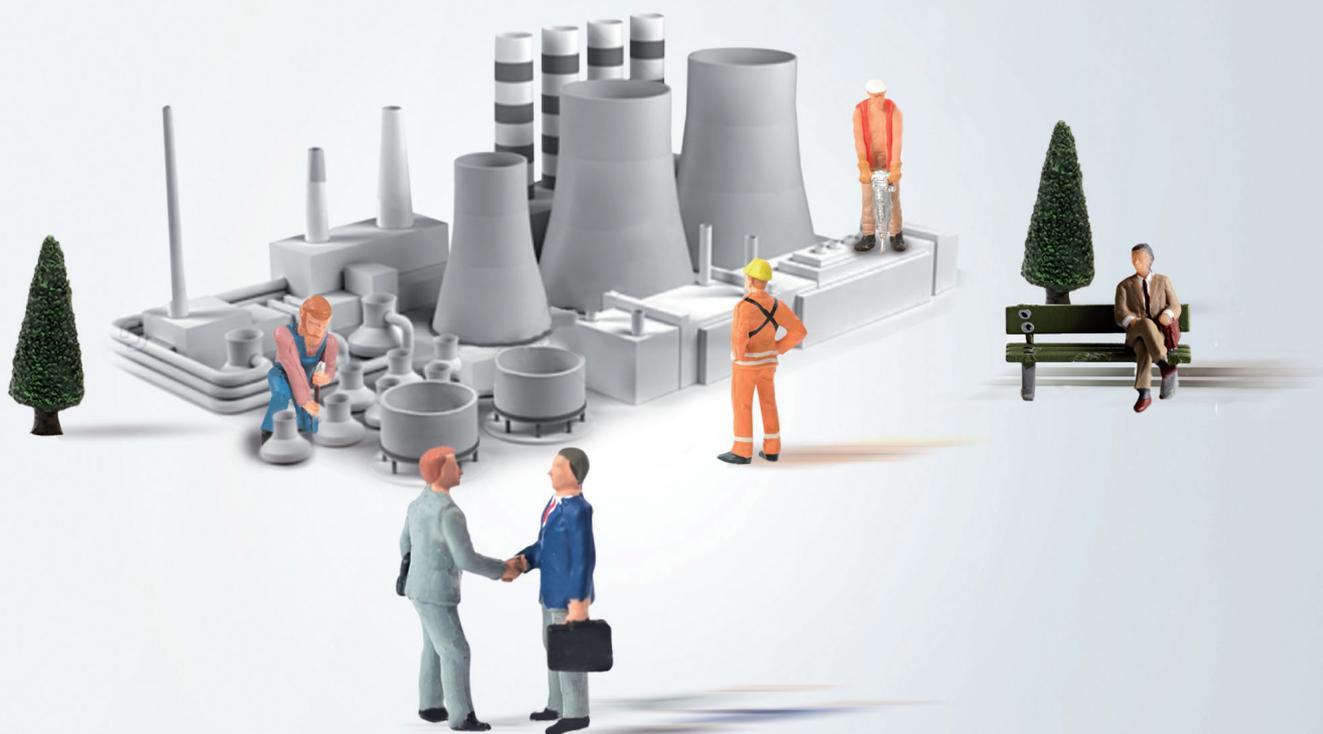


INNOVAR EN ECONOMÍA CIRCULAR. MATERIALES, PROCESOS Y PRODUCTOS

Ámbitos prioritarios para las convocatorias de ayudas
para la industria en el País Vasco



Fondo Europeo de
Desarrollo Regional (FEDER)
"Una manera de hacer Europa"

Eskualde Garapenerako
Europar Funtsa (EGEF)
"Europa egiteko modu bat"



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

C/ Alameda de Urquijo 36, 6ª planta
480011 Bilbao

info@ihobe.eus | www.ihobe.eus
www.ingurumena.eus

EDICIÓN:

Agosto 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 en: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_ES)

INNOVAR PARA DESPLEGAR LA ESTRATEGIA DE ECONOMÍA CIRCULAR 2030

Como resultado del análisis de las fuerzas motrices, la demanda empresarial y el impacto competitivo y ambiental¹, se han identificado nueve ámbitos innovadores de referencia. Estos ámbitos se clasifican por su orientación a producto (ecodiseño de equipos, componentes y movilidad; ecodiseño de envases y embalajes; remanufactura y reparación avanzada; servitización para la durabilidad; huella ambiental europea de producto) o por su enfoque a materiales (tecnologías de transformación del metal; metales claves y materiales críticos; plástico, caucho y composites; minerales).

Estos ámbitos prioritarios de innovación, ya anticipados en el diagnóstico² previo e integrados en la propia Estrategia Vasca de Economía Circular³, contribuyen sustancialmente a abordar los retos de la economía circular en Euskadi y en especial, al reto 2 de la Estrategia: «Innovar en materiales, procesos y productos».



TABLA 1.

CONTRIBUCIÓN DE LOS ÁMBITOS PRIORITARIOS DE ECOINNOVACIÓN A LOS RETOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE ECONOMÍA CIRCULAR Y DEL PLAN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2020

FOCO	ÁMBITO PRIORITARIO	ESTRATEGIA VASCA ECONOMÍA CIRCULAR 2030		
		Reto 2	Otros retos (nº)	Líneas de actuación
PRODUCTO	Ecodiseño de equipos, componentes y movilidad	●	3	4.2
	Ecodiseño de envases y embalajes	●	6, 7, 8	4.4
	Servitización y nuevos modelos de negocio circulares	●	1, 3, 5	1.1
	Remanufactura y reparación avanzada	●	1, 3	5.2
	Huella ambiental europea	●	5, 6	4.4
MATERIAL	Tecnologías de transformación de metal	●	4	3.2.5.1
	Metales claves y materiales críticos	●	8, 9	3.1, 9.1, 9.2, 10.4
	Plásticos, caucho y composites	●	7, 8, 9	3.1, 8.3, 9.1, 9.2, 10.4
	Minerales y materiales de construcción	●	8, 9	5.5, 9.1, 9.2, 10.4

Los ámbitos citados también se recogen en el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación del País Vasco PCTI 2020⁴, en el nicho de oportunidad «Ecosistemas» y en las áreas de «Fabricación avanzada» y «Energía».

¹ Bmbf y Fona, *Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft Forschungskonzept für eine kreislaufoptimierte Wirtschaftsweise*, 2018.

² Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Economía circular en la industria del País Vasco. Diagnóstico*, 2018.

³ Gobierno Vasco, *Estrategia de Economía Circular del País Vasco 2030 - Borrador*, 2019.

⁴ Gobierno Vasco, *PCTI Euskadi 2020. Una estrategia de especialización inteligente*, 2014.

FACTORES QUE IMPULSAN LA INNOVACIÓN

Las iniciativas empresariales innovadoras que parten de factores motivantes o «drivers» claramente definidos, bien internos o externos a la empresa, tienen mayor potencial de llegar a implantar la solución en el mercado.

Entre los factores internos identificados están, la reducción de costes; el incremento de productividad; la calidad; la imagen de marca y la diferenciación por ofertar productos y servicios innovadores. Los factores motivantes externos⁵ están impulsados mayormente por las políticas de la Comisión Europea. Son retos que afectan a los productos, materiales, procesos productivos o la propia organización.

TABLA 2.

CONTRIBUCIÓN DE LOS ÁMBITOS PRIORITARIOS DE ECOINNOVACIÓN A LOS RETOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE ECONOMÍA CIRCULAR Y DEL PLAN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2020

FOCO	ÁMBITO PRIORITARIO	FUERZAS MOTRICES								
		PRODUCTO				MATERIAL				ORG
		ErP	CCPV	Norma	PEF/Label	IPPC	Tasa	Plastic SUP	Resid/EoL	GSCM
PRODUCTO	Ecodiseño de equipos y componentes	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Ecodiseño de envases y embalajes	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Servitización y Nuevos Modelos de Negocio Circulares	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Remanufactura y reparación avanzada	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Alimentación sostenible	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MATERIAL	Tecnologías de transformación de metal	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Metales claves y materiales críticos	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Plásticos, caucho y composites	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Minerales y materiales construcción	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● Repercusión alta ● Repercusión media ● Repercusión baja

ErP (Directiva 2009/125 de Ecodiseño), CCPV (Compra y Contratación Pública Verde), Norma (normas y estándares técnicos), PEF / Label (Huella Ambiental de Producto y ecoetiquetas), IPPC (Directiva de emisiones industriales), Tasa (Tasas de vertido y legislación de prohibición de vertido), Plastic SUP (Directiva de Plásticos de Un Solo Uso), Resid/ EoL (Legislaciones específicas de fin de vida y de residuos), GSCM (Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro).

Los principales factores motivantes para la innovación ambiental de producto identificados son:

- Directiva 2009/125 de Ecodiseño (ErP)⁶: la principal oportunidad de innovación consiste en una anticipación temprana a futuros criterios o la superación de los mismos y, sobre todo, en adaptarse a las normas EN 45552-45559⁷ de durabilidad y economía circular.

⁵ Ithobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Economía Circular: novedades desde la Comisión Europea para anticiparse e innovar*, 2018

⁶ European Commission, *Ecodesign Working Plan 2016-2019 COM(2016) 773 final*, 2016.

⁷ Basque Ecodesign Center, *Normas en apoyo de la Directiva de Ecodiseño (2009/125/EC) y a la transición hacia una economía más circular. Mandato M/543 de la Comisión Europea*, 2019

- Compra y Contratación Pública Verde (CCPV)⁸: integración en la oferta de productos los criterios ambientales con visión de ciclo de vida.
- Normas técnico-ambientales (Norma)⁹: desarrollo o adaptación a estándares técnicos como los que permiten la introducción de materiales secundarios en productos.
- Huellas Ambientales de Producto (PEF/Label)¹⁰: ecoetiquetas tipo III verificadas externamente o análisis de ciclo de vida con método de cálculo armonizado a través de reglas de categoría de producto (PCR).

Entre los principales factores motivantes en materiales y procesos industriales destacan:

- Directiva de Emisiones Industriales (IPPC)¹¹: anticipación a futuros requisitos obligatorios, recomendaciones o tecnologías emergentes para requerir límites de emisiones y eficiencias de material.
- Tasa de vertido y órdenes de prohibición (Tasa): tasas a vertedero u órdenes de prohibición¹² o limitación al vertido.
- Directiva de Plástico de un Solo Uso (SUP)¹³: requerimientos de reciclabilidad, reciclaje e incorporación de material secundario así como de restricciones de ciertos usos, como uno de los instrumentos de la Estrategia Europea de Plásticos¹⁴.
- Directivas específicas de residuos (Resid/EoL)¹⁵: directivas de fin de vida de vehículos, aparatos eléctrico-electrónicos, baterías y envases (VFU, RAEEs,..), los esquemas de responsabilidad extendida del productor relacionados y, más en general, la directiva marco de residuos revisada.

En la organización, la principal fuerza motriz son los requerimientos de Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro o «Green Supply Chain Management» (GSCM) que, liderado por multinacionales¹⁶ de sectores como las renovables, la movilidad o la alimentación, se despliega a través de plataformas privadas (p.ej. Ecovadis, Carbon Disclosure Project,...) y en los nuevos modelos de negocio con un enfoque de ciclo de vida.

Las iniciativas empresariales innovadoras que parten de factores motivantes o «drivers» claramente definidos tienen mayor potencial de llegar a implantar la solución en el mercado.

⁸ Gobierno Vasco, *Programa de Compra y Contratación Pública Verde del País Vasco 2020*, 2016.

⁹ Gobierno Vasco, *Orden por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición*, 2015.

¹⁰ European Commission, *The Environmental Footprint Pilots*, 2019.

¹¹ Comisión Europea, *Directiva 2010/75/UE sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación)*.

¹² Gobierno Vasco, *Decreto 49/2009 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos*.

¹³ Comisión Europea, *Propuesta de Directiva relativa a la reducción del impacto ambiental de determinados productos de plástico COM/2018/340 final*, 2018.

¹⁴ Comisión Europea, *Una estrategia europea de plásticos para la economía circular SWD(2018) 16 final*.

¹⁵ Comisión Europea, *Revisión del Marco Legislativo de Residuos*, 2018.

¹⁶ Basque Ecodesign Center, *Comprometidos con la tracción ambiental en la cadena de suministro*, 2014.

TRES LÍNEAS DE AYUDAS PARA CUBRIR LOS ÁMBITOS PRIORITARIOS

La integración en una sola convocatoria de las líneas de ayudas de la sociedad pública Ihobe¹⁷ dirigidas a la industria vasca pretende aportar coherencia y claridad a las empresas y agentes interesados en llevar a cabo proyectos de ecoinnovación. Para ello se proponen las siguientes líneas¹⁸:

- **Ecoinnovación:** promotor industrial o tecnológico, hasta 100.000 € de ayuda.
- **Ecodiseño:** promotor industrial, hasta 20.000 € de ayuda.
- **Demostración en Economía Circular:** promotor industrial, hasta 30.000 € de ayuda.

TABLA 3.
ÁMBITOS PRIORITARIOS Y LÍNEA DE AYUDA CORRESPONDIENTE A LA QUE PRESENTAR PREFERENTEMENTE

FOCO	ÁMBITO PRIORITARIO	LÍNEA DE LA CONVOCATORIA		
		Ecoinnovación	Ecodiseño	Demos Economía Circular
PRODUCTO	Ecodiseño de equipos, componentes y movilidad	Solo 1.a y 1.b	●	●
	Ecodiseño de envases y embalajes	●	●	●
	Servitización y nuevos modelos de negocio circulares	●	Todos, excepto 3.e	●
	Remanufactura y reparación avanzada	●	●	●
	Huella ambiental europea	●	●	●
MATERIAL	Tecnologías de transformación de metal	●	Sólo 6.a	●
	Metales claves y materiales críticos	●	Sólo 7.a	Todos, excepto 7.a
	Plásticos, caucho y composites	●	Sólo 8.a	●
	Minerales y materiales de construcción	●	●	●

● Todos los aspectos ● Un solo aspecto ● Relación con una línea o demostración ● Ámbito excluido

Verde (todos los aspectos del ámbito incluidos, salvo excepciones). Amarillo (en algunos casos, incluye un solo aspecto del ámbito). Naranja (el ámbito tiene relación conceptual bien con la línea de ecodiseño o con la de demostración). Rojo (ámbito excluido en esa línea)

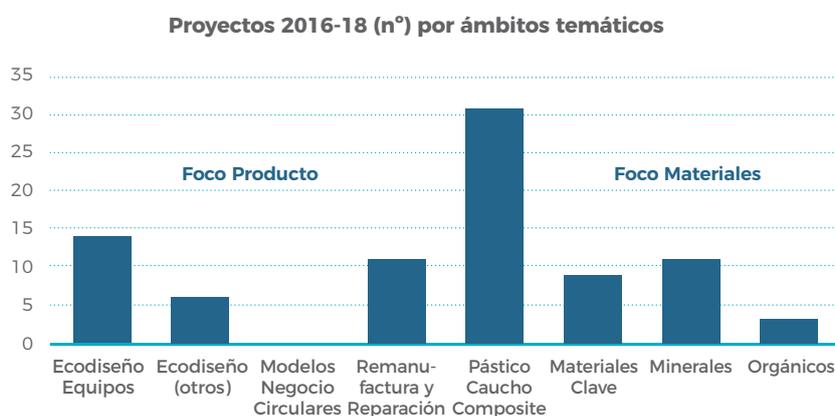
Todos los ámbitos prioritarios son elegibles para la línea de ecoinnovación, no sin embargo para la línea de ecodiseño o demostración en economía circular. Además, en la tabla adjunta se indica si un sub-ámbito específico resulta elegible, como excepción, en una línea diferente al resto de sub-ámbitos.

¹⁷ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Programas de ayudas a la empresa en ecoinnovación y ecodiseño para la economía circular en el País Vasco*, 2018.

¹⁸ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Ayudas 2019 a la realización de proyectos de ecodiseño, demostración en economía circular y ecoinnovación*.

Los ámbitos prioritarios y su desglose en sub-ámbitos tienen una importante continuidad respecto a las convocatorias anteriores habiéndose afinado según la valoración realizada de los 85 proyectos finalizados o en fase avanzada de ejecución¹⁹.

FIGURA 1.
REPARTO POR ÁMBITOS TEMÁTICOS DE LOS 85 PROYECTOS DE CONVOCATORIAS DE AYUDAS DE IHOBE EN ECODISEÑO, DEMOSTRACIÓN EN ECONOMÍA CIRCULAR Y ECOINNOVACIÓN IMPULSADOS ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2018



ÁMBITOS PRIORITARIOS

Los ámbitos prioritarios establecidos en la Estrategia de Economía Circular del País Vasco 2030 no son excluyentes, por lo que es posible presentar solicitudes de ayudas en otros ámbitos no clasificados como prioritarios.

Los aspectos de los ámbitos que se describen a continuación son orientativos y van dirigidos a facilitar la detección de oportunidades por las empresas.

¹⁹ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Ayudas Ihobe para proyectos de innovación en economía circular*, en el marco de Jornada SPRI – Innobaque sobre «Herramientas Europeas de Financiación de la I+D+i en Economía Circular», 2019.

ÁMBITO PRIORITARIO 1

ECODISEÑO DE EQUIPOS, COMPONENTES Y MOVILIDAD

JUSTIFICACIÓN

En la Unión Europea, el ecodiseño lograría para 2030 unos ingresos extraordinarios de 57.000 millones de euros para la industria y un ahorro de 500 euros año por hogar²⁰.

En el País Vasco, la facturación de 41 empresas vascas por la venta de productos y servicios en los que han aplicado criterios de ecodiseño en 2016 fue de 2.852 millones de euros y representó el 28% de su facturación total.

Para el año 2020 se estima una facturación de 7.253 millones de euros, lo que supondría un 46% de la facturación²¹. El total de empresas vascas que aplican criterios de ecodiseño ascienden en la actualidad a más de 150²².

Los retos y oportunidades a destacar para las empresas vascas son:

- El ecodiseño²³ genera en torno a un 20 % de ahorros de materias primas para la fabricación de productos en numerosas empresas y una reducción del consumo de energía y de las emisiones en la fase de uso de entre un 3% y un 30% en motores, iluminación y ventiladores²⁴.
- Los ahorros económicos generados por el ecodiseño superan al encarecimiento de procesos.
- El impacto positivo de los productos ecodiseñados en los beneficios de empresas vascas asciende a un 46%, frente a un 64% en la Unión Europea, y el margen adicional de beneficio es un 24% mayor que en los productos convencionales²⁵.
- El 94% de empresas vascas que ecodiseñan tienen una expectativa de crecimiento de la facturación de los productos y servicios ecodiseñados en los mercados internacionales igual o superior a las del mercado nacional.
- El 59% de las empresas consideran que el ecodiseño es primordial para contribuir a la diferenciación en los mercados que atienden.
- El ecodiseño incrementa la capacidad interna de innovación de productos, componentes y materiales.
- El ecodiseño orientado a la durabilidad del producto resulta un método imprescindible para avanzar hacia un modelo de negocio basado en la servitización.



Ecodiseño de pieza de metal.

²⁰ Comisión Europea, *Ecodesign impacts accounting. Status Report*, 2016.

²¹ Orkestra, Ihobe, *Oportunidades de negocio que ofrece el ecodiseño a las empresas del País Vasco*, 2017.

²² Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Ecodesign made in Euskadi. 15 años de innovación ambiental de producto*, 2014.

²³ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Guías Sectoriales de Ecodiseño. Electrónico-Electrónico. Automoción. Máquina herramienta*, 2010.

²⁴ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Ecodesign made in Euskadi. 120 casos prácticos*, 2014.

²⁵ Pole Ecoconception, Institut de Developpement de Produits, *Profitability of Ecodesign. An Economic Analysis*, 2014.

NECESIDADES DE I+D+i

- a) Ecodiseño para la prolongación de la vida útil.** Primer diseño o mejoras en el diseño de un producto o componente dirigido a incrementar al máximo su vida útil. Este aspecto incluye conceptos como el ecodiseño para un óptimo mantenimiento en la fase de uso, para su renovación a través de la modularidad, para la reparabilidad, para el desensamblaje, para la reutilización (p.ej. de baterías Li Ion) y para la remanufactura²⁶. Resulta especialmente relevante para los productos y equipos afectados por la Directiva de Ecodiseño (ErP)²⁷ y la aplicación de las nuevas normas pre-EN 45552 a 45559 de durabilidad y economía circular²⁸.
- b) Rediseño radical optimizando la funcionalidad.** Partir de la función requerida permite innovar completamente los productos desde una perspectiva integral reduciendo sustancialmente los impactos ambientales en su ciclo de vida.
- c) Ecodiseño para un consumo eficiente de recursos en la fase de uso.** El consumo de energía en la fase de uso es para numerosos productos y equipos el principal aspecto ambiental. El consumo de materiales en la fase de uso también puede reducirse a través del ecodiseño como es el caso de la maquinaria para «forma casi final» (Near Net Shape) o los moldes.
- d) Ecodiseño orientado a la desmaterialización.** La miniaturización, el aligeramiento o la incorporación de materiales de menor impacto ambiental contribuyen a reducir la huella ambiental de numerosos productos, en especial aquéllos que no consumen energía. Asimismo es relevante intentar reducir la incorporación de materiales críticos de alto impacto ambiental y elevado riesgo de suministro, como el neodimio y disprosio de los imanes permanentes, en base a normas como la nueva EN 45558.
- e) Ecodiseño para la reciclabilidad.** Integración en el diseño del producto de criterios para facilitar el reciclaje de la práctica totalidad de materiales²⁹. Incluye también la sustitución, minimización o diseño para el reciclaje de materiales críticos, con un enfoque prioritario en reducir la dependencia del neodimio y disprosio de los imanes permanentes.

El ecodiseño orientado a la durabilidad del producto resulta un método imprescindible para avanzar hacia un modelo de negocio basado en la servitización.

²⁶ Basque Ecodesign Center, *Cuaderno de Ideas nº 5. Durabilidad de producto*, 2014.

²⁷ Basque Ecodesign Center, Directiva ErP. *Diseño ecológico de productos relacionados con la energía*, 2019.

²⁸ Basque Ecodesign Center, *Normas en apoyo de la Directiva de Ecodiseño (2009/125/EC) y a la transición hacia una economía más circular. Mandato M/543 de la Comisión Europea*, 2019.

²⁹ Basque Ecodesign Center, *Cuaderno de Ideas nº 17. Ecodiseño para la Recuperación de Materiales*, 2017.

ÁMBITO PRIORITARIO 2

ECODISEÑO DE ENVASES Y EMBALAJES

JUSTIFICACIÓN

En la Unión Europea, los envases y embalajes consumen el 39,7% de todos los plásticos³⁰. Tanto la Estrategia de Plásticos de la Unión Europea como la Directiva SUP de plásticos³¹ de un solo uso persiguen a 2030 una reciclabilidad del 100%, un reciclado del 50% y un contenido de material reciclado del 30%.

En el País Vasco se consumen 196.000 toneladas anuales de plásticos para envase o embalaje. De éstos, los fabricantes de envases consumen 85.500 ton/año y la comercialización de bebidas y productos envasados en plástico, otras 110.500 ton/año.

Las empresas vascas fabricantes de envases plásticos con una facturación superior a los 4 millones de euros anuales ascienden a un número de diez. Adicionalmente destaca un sector de envase y embalaje de papel y cartón así como de embalajes industriales de elevadas prestaciones, en gran parte de madera, con una relevancia económica importante.

Entre los retos y oportunidades identificados para las empresas vascas en ecodiseño de envases y embalajes³² se encuentra:

- La consecución de un equilibrio entre el aligeramiento de envases, en parte basado en multicapas de diferentes materiales, y su reciclabilidad desde un enfoque sistémico e integral del ciclo de vida³³.
- El desacoplamiento entre la funcionalidad del envase y embalaje, un producto de vida corta, y el uso masivo de materias primas. Los productos industriales envasados o embalados pueden suponer un ámbito de experimentación idóneo para ello.



Envases de plástico.

³⁰ Plastics Europe, *Plastics – the Facts 2018. An analysis of European plastics production, demand and waste data*, 2019.

³¹ Comisión Europea, *Propuesta de Directiva relativa a la reducción del impacto ambiental de determinados productos de plástico COM/2018/340 final*, 2018.

³² Ecoembes e Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Guía Ecodiseño de Envases Guía de ecodiseño de envases y embalajes*, 2017.

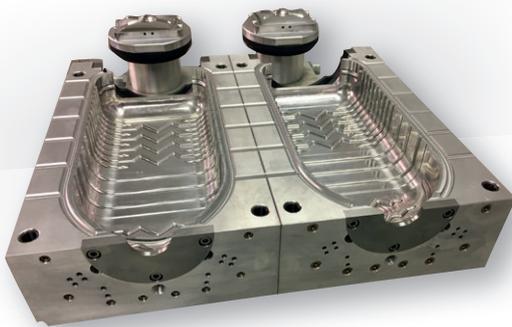
³³ Ecoembes e Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Guía de etiquetado ambiental para envases y embalajes*, 2018.

— La anticipación a través del ecodiseño a las revisiones de la legislación de envases y embalajes que la Comisión Europea está preparando en el marco de la Estrategia de Economía Circular, así como a la Directiva SUP de plásticos de un solo uso. Ambos instrumentos modificarán sustancialmente los actuales esquemas de responsabilidad extendida del productor.

NECESIDADES DE I+D+i

- a) **Sistemas innovadores de envases y embalaje.** Diseño o replanteamiento radical para proteger productos y equipos del modo más eficiente y facilitar una manipulación de sólidos y líquidos, impactando menos en el transporte y en el fin de vida.
- b) **Diseño de envases y embalajes reutilizables.** Mejora del diseño asegurando sistemas, técnicas y materiales que faciliten su reparación y reutilización posibilitando al mismo tiempo un reciclaje adecuado tras varios ciclos de vida.

Algunos de los retos y oportunidades para las empresas vascas en ecodiseño de envases y embalajes son el desacoplamiento entre la funcionalidad del envase y embalaje, un producto de vida corta, y el uso masivo de materias primas.



Ejemplo de ecodiseño.

ÁMBITO PRIORITARIO 3

SERVITIZACIÓN

Y NUEVOS MODELOS

DE NEGOCIO CIRCULARES

JUSTIFICACIÓN

En la Unión Europea el cambio a un modelo de negocio circular, en el que la empresa fabricante disminuye su dependencia de la venta de productos y se centra en cubrir las necesidades de la clientela, permite aplicar estrategias de ecodiseño que antes no eran compatibles con los intereses de la empresa fabricante. Estos modelos pueden suponer una nueva fuente de ingresos estable y crecimientos de entre un 25 y un 50% en una de cada 4 empresas en los últimos 5 años³⁴, independientemente de los ciclos económicos.

En el País Vasco se observa una confluencia entre los conceptos de industria 4.0, y por tanto de productos «Smart» y producción inteligente, el desarrollo de servicios avanzados y el refuerzo de vínculos entre empresas proveedoras y personas usuarias de productos y servicios (servitización)³⁵.

Los retos y oportunidades a destacar para las empresas vascas en servitización y nuevos modelos de negocio circulares son:

- Para una transformación de este tipo se hace necesaria la integración con la cadena de valor aguas arriba, propia de las normas ISO 14000 y de la responsabilidad ampliada del productor, y aguas abajo a través de la generación de redes de valor. A esto se le une la necesidad de transparencia de información entre los agentes implicados.
- Los sectores que han experimentado un cambio en Euskadi hacia el mayor peso de los servicios como negocio son el aeronáutico, la fabricación de maquinaria, la industria química y, en menor medida, los de equipos y medios de transporte.
- Algunas empresas ofrecen una amplia gama de servicios para toda la vida del producto. Destaca la instalación, mantenimiento predictivo para evitar fallos; reparación; programas de mejora continua para aumentar la eficiencia; actualización de equipos antiguos con nuevas tecnologías para optimizar su rendimiento; extensión de la vida útil a través de sistemas de monitorización y mejoras estructurales; reacondicionamiento, desinstalación; desmontaje y separación; recuperación de piezas; reciclaje y gestión de residuos.



Producto Service Systems
Cuaderno de ideas #1



Servitización.

³⁴ Fundación Ambiental y Obra Social La Caixa, *Outlook ecoinnovación y su potencial en España*, 2016.

³⁵ Ekonomiaz, *Renacimiento industrial, manufactura avanzada y servitización*, nº 89, 2016.

NECESIDADES DE I+D+i

- a) **Producto como servicio.** Elaboración de una propuesta al cliente del uso de un producto mediante una suscripción o un «pago por uso»³⁶, así como el ofrecimiento de la compra de un servicio predeterminado con una calidad definida, garantizando un resultado acordado entre ambas partes³⁷.
- b) **Sistemas de reutilización de productos y equipos.** Modelo innovador de reventa de productos dirigidos a la industria (B2B) o al consumidor final (B2C)³⁸ para un mercado de segunda y tercera mano, incorporando aspectos innovadores para el negocio con especial incidencia en minimizar los aspectos ambientales.
- c) **Optimización de la fase de uso de equipos y componentes.** Monitorización y digitalización mediante simulaciones, sensórica, regulación y control para realizar un mantenimiento preventivo y/o predictivo que posibilite reducir impactos ambientales y económicos y alargar la vida de los productos fabricados.
- d) **Sistemas de logística inversa y cierres de ciclo.** La innovación en la organización interconectada de la logística de «cadena de suministro de ciclo cerrado» resulta de gran importancia para la planificación y el control de los ciclos de productos y componentes. El diseño de centros logísticos o «Core Centres» para la remanufactura³⁹, la reparación avanzada o la reutilización es una de las actividades más recurrentes. Puede incluir el desarrollo de sistemas de trazabilidad de la información para evaluar la información de los materiales o productos a recuperar. La responsabilidad extendida de la empresa productora, sea por requisito legal o voluntad propia, facilita la recuperación de los productos al fin de su vida útil por parte de fabricantes y comercializadoras, así como el acceso a productos obsoletos por parte de plataformas de reutilización y empresas de remanufactura.
- e) **Servicios financieros de apoyo a la servitización en PYMES.** La «servitización para la durabilidad» entendido por producto como servicio, operando por lo general con el esquema de «Pago por Uso», impulsa la durabilidad de productos y reduce el impacto ambiental pero tiene una viabilidad limitada en PYMES debido a los riesgos financieros⁴⁰, puesto que requiere un incremento de capital para pre-financiar los equipos a servitizar⁴¹.

En la Unión Europea el cambio a un modelo de negocio circular, en el que la empresa fabricante disminuye su dependencia de la venta de productos y se centra en cubrir las necesidades de la clientela, permite aplicar estrategias de ecodiseño que antes no eran compatibles con los intereses de la empresa fabricante.

³⁶ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Servitización de Producto: nuevos modelos de negocio para una Economía Circular – Guía práctica*, 2019.

³⁷ Basque Ecodesign Center, *Cuaderno de Ideas nº1. Product Service Systems*, 2014.

³⁸ Zero Waste Scotland: *Procuring for Repair, Re-use and Remanufacturing Category and Commodity Guidance*, 2016.

³⁹ Sundin E et al., *Map of Remanufacturing Business Model Landscape, European Remanufacturing Network*, 2016.

⁴⁰ Kamp, B., Gil de San Vicente, I., *Dealing with the financial implications of advanced services through alternative financial entities*, in «Proceedings of the Spring Servitization Conference (SSC2019)», 2019.

⁴¹ European Investment Bank, *The EIB Circular Economy Guide. Supporting the circular transition*, 2018.

ÁMBITO PRIORITARIO 4

REMANUFACTURA Y REPARACIÓN AVANZADA

JUSTIFICACIÓN

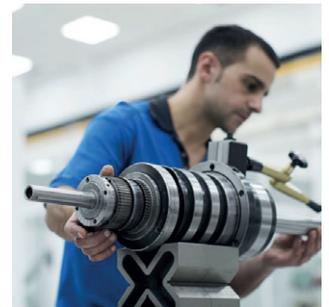
La remanufactura genera en Europa unas ventas cercanas a los 30.000 millones de euros anuales y emplea a 190.000 personas. En 2030 se espera que genere hasta 98.900 millones de euros/año y emplee a 587.000 personas con un crecimiento superior al 200%⁴².

La Comisión Europea ha iniciado la incorporación de criterios de remanufactura y reparabilidad en los productos afectados por la Directiva de Ecodiseño, ha desarrollado junto a las ONU el concepto de «retención de valor del producto»⁴³, apoya el «derecho a la reparación» y ya ha desarrollado un índice de reparabilidad de productos⁴⁴.

En el País Vasco, la facturación proveniente de la remanufactura y la reparación avanzada en 42 industrias se estima en 74 millones anuales, previéndose un crecimiento de hasta los 192 millones de euros para el año 2025 y un incremento estimado del empleo actual de 1.162^{45,46}, si se incorporan las 33 nuevas empresas identificadas con alto potencial en esta actividad de los sectores de bienes de equipo, maquinaria, elevación, energía y automoción.

Los retos y oportunidades a destacar para las empresas vascas son⁴⁷:

- Los ahorros de materiales de alto valor y las emisiones reducidas llegan a 100 y 300 toneladas respectivamente por millón de euros facturados, contabilizados en los sectores de componentes de automoción y equipos eléctricos.
- El precio de producto remanufacturado es 40% menor respecto al original⁴⁸ y existe una reducción ventajosa del plazo de entrega a cliente.
- El 83% de las empresas que remanufacturan, considera el beneficio empresarial de esta actividad como el activo más importante⁴⁹.
- El conocimiento de los fallos del producto y la ingeniería inversa contribuyen a un mejor diseño, según señalan el 67% de las empresas que remanufacturan equipos.
- La actividad de remanufactura puede suponer hasta un 12% de la facturación en las industrias dedicadas a fabricar productos y equipos propios.



⁴² Comisión Europea, European Remanufacturing Network, *Remanufacturing Market Study*, 2015.

⁴³ UNO Environment – International Resource Panel, *Redefining value, the manufacturing revolution. Remanufacturing, refurbishment, repair and direct reuse in the circular economy*, 2018.

⁴⁴ European Commission, Joint Research Centre, *Analysis and development of a scoring system for repair and upgrade of products*, JRC Technical Reports, 2019.

⁴⁵ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Situación actual y desarrollo del potencial de la remanufactura en el País Vasco desde la colaboración público-privada*, Basque Ecodesign.

⁴⁶ Eguren JA, Mondragon Unibertsitatea, *Opportunities and incentives for Remanufacturing in the Basque Country*, Procedia CIRP 73, 253–258, 2018.

⁴⁷ Basque Ecodesign Center, *Cuadernos de Ideas nº 15 y 16. Ecodiseño para la recuperación de producto y piezas*, 2017.

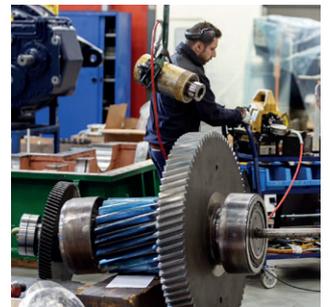
⁴⁸ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Iniciativas empresariales de economía circular en el País Vasco. Descripción de 36 proyectos*, 2017.

⁴⁹ European Remanufacturing Network and Bayreuth University, *Map of Remanufacturing Processes Landscape*, 2016.

- La remanufactura es necesaria para asegurar la rentabilidad de nuevos modelos de negocio basados en el «pago por uso» del equipo.
- El mercado de la remanufactura está en continuo crecimiento, según el 70% de las empresas europeas que remanufacturan.

NECESIDADES DE I+D+i

- Desarrollo y/u optimización del proceso de remanufactura/reparación avanzada.** Incremento de la eficiencia y la productividad del proceso de remanufactura⁵⁰ a través del desarrollo de protocolos innovadores, de la adaptación tecnológica y su contraste operativo en planta. Incluye la aplicación de estándares técnicos específicos de remanufactura / reparación, el mapeo de flujo de valor (value stream mapping), así como optimizaciones de la organización de la producción. Se entiende por reparación avanzada el desarrollo de una «retención de valor de producto de carácter innovador».
- Tecnologías innovadoras de pre-diagnóstico, diagnóstico, control y testeo.** Incorporación de nuevas tecnologías u optimización de las técnicas de pre-diagnóstico y diagnóstico necesarias para impulsar la excelencia de la actividad de remanufactura. Los testeos y mediciones de calidad intermedia o finales de las piezas, componentes y/o equipos a remanufacturar o reparar desarrollados habitualmente por las propias empresas. Este aspecto incluye la digitalización inicial de piezas y componentes para facilitar la toma de decisiones así como la realidad aumentada e interactiva que analiza y procesa las imágenes digitales VR o AR para aportar criterios.
- Tecnologías innovadoras de limpieza.** Optimización de técnicas de limpieza que permitan incrementar productividad de los procesos y la calidad de los componentes refabricados.
- Automatización de la remanufactura de piezas y componentes en serie.** Desarrollo de tecnología para remanufacturar series grandes de menor valor económico, para poder rentabilizar productos cuyos originales tienen costes unitarios de fabricación de entre aproximadamente 100 y 1.000 €.
- Fabricación de repuestos 3D de alto valor.** La durabilidad de equipos depende de la disponibilidad de repuestos. La solución más sostenible es una combinación de piezas remanufacturadas con otras fabricadas a partir de tecnologías 3D basadas en bibliotecas digitales, siempre y cuando sea la alternativa ambiental y económicamente más ventajosa.
- Tecnologías avanzadas de reparación mecánica.** Demostración de tecnologías aditivas de reparación como el láser LMD, los recubrimientos PVD y otros tratamientos superficiales, de la cementación y temple o de tecnologías extractivas innovadoras como el mecanizado por elementos finitos.
- Reparación de circuitos y elementos electrónicos a escala industrial.** Testeo y reparación masiva de unidades de control electrónico (ECUs) para volver a incorporarlas en componentes y equipos. La colaboración con el fabricante original suele ser necesario para asegurar la rentabilidad de la operación.



⁵⁰ Mondragon Unibertsitatea e Ihobe, *Guía práctica de tecnologías para el proceso de remanufactura*, 2018.

ÁMBITO PRIORITARIO 5

HUELLA AMBIENTAL EUROPEA

JUSTIFICACIÓN

La Unión Europea ha establecido las reglas para calcular, comparar y comunicar el rendimiento ambiental de 24 categorías de productos⁵¹. Este instrumento de comunicación y transparencia ha finalizado recientemente su experiencia piloto tras tres años de trabajo con la implicación de las industrias europeas. A partir de 2019 se abordará la redacción de los documentos necesarios para la evaluación de nuevas categorías de producto, esperándose que se traslade al mercado con unos marcados claramente identificables por las empresas y las personas consumidoras a escala europea, evitando así la confusión por la proliferación de centenares de ecoetiquetas con alcances diferentes.

En el País Vasco existen en la actualidad 25 empresas, que supone un 30% del total estatal, que han implantado al menos una ecoetiqueta⁵² tipo III basada en declaraciones ambientales de producto verificadas por terceras partes⁵³ en base a unas reglas de categoría de producto. La apuesta por el ecodiseño realizada durante los últimos 20 años desde la colaboración público-privada facilita con un esfuerzo limitado la comunicación transparente hacia el mercado de la excelencia ambiental.

Los retos y oportunidades que se han contemplado respecto la huella ambiental de producto son:

- Una implantación de la Huella Ambiental Europea de Producto y de Organización en aquellos productos o sectores para los cuales la Comisión Europea ha aprobado las reglas de categoría de producto o sector (PEFCR, OEFSR). Productos como las baterías, UPS, placas de metal, tuberías plásticas, agua embotellada o el vino ya tiene un PEFCR aplicable.
- Anticiparse a posibles requerimientos de los clientes mediante actuaciones alineadas con los PEFCR para nuevas categorías de producto que la Comisión Europea lanzará durante el 2019.

⁵¹ European Commission, *The Environmental Footprint Pilots*, 2019.

⁵² Basque Ecodesign Center, *Cuaderno de Ideas nº 4. Reputación Ambiental. El valor de lo intangible en el valor de marca*, 2014.

⁵³ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *La declaración ambiental de producto EPD. Un instrumento de información y comparación ambiental entre productos*, 2015.

NECESIDADES DE I+D+i

- a) **Desarrollo de una nueva categoría de producto de Huella Ambiental Europea (PEFCR).** Liderazgo o participación en el diseño de nuevas reglas de categoría de producto para la huella ambiental, siempre que este propuesto en el proceso abierto por la Comisión Europea y elegida como una de las nuevas categorías a desarrollar. El producto a elegir debe tener un impacto económico relevante en el País Vasco y/o ser fabricado por numerosas empresas del país.
- b) **Aplicación coordinada de huella ambiental europea de producto a empresas vascas.** Aplicación de las reglas de categoría de productos aprobados hasta finales de 2018 a un conjunto de empresas de un sector afectado, en un proceso coordinado y colaborativo. Productos como las baterías y acumuladores, pinturas decorativas, productos intermedios de papel, aislantes térmicos, paneles de metal, UPS, piensos, agua embotellada o vino ya tienen un PEFCR desarrollado para ser implantado, antes incluso de que la Comisión Europea decida el modo de ponerlo en valor en el mercado global.

La apuesta por el ecodiseño realizada durante los últimos 20 años desde la colaboración público-privada facilita con un esfuerzo limitado la comunicación transparente hacia el mercado de la excelencia ambiental.



ÁMBITO PRIORITARIO 6

TECNOLOGÍAS

DE TRANSFORMACIÓN

DEL METAL

JUSTIFICACIÓN

Las tecnologías innovadoras de transformación del metal son especialmente efectivas cuando se integran desde una visión integral en los procesos productivos, esto es, empezando por el diseño de los componentes siguiendo con los materiales y finalizando con la óptima organización de los procesos de fabricación. La eficiencia material de los principales procesos de transformación del metal difiere entre un 95% del sinterizado o un 90% de la fundición a un 77% de la forja en caliente o incluso un 45% del mecanizado.

En el País Vasco⁵⁴ se consumen anualmente cerca de 4 millones de toneladas de metales por un valor de 3.300 millones de euros. El acero es mayoritario en valor, con un 58% del coste total, seguido del cobre (13%), aluminio (11%), molibdeno (7%), níquel (6%), cromo (3%) y cinc (2%). El coste de los materiales sobre los costes totales de producción ascienden en el País Vasco a 58% en el sector metal y a 72% en el sector de automoción, por lo general también ligado al metal. La competitividad de las empresas vascas transformadoras del metal depende en gran medida de innovar para optimizar el aprovechamiento de la materia prima, el metal.

Los retos y oportunidades a destacar para las empresas vascas en metales claves y materiales críticos son, que:

- Las mejores tecnologías disponibles para la transformación del metal (laser cladding, wamp, pulvimetalurgia, forjado sin rebaba,...) evitan el despilfarro y la generación de virutas que supone entre el 5% del consumo de metal para fabricar ciertos productos de acero hasta un 90% en estructuras de titanio para la aeronáutica. Adicionalmente un mejor control de los procesos de fusión de metales férricos y no férricos puede reducir las mermas actuales hasta en un 30%.
- El Listado Vasco de Tecnologías Limpias⁵⁵ sujetos a deducción fiscal del 30% sobre el impuesto de sociedades, instrumento dirigido a impulsar la implantación masiva de técnicas innovadoras, solo recoge una tipología de equipo de transformación del metal.
- El incremento de la ecoproductividad en los procesos de transformación del metal optimizando el rendimiento de la inversión tecnológica y asegurando una gestión inteligente de la producción que minimice rechazos y la generación de despilfarros.



⁵⁴ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Indicadores de economía circular de Euskadi 2018. Marco de seguimiento europeo*, 2018.

⁵⁵ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, Ente Vasco de la Energía (EVE), SPRI, *Listado Vasco de Tecnologías Limpias 2016, 2017*.

- La anticipación a la exigencia de requisitos obligatorios de eficiencia de materiales que la Comisión Europea está paulatinamente integrando especialmente en el sector de transformación del metal bajo el paraguas de la directiva IPPC en base al mandato de la Estrategia Europea de Economía Circular.

NECESIDADES DE I+D+i

- a) Tecnologías innovadoras de fabricación «Near Net Shape»⁵⁶ o forma casi final.** Demostración y optimización de la aplicación de tecnologías «Near Net Shape» como forja sin rebaba o «tailor welded bank» que involucren a empresas fabricantes/ comercializadoras de maquinaria y puedan ser transferidas a numerosas industrias usuarias del entorno, contribuyendo a reducir el coste unitario de fabricación y al ahorro de materias primas. Las tecnologías más eficientes que puedan transferirse a elevado número de PYMES vascas serán candidatas a ser integradas en el Listado de Tecnologías Limpias del País Vasco.
- b) Simulación, regulación y control de los procesos productivos.** La gestión inteligente de la producción, esto es, los sistemas de simulación, sensórica, regulación y control de la fabricación con objeto de incrementar la eficiencia de metales, siempre que la ecoeficiencia sea la fuerza motriz y que se confirme con las adecuadas mediciones. Puede incluir la visión artificial para adquirir, procesar, analizar y entender imágenes digitales.
- c) Mejores Tecnologías Disponibles para procesos de fundición férrea y de tratamientos superficiales.** Demostración de la ecoeficiencia de tecnologías más limpias, ante la próxima revisión de los documentos BREF de Mejores Técnicas Disponibles de la directiva de emisiones industriales (se estima que afectará a más de 100 empresas vascas de los sectores fundición férrea y tratamientos superficiales). Abre las puertas a incluir tecnologías emergentes en dichos documentos dirigidos a establecer límites obligatorios para toda la industria europea de emisiones atmosféricas, al agua y, paulatinamente, generación de residuos y eficiencia de materiales en producción.

La competitividad de las empresas vascas transformadoras del metal depende en gran medida de innovar para optimizar el aprovechamiento de la materia prima, el metal.

⁵⁶ Knowledge Transfer Network, *Near Net Shape: Manufacturing as a Sustainable Production Process*, 2010.

ÁMBITO PRIORITARIO 7

METALES CLAVES Y MATERIALES CRÍTICOS

JUSTIFICACIÓN

En la Unión Europea más del 30% de los metales procesados en la Unión Europea proceden del reciclaje⁵⁷ aunque la variación entre metales es muy alta, esto es, un 12% en el aluminio frente al 31% del níquel o el 55% del cobre. A pesar de que son cifras mejorables, el 18% de los residuos de Al, Cu y Ni generados en Europa se exportan. El reciente establecimiento de los flujos de hierro, aluminio y cobre a escala europea ha permitido detectar importantes mermas de metal y oportunidades de futuro⁵⁸. Una amenaza para la industria europea supone la dependencia de una serie de metales denominados materiales críticos que, además de generar una huella ambiental muy elevada, tienen un elevado riesgo de suministro y de fluctuación de precios⁵⁹.

En el País Vasco es prioritario el reducir la dependencia externa del suministro de aluminio, cobre y cinc innovando en procesos de reciclaje y optimizando la gestión de chatarras internas y externas de acerías y fundiciones. El valor de los metales clave consumidos superan anualmente los 3.300⁶⁰ millones de euros y el de los materiales metálicos críticos⁶¹ en suministro ascienden a los 164 millones. También es posible ahorrar metales por un valor de 12 millones de euros/año, actualmente eliminados en vertedero como residuos complejos⁶² (lodos de rectificado y pulido, los lodos galvánicos, lodos de aluminio, ...).

Los retos y oportunidades a destacar para las empresas vascas en metales claves y materiales críticos son, que:

- El ecodiseño de aleaciones de metal y de piezas puede reducir la huella ambiental de aceros especiales y aluminios aleados hasta un 40%.
- La estrategia de aligeramiento en el sector de movilidad (automoción, aeronáutico, ferroviario) facilitará la diferenciación de empresas que innoven en nuevas aleaciones de acero y aluminio.
- Una gestión optimizada de las diferentes tipologías de virutas y residuos de metal generados en producción permite al menos duplicar los ingresos por venta de estos materiales secundarios⁶³.
- El diagnóstico de la criticidad y riesgo en el suministro de metales clave⁶⁴ facilitaría la anticipación de las industrias vascas a través de planes de acción basados, en gran parte, en la innovación⁶⁵.



⁵⁷ Comisión Europea, *Accompanying document on a monitoring framework for the circular economy COM(2018)29*.

⁵⁸ JRC Comisión Europea, *Material Flow Analysis of Aluminium, Copper, and Iron in the EU-28, JRC Technical Report*, 2018.

⁵⁹ European Commission, *Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy SWD(2018) 36 final*.

⁶⁰ Deutsche Rohstoff Agentur DERA y BGR, *Metals Volatility Monitor*, 2019.

⁶¹ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Materiales Críticos en la Industria Vasca*, 2016.

⁶² Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *El valor de los materiales contenidos en los residuos: oportunidades para una economía circular en el País Vasco*, 2016.

⁶³ UNEP - International Resource Panel, *Metal Recycling: Opportunities, Limits, Infrastructure*, 2013.

⁶⁴ VDI, *Richtlinie VDI 4800 Blatt 2 Ressourceneffizienz - Bewertung des Rohstoffaufwands*, 2016.

⁶⁵ CEN, Cenelec, *EN 45558 General method to declare the use of critical raw materials in energy related products*, 2019.

NECESIDADES DE I+D+i

- a) **Ecodiseño de productos metálicos de menor huella ambiental.** Rediseño de las aleaciones de metal para reducir la huella ambiental a partir de análisis de ciclo de vida (ACV) de piezas, componentes y productos fabricados en grandes cantidades fabricados por lo general en acero o aluminio. Este diseño, que requiere colaboración inter-empresarial, deberá mantener o mejorar las prestaciones requeridas e incorporar el concepto de la criticidad de suministro de materiales críticos en la Unión Europea.
- b) **Recuperación interna de residuos metálicos de producción.** Tecnologías innovadoras y procedimientos internos para recuperar los residuos metálicos de producción y volverlos a incorporar a los procesos, como es el reciclaje interno de virutas de aluminio aleado procedente del mecanizado.
- c) **Optimización de la gestión y segregación de chatarras aleadas.** Segregación de chatarras externas en base a tecnologías innovadoras de detección y control de aleaciones (LIBS, neutrones,..) para optimizar la incorporación inteligente en los procesos de fusión y/o afino. La integración de empresas de la cadena de valor como gestores de chatarra puede contribuir a mejorar la trazabilidad y la eficiencia del sistema.
- d) **Sistemas de recogida selectiva y reciclaje dirigido a aleantes de alto valor.** Recuperar piezas de metal altamente aleado con un elevado grado de trazabilidad y homogeneidad, como las herramientas de la máquina herramienta, para fabricar coladas menores de alto valor de aceros especiales o aleaciones no férreas.
- e) **Recuperación de metales a partir de residuos complejos.** Tecnologías para reciclar metales de mezclas complejas generadas en grandes volúmenes (borras de cobre,...) o de mermas de diverso origen que aún se vierten o se reciclan con poco valor («downcycling»).
- f) **Control de los procesos a alta temperatura.** Optimizar la simulación, la sensórica, el control y la regulación de procesos siderúrgicos y de fusión con el objeto de evitar unas mermas de aleantes en las escorias o a través de los productos. La innovación para la medición de más parámetros facilita el ajuste de la atmósfera de los hornos, de los aditivos en los procesos térmicos y un control de los procedimientos operativos.
- g) **Minimizar las mermas de metales en la escoria.** Innovar para una recuperación óptima de metales en las escorias siempre que previamente se haya controlado eficientemente los parámetros de proceso del horno.

Una amenaza para la industria europea supone la dependencia de una serie de metales denominados materiales críticos que, además de generar una huella ambiental muy elevada, tienen un elevado riesgo de suministro y de fluctuación de precios.

ÁMBITO PRIORITARIO 8

PLÁSTICOS, CAUCHO Y COMPOSITES

JUSTIFICACIÓN

En la Unión Europea⁶⁶, todos los envases de plástico en la UE tendrán que ser reciclables de aquí a 2030, se prohibirán, por medio de un procedimiento de restricción en el marco del Reglamento REACH^{67,68}, los microplásticos que se añaden intencionadamente en productos y la Comisión Europea está finalizando la tramitación de una directiva para reducir el consumo de plásticos desechables.

En el País Vasco, la incorporación de plástico secundario en productos deberá al menos duplicarse y, en caso de mantenerse las altas cantidades actuales de plásticos residuales importados, el reciclaje material y químico deberá multiplicarse por diez, lo que a la vez generaría más de 830 puestos de trabajo derivados de la recogida, el reciclaje y la fabricación. Ello reducirá el vertido de las 500.000 toneladas actuales y el actual desaprovechamiento de más de 12 millones de euros anuales⁶⁹.

Los retos y oportunidades a destacar para las empresas vascas en plásticos, caucho y composites son, que:

- El ecodiseño de envases plásticos para reducir el consumo de materiales, incrementar la reparación, la reutilización y la reciclabilidad supone ahorrar materias primas y diferenciarse en el mercado⁷⁰.
- La optimización de procesos para fabricar productos de plástico, caucho y composites pueden reducir un 8,2% el consumo de materiales, pudiendo estas cifras incrementarse con la incorporación de tecnologías innovadoras de «Near Net Shape» para polímeros.
- Los 43 proyectos innovadores en economía circular impulsados por Ihobe en industrias vascas entre 2014-18 prevén una recuperación de plásticos, cauchos y composites de 64.000 ton/año, incrementando la facturación de las empresas en 22,5 millones de euros y generando 119 nuevos puestos de trabajo, en base a las recomendaciones desarrolladas en el marco del Programa Horizon 2020^{71,72}.
- La incorporación de plásticos y cauchos secundarios a los productos reduce de modo sustancial la huella ambiental de los mismos, por lo que pueden diferenciarse en sectores relevantes como la automoción, la construcción y algunos tipos de envases.



Granza reciclada.

⁶⁶ European Environmental Agency, *Preventing plastic waste in Europe*, 2019.

⁶⁷ ECHA, *Guidance on waste and recovered substances*, 2019.

⁶⁸ ECHA, *Plastic additives initiative Supplementary Information on Scope and Methods*, 2019.

⁶⁹ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *El valor de los materiales contenidos en los residuos: oportunidades para una economía circular en el País Vasco*, 2016.

⁷⁰ Ellen MacArthur Foundation, *The New Plastics Economy: Catalysing Action*, 2017.

⁷¹ EUPC, *New Innonet Project - Technological Roadmap to Near Zero Waste in Plastic Packaging*, 2016.

⁷² European Commission, *A circular economy for plastics. Insights from research and innovation to inform policy and funding decisions*, 2019.

- El «upcycling» de plásticos secundarios debe ir acompañado por soluciones estables para las mermas y los residuos plásticos de baja calidad. El desarrollo de una solución de reciclaje para estas corrientes del País Vasco permitiría cerrar completamente el ciclo material y acercarse al «vertido 0» de esta corriente.

NECESIDADES DE I+D+i

- a) Fabricación ecoeficiente de productos plásticos.** Ecodiseño o demostración de tecnologías innovadoras de transformación de plástico (inyección, extrusión,...) para la minimización de las pérdidas de materiales durante los cambios productivos o rechazos, siempre que tengan elevado potencial de transferencia.
- b) Reparación avanzada e industrializada de plásticos y composites.** La reparación innovadora de estos productos debe evitar la pérdida de valor, sobre todo en composites, y/o el despilfarro de grandes cantidades de termoplásticos.
- c) Protocolos innovadores para asegurar una recogida selectiva de plásticos.** Aseguramiento y demostración de los requerimientos de alta calidad y trazabilidad de plásticos secundarios preferentemente de origen post-industrial de alta calidad.
- d) Fabricación de productos de alto valor en base a residuo plástico post-industrial.** Incorporación de termoplástico secundario de origen post-industrial con alto grado de trazabilidad para la elaboración de piezas y productos de alto valor en el mercado global, como son las piezas de automoción o los textiles técnicos.
- e) Tecnologías innovadoras de detección y segregación de polímeros.** teniendo en cuenta la relevancia de las sustancias preocupantes (SVHC) u otras sustancias químicas que dificulten el reciclaje y la integración de químicos específicos.
- f) Fabricación de productos plásticos o composites en base a residuos plástico post-consumo.** Incorporación de termoplástico secundario de origen post-consumo (envases usados, vehículos fuera de uso VFU, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEEs, residuos de construcción y demolición RCD, textil) con alto grado de trazabilidad para la elaboración de piezas y productos.
- g) Reciclaje químico de plásticos de condensación.** Fabricación de polímeros a partir del reciclaje químico (PA, PET, PUR y otros plásticos de condensación) para destinarlo a la fabricación de resinas, a hilar nuevas fibras o a obtener productos químicos de alto valor.
- h) Reciclaje de termoplásticos, caucho o composites en usos de menor valor.** «Downcycling» de polímeros de baja calidad o reducida reciclabilidad como aditivos de asfalto o cargas en otros productos.
- i) Reciclaje o recuperación de caucho y siliconas.** Demostración de la desvulcanización parcial de caucho o siliconas así como procesos de pirolisis de caucho para la recuperación de negro de humo y aceite.

Los 43 proyectos innovadores en economía circular impulsados por Iñigo Urkullu en industrias vascas entre 2014-18 prevén una recuperación de plásticos, cauchos y composites de 64.000 ton/año, incrementando la facturación de las empresas en 22,5 millones de euros.

ÁMBITO PRIORITARIO 9

MINERALES Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

JUSTIFICACIÓN

La Unión Europea ha priorizado la construcción y demolición en el Plan de Acción de Economía Circular⁷³ y por otro lado está elaborando la hoja de ruta para la implantación de la Regulación de Productos de la Construcción (305/201).

En el País Vasco, se extraen 7,2 toneladas anuales de minerales, esto es, un 15% de todo el consumo de materiales de la Comunidad Autónoma⁷⁴. Se utilizan mayoritariamente en obras y en la construcción⁷⁵. Por otro lado se generan 1,26 millones de toneladas anuales de residuos de construcción y demolición y 0,52 millones de escorias del sector metalúrgico cuyos ratios de recuperación del 67% y 63% respectivamente aun son mejorables⁷⁶.

Los retos y oportunidades a destacar para las empresas vascas en minerales y materiales de construcción son, que:

- Desarrollar productos de construcción de alto valor con baja huella ambiental verificada (ecoetiqueta III) que sean bonificadas en procesos de compra pública y privada verde⁷⁷.
- Incorporar elevadas cantidades de residuos de construcción y escorias complejas⁷⁸ sin solución viable hasta la fecha en materiales de construcción, asegurando asimismo su reciclabilidad a largo plazo.
- Aprovechar materiales de valor presentes los edificios e infraestructuras en menores cantidades para un mayor «upcycling».
- Anticiparse a la aplicación de una tasa de vertido dirigida a cumplir los objetivos europeos de reducir el vertido al 10%.



Baldosa reciclada.

⁷³ Comisión Europea, *Oportunidades para un uso más eficiente de los recursos en el sector de la construcción*, COM(2014) 445 final, 2014.

⁷⁴ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Indicadores de economía circular de Euskadi 2018. Marco de seguimiento europeo*, 2018.

⁷⁵ Gobierno Vasco, *Orden por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición*, 2015.

⁷⁶ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Economía Circular y Gestión de Residuos en Euskadi*, 2019.

⁷⁷ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Guía para el uso de materiales reciclados en construcción*, 2018.

⁷⁸ Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Guía de aplicación del Decreto de actividades de valorización de escorias negras de fabricación de acero en hornos de arco eléctrico y su utilización como árido siderúrgico*, 2019.

NECESIDADES DE I+D+i

- a) **Tecnologías innovadoras de concentración y/o separación de materiales contenidos en residuos minerales y de construcción.** Técnicas de detección y segregación «in situ» y «on site» de diferentes materiales a partir de residuos cerámicos, cenizas, escorias y de residuos de construcción y demolición (RCDs).
- b) **Fabricación de nuevos materiales en base residuos minerales.** Desarrollo de nuevos materiales de construcción que permitan el consumo de elevadas cantidades de residuos minerales (magnesita de artesas, cenizas y finos, escorias, arenas, RCD, yeso) contribuyendo a reducir el coste unitario de los citados productos.
- c) **Fabricación de refractarios en base materiales secundarios.** Recuperación de refractarios en base magnesia-carbono, alúmina o sílice para la fabricación de nuevos productos cerámicos de valor.
- d) **Reciclaje de materiales y bienes de construcción multifuncionales.**
El creciente uso de componentes y materiales multifuncionales en edificios modernos contribuirá a generar combinaciones de materiales que no se pueden reaprovechar en base a los procedimientos habituales para el reciclaje de materiales de construcción. Se deberán adaptar los procedimientos vigentes al correcto reciclaje de flujos de materiales minerales y de materiales funcionales modernos.

En el País Vasco, se extraen 7,2 toneladas anuales de minerales, esto es, un 15% de todo el consumo de materiales de la Comunidad Autónoma y se utilizan mayoritariamente en obras y en la construcción.





Más información en:
www.ihobe.eus/ayudas-y-subsvenciones