) o como sustrato para acuariofilia.</li> <li>• Generación de arena artificial 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 y consigue una mayor compactibilidad de la arena y el proceso de enfriamiento es más rápido, por lo que se gana en productividad. Además, se genera un menor impacto medioambiental, ya que no se genera polvo en el ambiente.</li> <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>
Proyecto Life Ecosand Fill (proyecto europeo)	CAPV	<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. Las actividades del proyecto se desarrollan en el País Vasco ya que esta corriente representa la quinta corriente principal de Residuos No Peligrosos de la CAPV.</li> </ul> <p>El proyecto LIFE ECO-SANDFILL, cofinanciado por la UE, pretende demostrar la validez, desde un enfoque técnico, económico y medioambiental, de la reutilización de las arenas residuales de fundición, convenientemente acondicionadas, como material granular en tres aplicaciones concretas de construcción: terraplenes, materiales fluidos de baja resistencia controlada (MBRC) y morteros bombeados. Además, explora las posibilidades de reutilizar en la fundición las arenas regeneradas, para fabricación de moldes y machos, en sustitución de arena nueva.</p> <p>El proceso propuesto ofrece alta productividad con bajos</p>

<sup>9</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2046043016300983>

Tratamiento/ buena práctica	Ámbito geográfico	Análisis
		costes operativos y de mantenimiento y puede reajustarse para tratar distintos tipos de arenas (de sílice, de zirconio, de olivino, cromita, sintética...) y aglomerantes (en verde, furánicas, fenólicas, silicato) y obtener calidades para diferentes aplicaciones finales.

### 5.3.4 Priorización

Vista la situación en Euskadi y analizadas las medidas abordadas en distintos ámbitos geográficos, las opciones técnicas de fomento de la valorización de arenas de fundición que se priorizan son las siguientes:

Tabla 19: Opciones técnicas priorizadas para las arenas de fundición

Opciones técnicas priorizadas para las arenas de fundición
<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de producción en las fundiciones para la prevención de la generación y segregación en origen de arenas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Medidas económicas de impulso al uso de arenas recicladas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>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 utilizadores.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomento de la I+D para validar nuevos usos de las arenas recicladas a través de los proyectos de demostración.</li> </ul>

## 5.4 Escorias de acería

### 5.4.1 Situación en Euskadi

La generación de escorias de acería en Euskadi 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 elaborar el borrador de "Decreto por el que se establece el régimen jurídico aplicable a las actividades de valorización de escorias negras procedentes de la

fabricación de acero en hornos de arco eléctrico y su posterior utilización como árido siderúrgico”, sometido a trámite de exposición pública en septiembre 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.



### 5.4.2 Diagrama DAFO

Tabla 20: Diagrama DAFO de las escorias de acería

DAFO Escorias de acería	Aspectos intrínsecos al sector	Aspectos externos al sector
Aspectos negativos	<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menor exigencia interna en la correcta segregación del residuo si el destino previsto es el vertedero.</li> <li>Menor exigencia interna en la maduración de las escorias si el destino previsto es el vertedero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costes de deposición en vertedero asumibles dentro de los costes de explotación.</li> <li>Presión del sector de extracción de canteras, que con un precio competitivo garantiza calidad y estabilidad del sólido.</li> <li>Disminución de la obra pública en los últimos años.</li> </ul>
Aspectos positivos	<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producción concentrada (28 establecimientos en Euskadi): mayor facilidad para alcanzar acuerdos.</li> <li>Necesidad de tramitar la Autorización Ambiental Integrada (AAI) por parte de los todos los productores de escorias y de aquellos gestores de mayor capacidad de tratamiento: posibilidad de imponer condiciones en dichas AAls.</li> <li>Existencia de un borrador de Decreto y de una Guía técnica para ampliar el abanico de usos garantizando la calidad del suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apuesta paulatina del sector público por la utilización de materiales secundarios: subvenciones anuales de la VMA (línea Atmósfera), borrador de Ley de Administración Ambiental, Programa de Compra y Contratación Pública Verde, etc.</li> <li>Existencia de experiencias de usos no asociados a la construcción.</li> <li>Posibilidad de exportación a Comunidades Autónomas/Estados sin producción de acero pero que apuesten por la compra pública verde.</li> </ul>

### 5.4.3 Opciones de tratamiento

Se resumen a continuación las principales buenas prácticas y opciones de tratamiento detectados en distintos ámbitos geográficos. El [Anexo I](#) del presente documento incluye un mayor desarrollo.

Tabla 21: Tratamientos y buenas prácticas sobre escorias de acería

Tratamiento/ buena práctica	Ámbito geográfico	Análisis
Constitución de la Asociación europea de productores y gestores de escorias metalúrgicas (EUROSLAG)	Unión Europea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los usos fundamentales se centran en la construcción (carreteras y fabricación de cementos y hormigones).</li> <li>• EUROSLAG destaca la conveniencia de contar con estándares europeos que regulen las condiciones de uso de las escorias valorizadas, de cara a facilitar su mercado.</li> </ul>
Proyecto RESLAG sobre identificación de nuevos usos para escorias	Unión Europea	<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: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Extracción de metales de alto valor agregado.</li> <li>– Sistemas de almacenamiento de energía térmica para aplicaciones de recuperación de calor.</li> <li>– Sistemas de almacenamiento de energía térmica para aplicaciones de energía solar concentrada.</li> <li>– Industria de la cerámica refractaria.</li> </ul> </li> <li>• Iniciado en septiembre de 2015, su finalización está prevista para febrero de 2019.</li> <li>• Cuenta con 19 socios de 8 países, de las cuales 4 se ubican en Euskadi, siendo uno de ellos (CIC ENERGIGUNE) la entidad que lidera el proyecto.</li> </ul>
Ordenanza sobre la introducción de un reglamento sustitutivo de los materiales de construcción	Alemania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regula a escala federal condiciones estrictas para el uso de escorias, por lo que puede alterar el grado de utilización que se estaba haciendo de las mismas en los distintos estados federados alemanes.</li> <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> <li>• Los usos constructivos se mantienen como prioritarios.</li> </ul>
Actualización del Protocolo de Calidad del agregado de escorias de acería.	Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este Protocolo presenta un gran desarrollo técnico, al incorporar los aprendizajes derivados de la primera versión de éste.</li> <li>• Regula especialmente los usos, los estándares de calidad a satisfacer en función de los usos, el control de producción a aplicar y las pruebas a realizar sobre los materiales obtenidos.</li> </ul>

Tratamiento/ buena práctica	Ámbito geográfico	Análisis
Ley de Promoción de la adquisición de bienes y servicios respetuosos con el medio ambiente por el Estado y otras entidades	Japón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta Ley 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.</li> </ul>
Proyecto de Real Decreto por el que se aprueba el Código Estructural	España	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pretende fomentar y regular la utilización de áridos siderúrgicos. Así, en su artículo 30 referido a Áridos, el borrador de 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frente a la transformación del silicato bicálcico inestable que entre en su composición (según ensayo 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 (según ensayo apartado 19.2 de UNE-EN 1744-1).</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Promoción del CEDEX: Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas	España	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre otros aspectos, esta institución fomenta la aplicación de normas de referencia para regular las condiciones de uso de las escorias de acería: <ul style="list-style-type: none"> <li>– UNE-EN 1744-1: Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos.</li> <li>– UNE-EN 12620: Áridos para hormigón.</li> <li>– UNE-EN 13043: Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.</li> <li>– UNE-EN 13242: Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.</li> <li>– NLT-361/91: Determinación del grado de envejecimiento en escorias de acería.</li> <li>– Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).</li> </ul> </li> </ul>

Tratamiento/ buena práctica	Ámbito geográfico	Análisis
Adaptación de Eurocódigos en un ámbito estatal	España	<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>• 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:            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>           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 para puentes.</li> </ul> </li> </ul>

#### 5.4.4 Priorización

Vista la situación en Euskadi y analizadas las medidas abordadas en distintos ámbitos geográficos, las opciones técnicas de fomento de la valorización de escorias de acería que se priorizan son las siguientes:

Tabla 22: Opciones técnicas priorizadas para las escorias de acería

Opciones técnicas priorizadas para las escorias de acería
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la apuesta de la obra pública por la utilización de áridos siderúrgicos (Japón).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>

# 6. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE OPCIONES DE GESTIÓN

Tras el análisis técnico-ambiental realizado sobre las cuatro corrientes en estudio, se procede a abordar un análisis económico del **coste/beneficio** y de la generación neta de **empleo**<sup>10</sup> que la adopción de las medidas priorizadas tendría sobre la economía vasca.

El periodo temporal de análisis se extiende desde 2019 hasta 2030, dado que éste será el fin de la vigencia de la Estrategia de Economía Circular de Euskadi.

## 6.1 Residuos de construcción y demolición

El **balance coste-beneficio** de las medidas de promoción del árido reciclado procedente de RCD se estima en 5,7 MM€ positivos, debido fundamentalmente a que:

- La inversión necesaria en materia de asesoramiento a entidades públicas (1,4 MM€), de control/inspección (2,4 MM€), de subvención (6,2 MM€) y en otras labores se vería ampliamente compensada por el ahorro de 17,4 MM€ asociado a la limpieza y gestión de puntos de vertido incontrolados.
- La pérdida de ingresos del sector de extracción de canteras (estimadas en 1,7 MM€) sería superior al incremento de negocio del sector de valorización (0,7 MM€).
- Las pérdidas en el sector de vertederos (estimadas en 8,7 MM€) se contrarrestarían con el ahorro registrado por los productores de RCD al reducir el envío a vertedero.

En lo que a **empleo** se refiere, se estima una generación neta de unos 14 puestos de trabajo, debido a que la creación de empleo en el sector de valorización de residuos sería solo ligeramente superior a la destrucción de empleo en el sector extractivo. El sector de la consultoría experimentaría también un cierto auge por la oportunidad de asistir a las diferentes administraciones en el desarrollo de sus obligaciones.

## 6.2 Residuos voluminosos

El **balance coste-beneficio** asociado a la valorización de los residuos voluminosos que en la actualidad se depositan en vertedero presenta un resultado positivo de 0,2 MM€, debido a que los costes de formación, sensibilización, inspección y subvención que deberían asumir las administraciones públicas (0,6 MM€) se verían compensados y superados por los 0,8 MM€ estimados como valor de venta de los metales recuperados.

---

<sup>10</sup> Entendidos como empleos a tiempo completo e indefinidos equivalentes desde el 01/01/2019.

La generación neta de **empleo** para los residuos voluminosos se estima en 73 puestos de trabajo, asociados fundamentalmente al sector de la preparación para la reutilización y reciclaje de residuos.

### 6.3 Arenas de fundición

El **balance coste-beneficio** asociado a la incorporación al mercado de arenas de fundición recicladas:

- Quedaría equilibrado desde el punto de vista empresarial, dado que los beneficios a obtener por parte de algunos sectores (3,9 MM€ de ahorro por parte de las fundiciones en la gestión de residuos; 1,4 MM€ de incremento de actividad de los valorizadores de arenas) se entenderían compensados con las pérdidas a registrar por otros sectores (pérdida de ingresos de vertederos, pérdida de ventas de canteras), dado que los cuatro tipos de agentes mencionados se ubican en Euskadi.
- Se precisaría de una inversión en torno a los 0,7 MM€ para poder abordar por parte de la administración pública la articulación de los instrumentos normativos y de generación de conocimiento, sensibilización, control, etc. necesarios para garantizar la efectiva introducción en el mercado de las arenas de fundición recicladas.

En lo que a **empleo** se refiere, se estima una mínima generación neta de puestos de trabajo (2 personas), debido a varias razones:

- La valorización de arenas no precisaría de una mano de obra significativa.
- Los puestos de trabajo creados en el sector de valorización serían similares a los destruidos en el sector de extracción de canteras.
- El sector de vertederos no sufriría una reducción de personal significativa dada la necesidad de personal en la operación de recepción en planta, con independencia de la demanda de entradas que pueda existir.

### 6.4 Escorias de acería

El **balance coste-beneficio** asociado a la incorporación al mercado de áridos siderúrgicos procedentes de la valorización de escorias de acería resulta muy similar al de las arenas de fundición:

- Se registraría un equilibrio en el ámbito empresarial, al compensarse los 21,4 MM€ de ahorro por parte de las acerías en la gestión de residuos y los 5,3 MM€ de incremento de actividad de los valorizadores de escorias con las pérdidas de ingresos de vertederos y canteras, ya que, también en este caso, los cuatro tipos de agentes se ubican en Euskadi.
- Serían necesarios 0,7 MM€ para que la administración pública abordase sus tareas en materia de normativa, generación de conocimiento, sensibilización, control, etc.

En lo que a **empleo** se refiere, la generación neta de puestos de trabajo sería baja (en torno a 6 personas), por las mismas razones expuestas en el caso de las arenas de fundición.

## 6.5 Resumen

En su conjunto, las actuaciones previstas para las cuatro corrientes analizadas supondrían un resultado positivo neto estimado en **4,5 MM€** en el balance coste-beneficio y una generación estimada de **95 puestos de trabajo** netos.

# 7. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Vistas las evaluaciones técnica y económica realizadas, y teniendo en cuenta los beneficios ambientales asociados, se considera que las actuaciones que procede acometer para aumentar la contribución de la gestión de residuos a la construcción de un modelo económico circular en Euskadi son las siguientes:

Tabla 23: Propuestas de actuación

Propuestas de actuación	
RCD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD.1:</b> Implantar el impuesto al vertido (Holanda, Reino Unido, Flandes).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD.2:</b> Contar con un mecanismo de verificación que verifique las demoliciones selectivas (Flandes).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD.3:</b> Incrementar el control y la inspección en un ámbito autonómico de cara al cumplimiento de la legislación vigente.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD.4:</b> Apoyar en la mejora del control municipal de las licencias de obra.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD.5:</b> Identificar nuevos usos de los RCD.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD.6:</b> Reconocer y poner en valor la calidad de los áridos reciclados de Euskadi.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RCD.7:</b> Exigir el uso de un % de árido reciclado procedentes de la valorización de los RCD en las obras ejecutadas en Euskadi.</li> </ul>
Voluminosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>VOL.1:</b> Código de conducta voluntario como mecanismo de autorregulación del sector (Reino Unido).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>VOL.2:</b> Establecer sistemas de recogida e infraestructura de preparación para la reutilización y reciclaje (Navarra).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>VOL.3:</b> Impulso a una responsabilidad ampliada del productor (Unión Europea).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>VOL.4:</b> Trabajar con los gestores en el potencial de instrumentos económicos y salidas de mercado atractivas (Reino Unido).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>VOL.5:</b> Valorización de metales con alto valor añadido presente en los RAES (Holanda).</li> </ul>
Arenas de fundición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ARE.1:</b> Control de producción en las fundiciones para la prevención de la generación y segregación en origen de arenas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ARE.2:</b> Medidas económicas de impulso al uso de arenas recicladas</li> </ul>



Propuestas de actuación	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ARE.3:</b> 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</li> <li>• <b>ARE.4:</b> Fomento de la I+D para validar nuevos usos de las arenas recicladas a través de los proyectos de demostración.</li> </ul>
Escorias de acería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ESC.1:</b> 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).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ESC.2:</b> Fomentar la apuesta de la obra pública por la utilización de áridos siderúrgicos (Japón).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ESC.3:</b> 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.</li> </ul>

En el **Anexo III** se incorporan las Fichas resumen que recogen, para cada una de estas propuestas de actuación, la siguiente información:

- Descripción de la actuación.
- Razones para su selección.
- Acciones necesarias para su puesta en marcha.
- Instrumentos necesarios para su puesta en marcha:
  - Políticos o de planificación
  - Normativos
  - Generación y difusión de conocimiento
  - Promoción económica
  - Investigación y vigilancia
  - Seguimiento y control
  - Coordinación y participación
  - Información, formación y sensibilización
- Agentes implicados.

Por su parte, el **Anexo IV** muestra una matriz que identifica en qué propuestas de actuación es necesario cada tipo de instrumento (planificación, normativa, conocimiento, promoción, seguimiento/control, etc.) de manera que, cuando vaya a diseñarse la estrategia para alguno de ellos (por ejemplo, inspección), se tengan en consideración la totalidad de las necesidades que al respecto han sido identificadas para el conjunto de los residuos analizados.