

ESTUDIO SOBRE LOS BENEFICIOS DE UN NUEVO MODELO ECONÓMICO BASADO EN LA ECONOMÍA CIRCULAR: PAPEL DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN LA DINAMIZACIÓN DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS

Águeda Bellver Domingo

Lledó Castellet Viciano

Francesc Hernández Sancho



Càtedra de
Transformació del
Model Econòmic
Economia Circular
en el Sector de l'Aigua



ÍNDICE

1. Identificación de los beneficios de un modelo económico basado en la economía circular	3
1.1. Beneficios de la economía circular en los sectores económicos.....	4
1.1.1. Ahorro en el coste de los materiales	5
1.1.2. Mitigación de la subida de precios	7
1.1.3. Reducción en el riesgo carecer de suministros.....	7
1.1.4. Reducción de los impactos ambientales (externalidades)	7
1.1.5. Multiplicador de crecimiento	9
1.2. Metodologías de valoración de los beneficios de la economía circular	10
2. Barreras iniciales para aplicar de forma efectiva un modelo económico basado en la economía circular	12
2.1. Barreras tecnológicas	13
2.2. Barreras económicas y financieras	14
2.3. Barreras políticas	15
2.4. Barreras sociales y culturales.....	16
3. Importancia de las políticas públicas en la implementación de la economía circular en los sectores productivos	17
3.1. Acciones a nivel europeo	17
3.2. Acciones a nivel nacional	24
4. Modelos de negocio basados en la economía circular	27
4.1. Suministros circulares.....	29
4.2. Recuperación de recursos	29
4.3. Extensión de la vida útil del producto	29
4.4. Plataformas de colaboración.....	30
4.5. Producto como servicio	30
5. Conclusiones	32
Referencias	33

Índice de Tablas

<i>Tabla 1. Cantidad de residuo reciclado en la Unión Europea para el año 2016 expresado en %. Fuente: EUROSTAT.</i>	9
<i>Tabla 2. Resumen y fundamentos de las metodologías de valoración de los costes y beneficios ambientales. Fuente: elaboración propia.</i>	111
<i>Tabla 3. Aspectos fundamentales de las etapas del ciclo de vida de los productos susceptibles de implementar la economía circular. Fuente: Comisión Europea (2015).</i>	18

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Diferencias entre la economía lineal y la economía circular. Fuente: EUROSTAT (2019).</i>	4
<i>Figura 2. Beneficios obtenidos al considerar los costes de no actuar con respecto a los procesos productivos. Fuente: elaboración propia a partir de EMF (2013).</i>	6
<i>Figura 3. Mapa de la generación de residuos urbanos en la Unión Europea para el año 2017 (kg/per cápita). Fuente: EUROSTAT (2019).</i>	8
<i>Figura 4. Influencia que las barreras identificadas poseen para con la transición hacia la economía circular. Fuente: Adaptado de Jesus y Mendonça (2018).</i>	13
<i>Figura 5. Objetivos principales del nuevo Plan de Acción sobre Economía Circular de la Unión Europea. Fuente: Comisión Europea (2020).</i>	20
<i>Figura 6. Tasas de circularidad en el uso de materiales. Datos anuales para el año 2022. Fuente: EUROSTAT (2024a).</i>	22
<i>Figura 7. Porcentaje de inversión privada asociado a la implementación de la economía circular en los sectores productivos expresado en % del PIB para 2021. Fuente: EUROSTAT (2024b).</i>	23
<i>Figura 8. Porcentaje de personas empleadas (porcentaje de empleo) en modelos de producción centrados en la economía circular durante 2021, expresado en % de empleos a tiempo completo. Fuente: EUROSTAT (2024b).</i>	24
<i>Figura 9. Objetivos establecidos en la Estrategia Española de Economía Circular (EEEC) – España Circular 2030. Fuente: MITECO (2020).</i>	25
<i>Figura 10. Modelos de negocio que permiten implementar la economía circular en las empresas. Fuente: elaboración propia a partir de Accenture (2014).</i>	28

1. Identificación de los beneficios de un modelo económico basado en la economía circular.

La disponibilidad de materias primas, así como las consecuencias que los impactos ambientales tienen sobre los recursos y las fuentes de materiales y energía son uno de los principales factores limitantes de los sectores productivos. Estas limitaciones afectan a corto, medio y largo plazo, convirtiéndose en una preocupación adicional para los diferentes actores implicados. Desde el punto de vista de la economía circular la recirculación de materiales entre las diferentes cadenas de producción permite reducir la presión sobre las fuentes de materias primas, facilitando el ahorro económico y la sostenibilidad. La implementación de la economía circular supone considerar los impactos económicos, ambientales y sociales de los procesos productivos, de tal forma que el cambio del modelo lineal al modelo circular permita mejorar su eficiencia.

La implementación de la economía circular es un proceso complejo y lento, ya que supone un cambio radical no solo en la propia empresa, sino en la forma en la cual la empresa interacciona con el resto de los actores. Los modelos de economía circular implican un cambio en los flujos de materiales y energía, que permiten su recirculación y su revalorización, optimizando las cadenas de producción y generando un ahorro económico cuantificable. El resultado es un cambio en la dinámica de los ingresos que permite la obtención de beneficios asociados a subproductos que anteriormente eran desechados. Así como diversas mejoras sociales y ambientales que repercuten directamente en el día a día de la población, afianzando la imagen de las empresas y mejorando su posicionamiento en el mercado. A lo largo de este apartado se van a desarrollar los beneficios que las empresas generan gracias a implementar la economía circular en sus procesos de producción. Además, se van a describir las diferentes metodologías disponibles para cuantificar los beneficios identificados, con el fin de poner en valor las ventajas del cambio hacia un modelo de producción circular.

1.1. Beneficios de la economía circular en los sectores económicos

El modelo actual de producción y consumo es lineal, de forma que los productos se fabrican y se desechan una vez termina su vida útil. Este esquema consume una gran cantidad de recursos y genera, a su vez, una gran cantidad de desechos que deben ser gestionados adecuadamente para minimizar su impacto ambiental. El modelo circular busca reducir tanto el consumo de recursos como la generación de residuos, al mismo tiempo que maximiza la eficiencia y las sinergias entre los diferentes sectores y procesos de producción. Los procesos de reciclaje, mantenimiento, recambio y actualización (entre otros) cobran gran importancia dentro de los modelos circulares de producción y consumo, permitiendo al consumidor aumentar la vida útil de los productos. Las materias de origen biológico son sometidas a una serie de procesos que buscan extraer sustancias útiles para la fabricación de otros productos, así como la generación de energía renovable que permite reducir el consumo de energía eléctrica convencional (Figura 1).

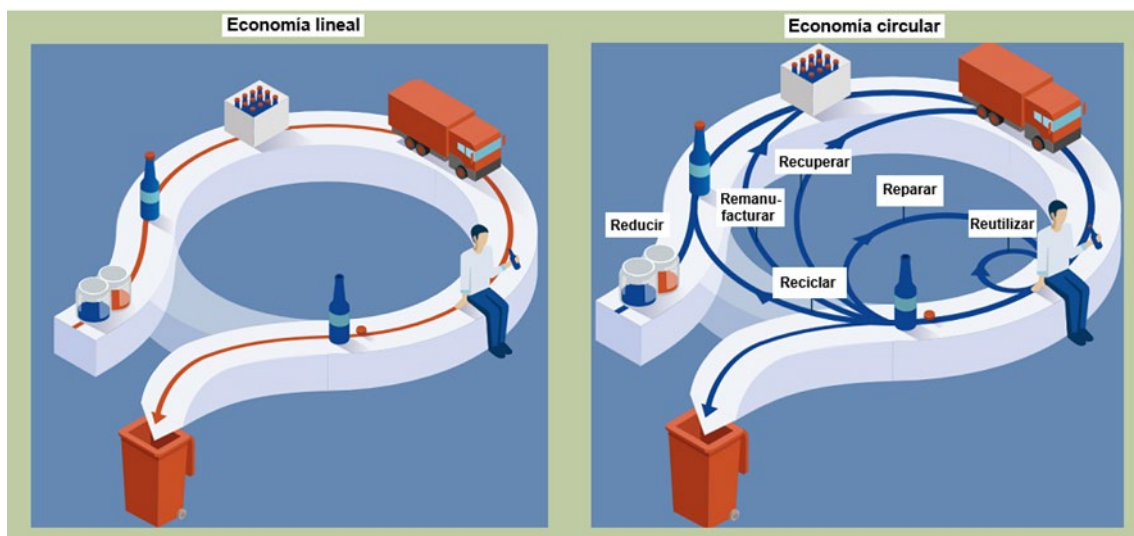


Figura 1. Diferencias entre la economía lineal y la economía circular. Fuente: EUROSTAT (2019).

Por lo tanto, **¿cómo ganan las empresas a través de la economía circular?** El diseño circular de los productos y ciclos de producción, así como la reutilización y la interrelación de los diferentes actores reducen los costes de producción y gestión de residuos afectando positivamente a la economía local, nacional e internacional. La economía circular genera valor para las empresas y para la sociedad en base a que garantiza:

- **Recursos duraderos:** generación continua de materias primas y energía de forma sostenible.
- **Mercados dinámicos:** las materias primas se utilizan de forma óptima gracias a que son fácilmente accesibles para los actores involucrados.
- **Ciclos de vida largos:** se potencia la vida útil del producto, garantizando su actualización y reparación y, generando una nueva oportunidad de mercado para las empresas.
- **Cadenas de valor vinculadas:** la nueva interacción entre las empresas y el intercambio de materias primas permite alcanzar la generación de residuos cero, es decir, el aprovechamiento total de los recursos tal y como se lleva a cabo en la naturaleza.

Aumentando más el nivel de análisis, los cinco aspectos donde las empresas obtendrían mayores beneficios de aplicar un modelo de producción circular se muestran en la Figura 2.

1.1.1. Ahorro en el coste de los materiales

La circularidad en las cadenas de producción permite que los subproductos de un proceso sean las materias primas de otro, de tal forma que la compra de materiales se reduce y se genera un ahorro evidente para las empresas. Considerando un escenario conservador de aplicación de la economía circular, donde hay una implementación gradual y las redes de comunicación entre actores se están comenzando a crear, el ahorro que se podría obtener oscilaría entre los 340.000 y 380.000 millones de euros al año. Por el contrario, en un escenario avanzado de aplicación de la economía circular, el ahorro que se podría obtener oscilaría entre los 520.000 y los 630.000 millones de euros. Desde la óptima del coste de no actuar, estas cifras se interpretan como la pérdida económica que tendría el sector productivo al no aplicar la economía circular. El orden de magnitud en el que se mueve la economía circular y el ahorro demuestra la potencialidad de este enfoque como herramienta de cambio que permita avanzar al sector hacia la sostenibilidad económica y ambiental a corto, medio y largo plazo.

BENEFICIOS OBTENIDOS AL IMPLEMENTAR UN MODELO ECONÓMICO BASADO EN LA ECONOMÍA CIRCULAR



Figura 2. Beneficios obtenidos al considerar los costes de no actuar con respecto a los procesos productivos. Fuente: elaboración propia a partir de EMF (2013).

1.1.2. Mitigación de la subida de precios

La dificultad actual para obtener las materias primas hace que se vean afectadas por subidas de precios. Esta situación, unida a que algunos tipos de materias primas necesitan de mayores esfuerzos para ser obtenidas provoca situaciones de riesgo de suministro. El resultado de la volatilidad del precio y el riesgo del suministro es una incertidumbre en las cadenas de producción que acaba afectando al usuario final y al precio al que adquiere el producto. El cambio hacia el modelo de producción circular permite reducir esa volatilidad en el precio y asegurar el suministro de materiales, permitiendo mantener la producción y reducir los costes del proceso.

1.1.3. Reducción en el riesgo carecer de suministros

La mejora en el uso de los materiales, el aumento de la innovación y la necesidad de personal para dirigir este cambio en el modelo de producción permite que la economía sea más resiliente a cambios en el entorno que la rodea. Al mismo tiempo, se evitan los problemas derivados del modelo lineal de producción donde los productos no válidos se desechaban (generalmente a vertedero), anulando esos costes y los impactos ambientales generados. Al fin y al cabo, la implementación del modelo de economía circular permite desvincular el crecimiento económico de la demanda de recursos naturales, lo cual afecta positivamente a la economía y al medio ambiente, asegurando la sostenibilidad de ambos a corto, medio y largo plazo.

1.1.4. Reducción de los impactos ambientales (externalidades)

El intercambio de subproductos entre los diferentes actores permite afianzar la continuidad de las cadenas de producción, dando como resultado un crecimiento resistente a la variabilidad en la disponibilidad de materias primas. Como resultado se reduce el impacto ambiental del sector productivo y se reducen los costes de gestión de los subproductos contaminantes. Esta situación evita todas las externalidades ambientales derivadas de la producción lineal y evita los costes de no actuar en la gestión de los residuos (ya que no todos los residuos pueden ser descontaminados, necesitando ubicarlos

en vertederos). Un ejemplo de esta situación sería la mayor reutilización en la fabricación de teléfonos móviles en la Unión Europea, donde se podrían dejar de emitir 1,3 millones de toneladas de CO₂ al año. Esta situación permite reducir la presión sobre los ecosistemas, asegurando su continuidad y su sostenibilidad.

Un ejemplo de la relevancia en el impacto del modelo económico lineal son los datos de generación de residuos municipales per cápita de la Unión Europea. Este indicador mide la cantidad de residuos recogida (kg/per cápita) por las autoridades municipales y llevada a los espacios habilitados para su depósito. Considera una amplia variedad de residuos que van desde los domésticos a los provenientes de los comercios, oficinas e instituciones públicas. En la Figura 3 se observa la distribución de dicha cantidad de residuos generada en los países de la Unión Europea durante el año 2017. Los países con mayor generación de residuos son aquellos coloreados en verde y el indicador se cuantifica en un mínimo de 435 kg/per cápita y un máximo de 781 kg/per cápita. Son valores muy altos que ponen de manifiesto la ineficiencia del modelo económico y productivo actual, basado en un aprovechamiento lineal de las materias primas, así como en la no revalorización y reutilización de los residuos de los procesos productivos (EUROSTAT, 2019).

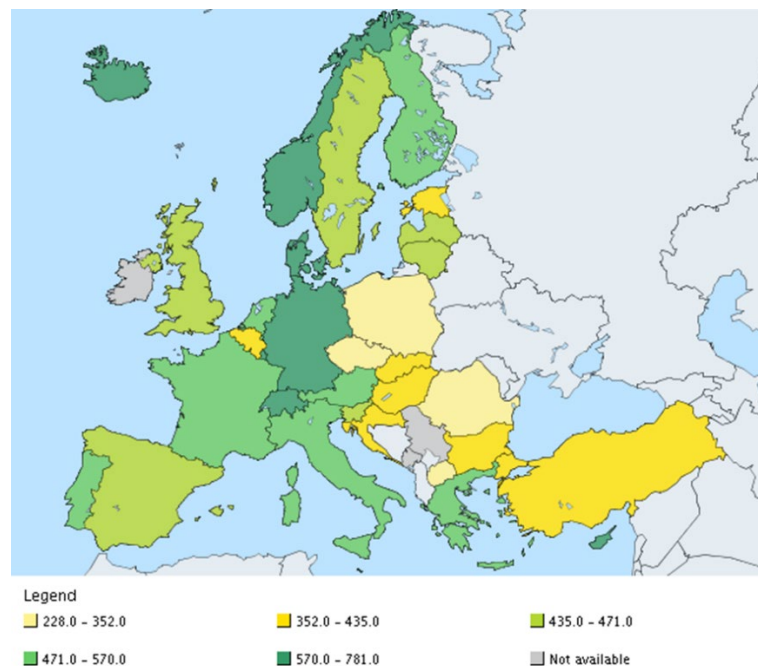


Figura 3. Mapa de la generación de residuos urbanos en la Unión Europea para el año 2017 (kg/per cápita).

Fuente: EUROSTAT (2019).

Sin embargo, pese a los datos mostrados en la Figura 3, la Unión Europea lleva tiempo potenciado acciones de reciclaje y recuperación de determinados tipos de residuos. Estos casos concretos se centran en los materiales de construcción y demolición, en los envases plásticos, residuos provenientes de aparatos electrónicos y embalajes de madera. Los datos recogidos por EUROSTAT para el año 2016 muestran que los porcentajes de recuperación algunos de estos productos son bajos, pese a los esfuerzos llevado a cabo por la Administración (Tabla 1). Esto demuestra la necesidad de seguir avanzando en la gestión eficiente de los sistemas de producción cambiando el modelo de producción hacia la circularidad y la internalización de los costes de no actuar en los procesos de toma de decisiones.

Tabla 1. Cantidad de residuo reciclado en la Unión Europea para el año 2016 expresado en %. Fuente: EUROSTAT.

Tipología del residuo	% reciclado
Materiales de construcción y demolición	89
Envases (en general)	67,2
Envases plásticos	42,4
Residuos provenientes de aparatos electrónicos	41,2
Embalajes de madera	39,8

1.1.5. Multiplicador de crecimiento

La implementación de la economía circular para hacer frente a los costes de no actuar permite el crecimiento del sector productivo, así como incrementan el empleo. Esto se debe a la mayor necesidad de reciclaje, reparación y reutilización de los productos y a la necesidad de utilizar nuevas tecnologías para conseguir un mayor aprovechamiento y eficiencia de las cadenas de producción (materiales y energía). Estos factores repercuten directamente en la necesidad de nuevos trabajadores y en el impulso que éstos dan a los beneficios económicos del sector productivo.

1.2. Metodologías de valoración de los beneficios de la economía circular

La economía circular afecta directamente a las actividades productivas, así como a la conservación del equilibrio ambiental. Esta situación, tal y como se ha comentado, genera unos beneficios claros y cuantificables que actúan como potenciadores de la idoneidad del cambio de modelo de producción. Desde el punto de vista económico, la mejora en la eficiencia, la calidad obtenida y la mejora en las acciones de gestión de los residuos provocan un beneficio claro para las empresas que pueden ser fácilmente cuantificado a través del ahorro en materiales, mantenimiento, energía y personal. Desde el punto de vista ambiental, deben utilizar metodologías de valoración monetaria que permitan estimar la mejora ambiental obtenida. Este punto es muy importante, ya que esa mejora expresada en unidades monetarias tiene una doble ventaja. Por un lado, permite la visualización de la mejora ambiental de una forma fácilmente entendible y, por el otro lado, puede ser incluido en los estudios de viabilidad asociados a la implementación de nuevas acciones y medidas. Como resultado, los actores implicados son capaces de conocer el alcance de sus acciones y reforzar de forma positiva la implementación de un nuevo modelo económico basado en la economía circular.

Teniendo en cuenta la influencia que los impactos ambientales ejercen sobre los ecosistemas y la compleja interrelación de todos sus componentes, es necesario el uso de metodologías de cuantificación indirecta ya que estos activos ambientales carecen de valor de mercado. Así mismo, estas metodologías pueden combinarse para estimar de manera más concreta el beneficio ambiental de implementar la economía circular en un determinado territorio, enriqueciendo la valoración y acercándola más a la realidad ambiental y social. Los resultados obtenidos permiten elaborar diferentes escenarios donde proyectar diversas situaciones en función de la situación socioeconómica de los actores y los impactos ambientales asociados a las acciones que estén desarrollando.

Gracias a estas metodologías de valoración de beneficios ambientales se obtienen diferentes indicadores económicos que representan la relación que existe entre las variables analizadas y los costes, actuando como una primera aproximación a la escalabilidad de las medidas de actuación que se vayan a implementar. Estos indicadores económicos son utilizados en los procesos de toma de decisiones para establecer el

escenario de base en el cual se aplicarán las medidas, permitiendo saber cuál es el coste de no actuar y, al mismo tiempo, qué dinámica tendrán los costes ambientales al implementar las medidas de producción circular.

En la Tabla 2 se resumen los fundamentos teóricos de las principales metodologías de valoración disponibles. Estimar el beneficio ambiental del modelo circular de producción permite que las acciones necesarias para revertir el impacto ambiental sean analizadas de forma realista, conociendo si su implementación reduce el impacto ambiental que se está generando. Como resultado se reduce la complejidad relativa a la modelización ambiental y se garantiza que las medidas de actuación que van a ser implementadas se ajusten a las necesidades reales del territorio y de los actores que intervienen. Las metodologías incluidas en la Tabla 2 permiten que la sociedad y los sectores productivos conozcan el grado de beneficio ambiental que sus acciones generan, favoreciendo su inclusión en los procesos y medidas preventivas y correctivas con el objetivo de conseguir la conservación y sostenibilidad de los ecosistemas bajo un modelo de producción circular (Kumar et al., 2013).

Tabla 2. Resumen y fundamentos de las metodologías de valoración de los costes y beneficios ambientales. Fuente: elaboración propia.

Metodología	Aspectos fundamentales
Valoración contingente	Esta metodología valora los beneficios ambientales de las mejoras en la calidad de los ecosistemas en función del valor monetario que los usuarios estarían dispuestos a pagar o bien de la cantidad económica que los usuarios estarían dispuestos a recibir en forma de compensación por la no corrección del impacto ambiental que se está generando. La ventaja de este método es que permite conocer la importancia que los usuarios le dan al ecosistema y a los impactos ambientales que se generan en su entorno más cercano.
Métodos Multicriterio	Dentro de los métodos multicriterio se encuentra el AMUVAM (<i>Analytic Multicriteria Valuation Method</i>) el cual permite obtener el valor monetario de un activo ambiental a través del conocimiento de los expertos y de la utilización del valor directo de mercado que posea alguno de los servicios ecosistémicos implicados. Este método necesita de una correcta definición de los activos y servicios ambientales implicados, así como del impacto ambiental que se busca corregir.
Curvas de Demanda	La finalidad de esta metodología es la de valorar un activo ambiental en base al mercado en el cual está integrado dependiendo de su uso y demanda a través de modelos econométricos y técnicas de programación matemática.

Coste del viaje	El eje principal de este método es considerar la relación entre el tiempo que una persona emplea para llegar a un lugar en concreto y el tiempo utilizado en el uso y disfrute de dicha área, teniendo en cuenta variables como la cantidad de combustible necesaria, la distancia y la frecuencia de visita, entre otros. Este método está fuertemente relacionado con el coste de oportunidad ya que el usuario renuncia a disfrutar de otro tipo de actividad de ocio para desplazarse hasta el espacio natural y disfrutar de su existencia.
Precios hedónicos	Los precios hedónicos se fundamentan en el análisis de los atributos que poseen los bienes de un mercado determinado que están siendo afectados por una variable hedónica. Como resultado se obtiene la influencia que cada uno de estos atributos posee sobre el valor monetario del activo ambiental que está siendo analizado.
Choice experiment	Este método plantea diferentes escenarios que permiten evaluar los activos ambientales analizados en función de sus características y de si se están aplicando acciones para mitigar los impactos ambientales generados.
Precios sombra	Los precios sombra permiten cuantificar el valor monetario de los subproductos generados en los procesos de producción y que carecen de un mercado que pueda fijar su precio a partir de la demanda. Los subproductos considerados generan impacto ambiental y el cálculo de su valor monetario permite cuantificar el coste que tendría para la población y para el medio ambiente no actuar para corregir esta situación. Esta metodología permite obtener un valor monetario robusto basado en la econometría y la programación matemática.

2. Barreras iniciales para aplicar de forma efectiva un modelo económico basado en la economía circular.

El paso de un modelo de producción lineal a uno circular supone un gran cambio para los sectores económicos ya que implica cambiar las fuentes de materias primas, adecuar el diseño y producción y mejorar las etapas de gestión de los residuos y su aprovechamiento. Es por esta razón que la implementación de la economía circular está marcada por una serie de barreras que han de ser detectadas y analizadas con el fin de establecer las estrategias adecuadas para solucionarlas.

Las barreras para la implementación de la economía circular se pueden agrupar en cuatro áreas: i) barreras tecnológicas, ii) barreras financieras, iii) barreras políticas y, iv) barreras sociales y culturales. Los fundamentos de cada una de ellas, así como su grado de

influencia en la implementación de la economía circular se encuentran representadas en la Figura 4.

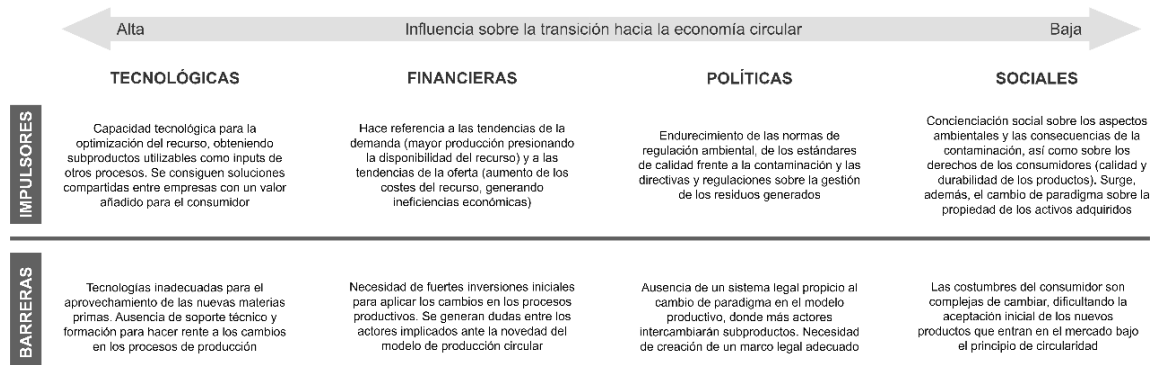


Figura 4. Influencia que las barreras identificadas poseen para con la transición hacia la economía circular. Fuente: Adaptado de Jesus y Mendonça (2018).

2.1. Barreras tecnológicas

Para conseguir la transición del modelo productivo hacia la circularidad deben producirse diversos desarrollos tecnológicos que aseguren tanto que las nuevas materias primas son adecuadas para su uso posterior, como que los procesos productivos estén adaptados para su utilización. Por lo tanto, el diseño de los procesos es una de las principales barreras para implementar la economía circular en las cadenas de producción.

Por otro lado, un aumento en la vida útil de los productos (como herramienta para garantizar la minimización en la generación de residuos) supone analizar en profundidad las limitaciones de los materiales que lo forman. A través de esto se conseguirá mejorar la calidad y durabilidad del producto, lo cual también repercutirá positivamente en la percepción del consumidor.

Como se ha comentado, la circularidad en los procesos productivos potencia que los subproductos de unos sean las materias primas de otros. Es decir, potencia el reciclaje como técnica de separación efectiva de los diferentes materiales y productos que constituyen los rechazos de las cadenas de producción. Una vez estos materiales son adecuadamente seleccionados y gestionados, pueden ser reintroducidos en los nuevos procesos productivos, generando un valor adicional a esas cadenas de producción. De esta

forma, las empresas y sectores públicos han de apostar por inversiones que ayuden a vencer estas restricciones técnicas asociadas a la identificación, clasificación, gestión y adecuación de las nuevas materias primas (Grafström and Aasma, 2021).

2.2. Barreras económicas y financieras

Promover la economía circular implica cambiar tanto los modelos actuales de negocio como el funcionamiento del propio mercado. Esto se debe a que los modelos circulares tienen una alta interacción entre diferentes actores que repercute en la gestión económica de los procesos productivos. Debe tenerse en cuenta que, fruto de las modificaciones en los procesos productivos, se requieren grandes inversiones iniciales con tal de mejorar la eficiencia y adaptar el proceso productivo a los nuevos materiales. Esto supone que las empresas deben amortizar mayor capital, lo cual puede ser un fuerte impedimento inicial para aquellas empresas de menor tamaño.

Al mismo tiempo, es necesario crear un mercado para los materiales reutilizados, reciclados y recuperados, lo cuales tienen un valor económico bajo, pero son los que se convertirán en las materias primas de otros procesos productivos. Es por esta razón que el nuevo mercado debe potenciar: i) la presencia de estos productos y ii) la demanda de estos a través de la interconexión y el flujo de información entre los diferentes actores implicados. Así mismo, el mercado debe establecer mecanismos que regulen y garanticen la calidad de los materiales reutilizados, reciclados y recuperados, dando al consumidor una mayor confianza y garantía de seguridad.

Al igual que la calidad es importante, la cantidad de subproducto disponible también lo es. Este aspecto también debe ser abordado por el mercado permitiendo que la barrera inicial de inversión por parte de las empresas sea menor. Es decir, teniendo en cuenta el material disponible se pueden adaptar los procesos de producción para hacerlos más eficientes, lo cual va a repercutir de forma directa en la inversión inicial necesaria. Al mismo tiempo, desde el punto de vista de los procesos productivos que generan los subproductos, asegurar una determinada cantidad de materiales reutilizados, reciclados y

recuperados puede ser complejo, ya que puede suponer una gran inversión tecnológica y, en consecuencia, un mayor coste para la empresa.

Otro de los aspectos que supone una barrera económica es la comparación entre el coste de las materias primas “nuevas” frente al coste de los materiales reutilizados, reciclados y recuperados. Es evidente que una mayor tecnificación asociada a la gestión, adecuación y manipulación de los materiales reutilizados, reciclados y recuperados se traduce en un mayor coste. Ello puede ser un impedimento para la adopción de un modelo de circularidad si el coste de las materias primas “nuevas” es mucho menor. Esta barrera ha de ser debidamente identificada con tal de asegurar la implementación de un modelo circular de producción, ya que a las empresas de menor tamaño les puede suponer un coste inasumible. Desde el punto de vista de la amortización de costes, una herramienta para superar esta barrera y poner en valor los materiales reutilizados, reciclados y recuperados consiste en internalizar el valor de las externalidades ambientales en el precio de los materiales “nuevos”. La inclusión del valor del impacto ambiental que generan aumenta el coste de estas materias primas, al mismo tiempo que convierten en atractivos los materiales reutilizados, reciclados y recuperados (Mhatre et al., 2021).

2.3. Barreras políticas

La globalización tiene un impacto fuerte sobre las políticas y las decisiones de las ciudades, reduciendo el número de actores implicados en la gestión de los recursos e incrementando de forma significativa el número de operadores privados. Esta situación dificulta y limita la implementación de nuevas modalidades de mercado y la entrada de nuevos productos, como son las energías renovables y los materiales reutilizados, reciclados y recuperados. Es por esta razón por la que, con el fin de implementar nuevas estrategias más sostenibles basadas en la economía circular, es necesaria una reestructuración económica, tecnológica y política. Sin embargo, este cambio no puede ser llevado a cabo bajo el actual modelo de mercado, ya que éste se basa en la obtención de un beneficio a corto plazo sin prestar atención a las consecuencias a largo plazo.

Las decisiones políticas y reguladoras asociadas a la implementación de un modelo de producción circular tienen consecuencias tanto para los productores como para los consumidores. Esto supone la necesidad de crear instrumentos que promuevan e incentiven el desarrollo de alternativas innovadoras que potencien la eficiencia de los procesos. O bien, establecer penalizaciones económicas para aquellos procesos con un mayor nivel de ineficiencia. Ambas situaciones modificarán el comportamiento de los productores y de los consumidores, los cuales buscarán una mayor eficiencia, un precio competitivo y un producto duradero y de calidad.

Otro aspecto limitador de la implementación de la economía circular en los procesos de producción es el nivel de competencialidad que existe en los diferentes países. La fragmentación en la regulación ambiental y económica dificulta el establecimiento de un modelo de producción circular basado en la integración intra e intersectorial. Por lo tanto, desde las administraciones públicas se debe trabajar en mejorar y simplificar la gestión económica y ambiental con el fin de permitir el nuevo modelo de gestión de recursos y residuos, así como el flujo comunicativo y regulativo entre diferentes sectores y actores económicos locales, regionales, nacionales e, incluso, internacionales (Zhu et al., 2015).

2.4. Barreras sociales y culturales

La implementación de un modelo de producción circular está generalmente centrada en los aspectos económicos y ambientales, ya que genera una mejora evidente en ambos. Sin embargo, la circularidad en la producción también tiene un claro efecto sobre los consumidores y la sociedad en general. Ha de tenerse en cuenta que, una degradación en las condiciones ambientales fruto del modelo actual de producción y consumo repercute directamente en las personas, afectando a sus comportamientos y a su salud. Lo cual se traduce en una pérdida de valor cultural difícilmente calculable. Por lo tanto, la sociedad puede suponer una barrera adicional para implementar la economía circular en los procesos productivos, en tanto que deben considerarse sus preferencias, sus hábitos y su bienestar en el establecimiento de la circularidad. Un consumidor informado es un consumidor consciente ante la dinámica de los nuevos mercados y las consecuencias del

cambio climático, incrementando el valor de los materiales reutilizados, reciclados y recuperados empleados en las cadenas de producción (Camacho-Otero et al., 2018).

3. Importancia de las políticas públicas en la implementación de la economía circular en los sectores productivos

Las barreras para la implementación de la economía circular en los sectores productivos han de ser solucionadas para conseguir la transición progresiva del modelo lineal al modelo circular. Es en este punto donde el papel de las políticas públicas se vuelve esencial, permitiendo que las empresas consigan la estabilidad que necesitan para seguir con el modelo de producción circular de forma autónoma y sostenida en el tiempo. En esta sección se presentan los diferentes programas a nivel europeo y nacional que promocionan la implementación de la economía circular en los diferentes sectores.

3.1. Acciones a nivel europeo

En 2015 la Unión Europea desarrolló el **Plan de Acción para una Economía Circular en Europa**, el cual incluía una batería de medidas con el fin de implementar una transición hacia la economía circular en las diferentes etapas del ciclo de vida de los productos (diseño y producción, consumo, gestión de residuos y aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos mediante su reintroducción en la economía). Los aspectos principales de estas etapas se han resumido en la Tabla 3. Al mismo tiempo, este Plan consideraba una serie de áreas prioritarias donde implementar la economía circular resultaba necesario: los plásticos, el desperdicio alimentario, las materias primas críticas, la construcción y la demolición y la biomasa y productos con base biológica. Estas áreas prioritarias constituyen los principales potenciadores de la economía circular, ya que su correcta gestión los convierte en materias primas para diferentes procesos productivos, instaurando así la economía circular en los sectores económicos.

Tabla 3. Aspectos fundamentales de las etapas del ciclo de vida de los productos susceptibles de implementar la economía circular. Fuente: Comisión Europea (2015).

Producción	Diseño del producto	Durabilidad, facilidad de reparación, diseño que permita su correcto desmontaje y reciclado, así como la recuperación de materiales valiosos para otros procesos de producción.
	Procesos de producción	Incremento de su eficiencia en el uso de materias primas a través de la innovación tecnológica y de la simbiosis industrial.
Consumo	Facilitar el acceso a la información por parte de los consumidores, con tal de que elijan de forma consciente qué es lo que quieren consumir, así como una mejora del etiquetado de los productos. Por otro lado, se insta a que el precio de los productos refleje su coste ambiental, como forma de potenciar el consumo de productos sostenibles, de cercanía y producidos bajo un enfoque circular.	
Gestión de residuos	La forma en la que se recogen, gestionan, aprovechan y eliminan los residuos juega un papel fundamental en la recuperación energética y de materiales en las corrientes de residuos generadas. Así mismo, una mejor gestión y aprovechamiento de los residuos disminuye significativamente el impacto ambiental generado y evitan que éstos acaben depositados en vertederos.	
De residuos a recursos	El objetivo es fomentar el aprovechamiento de los residuos como materias primas secundarias en otros procesos productivos. Para llevar a cabo este objetivo deben identificarse los usuarios potenciales, qué tipo de materia prima necesitan y en qué grado de calidad, ya que esto va a determinar la forma en la que se lleve a cabo la gestión y adecuación de los residuos. El desarrollo de mercados para estas materias primas secundarias ha de ser el objetivo fundamental de los estados miembros, ya que permitirá poner en contacto a los actores y regular la circularidad de los procesos productivos.	

El Plan de Acción para una Economía Circular en Europa destaca que la transición hacia la economía circular necesita de la colaboración de todos los actores implicados (tanto empresas como consumidores) para conseguir de forma efectiva el cambio del modelo económico. Desde el punto de vista normativo, la Unión Europea se compromete a desarrollar un marco normativo adecuado que permita el desarrollo de este nuevo modelo económico circular a través de directrices claras sobre la gestión de los residuos y sus oportunidades de uso como materias primas a corto, medio y largo plazo.

Por otro lado, el Plan de Acción para una Economía Circular en Europa remarca la importancia de la innovación como motor de la economía circular, ya que una mejora en la tecnología de producción y en el aprovechamiento de las materias primas permite incrementar la eficiencia de producción y reducir tanto los residuos como el impacto ambiental generado. Esta innovación va de la mano de diversas políticas públicas que buscan sobrepasar las barreras iniciales y conseguir la implementación de la economía circular a nivel europeo. Un ejemplo son los programas de la política de cohesión, LIFE y COSME. Así mismo, la Comisión Europea asiste a los Estados miembros como forma de fortalecer y acercar su visión de la economía circular a su contexto y sector de producción a través de acciones específicas de divulgación.

En 2018 la Unión Europea desarrolló un nuevo conjunto de iniciativas dentro del Plan de acción, siendo la más destacada la **Estrategia europea para el plástico en una economía circular** (Comisión Europea, 2018). Esta estrategia se centra en la urgencia de reducir los residuos plásticos generados y en potenciar su reutilización en otros procesos productivos. Los plásticos son materiales presentes en todos los procesos de producción por lo que se hace necesario replantear y mejorar la cadena de valor de este material. Para conseguir tal fin se necesita de la colaboración activa de todos los actores, desde los productores de plástico hasta las empresas de reciclado, los minoristas y los consumidores. Al mismo tiempo, aplicar un enfoque circular para la producción y uso del plástico también exige fomentar la innovación y la inversión. La industria del plástico es muy importante para la economía europea y aumentar su sostenibilidad brinda nuevas oportunidades de innovación, competitividad y creación de empleo, demostrando la idoneidad de la economía circular como motor de crecimiento económico, social y ambiental.

Siguiendo con el impulso de la economía circular a nivel europeo, en 2020 se publicó el **nuevo Plan de Acción sobre Economía Circular**, el cual se enmarca en el Pacto Verde Europeo. Sus principales objetivos se enumeran en la Figura 5. El nuevo Plan de Acción remarca la importancia del diseño de los productos como pilar fundamental para conseguir su mejor aprovechamiento al final de su vida útil, reafirmando los principios comentados en el Plan del 2015 y ampliando la necesidad de una visión transversal del producto desde su concepción hasta su eliminación.

- 1 Potenciar el uso y la venta de productos sostenibles en la Unión Europea
- 2 Empoderar a los consumidores y a los compradores públicos
Centrar la atención en los sectores que utilizan más recursos, donde el promover la circular es más beneficioso a corto y medio plazo (plástico, textil, construcción, alimentación, agua, entre otros)
- 3
- 4 Garantizar la reducción en la generación de residuos
- 5 Hacer que la circularidad llegue a la población, así como a las regiones y grandes urbes
- 6 Una vez los anteriores se han conseguido, promover la circularidad a nivel global

Figura 5. Objetivos principales del nuevo Plan de Acción sobre Economía Circular de la Unión Europea. Fuente: Comisión Europea (2020).

Concretamente, la Comisión Europea establece los siguientes criterios de sostenibilidad que tienen como objetivo final la circularidad de los productos y materiales:

- Mejorar la durabilidad, reutilización, actualización y reparación de los productos, abordar la presencia en ellos de sustancias químicas peligrosas e intensificar su eficiencia en cuanto al uso de energía y de recursos.
- Aumentar el contenido reciclado de los productos sin menoscabo de su rendimiento y su seguridad.
- Posibilitar la refabricación y el reciclado de alta calidad.
- Reducir la huella de carbono y la huella ecológica.
- Limitar el uso de productos de un solo uso y contrarrestar la obsolescencia prematura.
- Prohibir la destrucción de los bienes duraderos que no hayan sido vendidos.
- Incentivar los productos como servicios u otros modelos similares en los que los productores conservan la propiedad del producto o la responsabilidad por su rendimiento a lo largo de su ciclo de vida.

- Movilizar el potencial de digitalización de la información sobre productos, incorporando soluciones como pasaportes, etiquetado y marcas de agua digitales.

La Comisión Europea tiene claro que vincular estos criterios de sostenibilidad con la economía circular implica desarrollar un espacio seguro donde las empresas puedan intercambiar la información que necesitan sin comprometer su confidencialidad ni sus modelos de negocio. Es decir, una plataforma que permita conocer qué materias primas secundarias están generando las demás empresas con el fin de identificar acuerdos potenciales entre actores. Al mismo tiempo, se necesita un nuevo marco regulador que permita la igualdad de condiciones entre los productos sostenibles, cumpliendo los criterios de sostenibilidad. Este marco regulador ayudará a potenciar la presencia de los productos sostenibles (y basados en la economía circular) frente a los productos no sostenibles, utilizando inspecciones y medidas de vigilancia del mercado.

La Comisión aprovechará también el potencial de los instrumentos y fondos de financiación de la UE para respaldar las inversiones regionales necesarias y garantizar que todas las regiones se beneficien de la transición. Además de destinarse a actividades de sensibilización, cooperación y creación de capacidades, los fondos de la política de cohesión ayudarán a las regiones a aplicar estrategias de economía circular y a consolidar su tejido industrial y sus cadenas de valor. Se implantarán soluciones de economía circular a medida para las regiones ultraperiféricas e insulares en consideración a su dependencia de las importaciones de recursos, las grandes cantidades de residuos que generan como consecuencia del turismo y sus exportaciones de residuos. El Mecanismo para una Transición Justa propuesto en el marco del Plan de Inversiones del Pacto Verde Europeo y de InvestEU podrá subvencionar proyectos centrados en la economía circular.

En consonancia con el Pacto Verde Europeo y la Estrategia anual de crecimiento sostenible, la Comisión reforzará el seguimiento de los planes y medidas nacionales con el fin de acelerar la transición hacia una economía circular dentro del proceso de reorientación del ciclo del Semestre Europeo para dar mayor cabida a la dimensión de sostenibilidad y ampliarla. Como resultado de este seguimiento se observa que el grado de circularidad en los procesos productivos europeos va en aumento (Figura 6), lo cual es

indicativo de la potencialidad de los modelos circulares como indicadores de crecimiento y sostenibilidad.

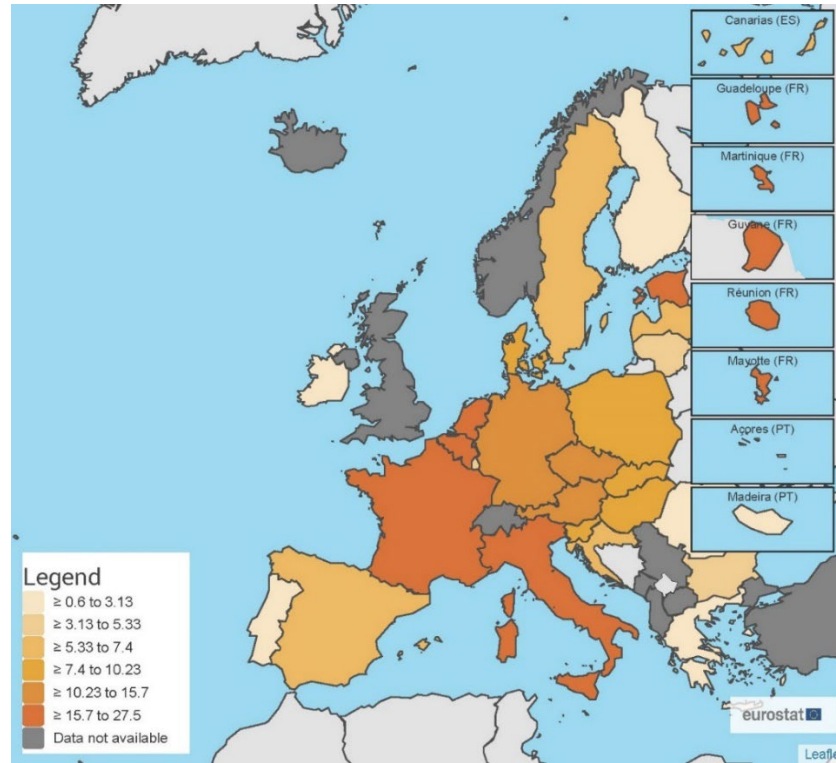


Figura 6. Tasas de circularidad en el uso de materiales. Datos anuales para el año 2022. Fuente: EUROSTAT (2024a).

Otra de las actividades de la Comisión en este contexto será la actualización del marco de seguimiento para la economía circular. Basados en la medida de lo posible en las estadísticas europeas, una serie de indicadores nuevos tomarán en consideración los aspectos más importantes del presente Plan de acción y las relaciones entre la circularidad, la neutralidad climática y la aspiración a una contaminación cero. Al mismo tiempo, los proyectos desarrollados al amparo de Horizonte Europa y los datos de Copernicus mejorarán los parámetros de medición de la circularidad en varios niveles aún no reflejados en las estadísticas oficiales. Se seguirán desarrollando los indicadores sobre el uso de recursos, en particular huellas de consumo y de materiales, que cuantificarán el consumo de materiales y las repercusiones ambientales de nuestras pautas de producción y consumo y se asociarán al proceso de seguimiento y evaluación de los avances hacia la disociación entre crecimiento económico y uso de recursos y sus efectos dentro y fuera de la UE.

Uno de estos indicadores es el nivel de inversión privada en los sectores del reciclaje y de la reparación y reutilización de componentes considerando el porcentaje del producto interior bruto a precios corrientes. Este indicador mide la inversión realizada en bienes tangibles dentro de los sectores comentados durante el año 2021 (Figura 7). Estas inversiones se centran, principalmente, en medidas dirigidas al ecodiseño, el aprovechamiento de las materias primas secundarias y a la simbiosis industrial. Como resultado se consigue facilitar el proceso de transición hacia sectores productivos circulares. Por lo tanto, los sectores del reciclaje y de la reparación y reutilización de componentes son sectores clave para facilitar esta transición, generando nuevas oportunidades de empleo y desarrollo local.

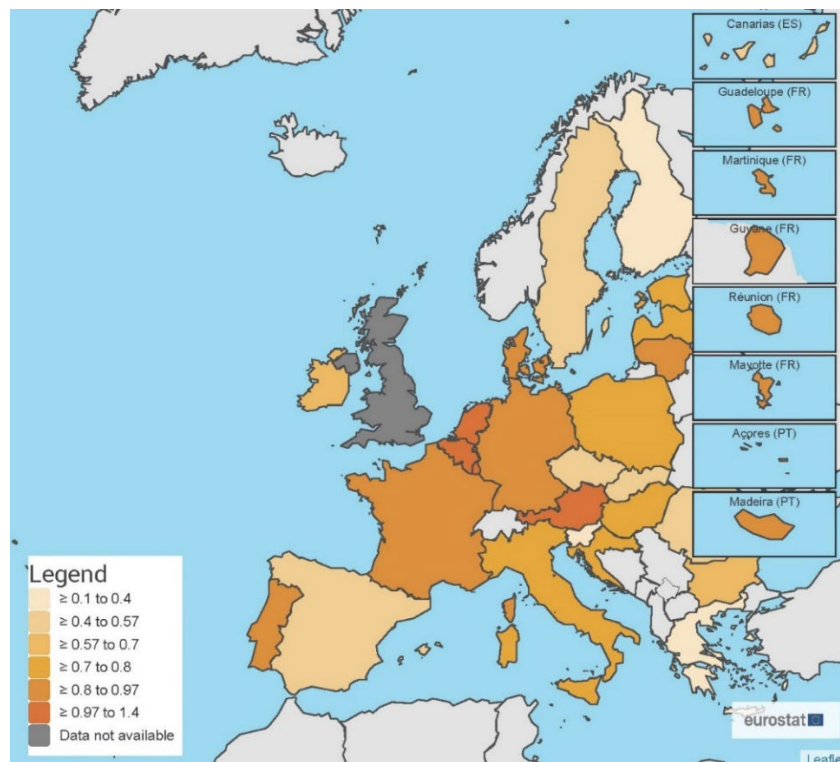


Figura 7. Porcentaje de inversión privada asociado a la implementación de la economía circular en los sectores productivos expresado en % del PIB para 2021. Fuente: EUROSTAT (2024b).

El empleo es otro de los indicadores recogidos por el Plan de Acción para la Economía Circular de la Unión Europea. Este indicador cuantifica el número de personas empleadas en los sectores del reciclaje, de la reparación y reutilización de componentes y en el sector del alquiler de equipos (Figura 8). Los datos de este indicador revelan el aumento significativo de personas empleadas en estos sectores, demostrando la potencialidad de la

economía circular como motor de crecimiento. Estos resultados, junto con los datos de la inversión (Figura 7) ponen de manifiesto que ya se está produciendo un cambio paulatino hacia la economía circular en la Unión Europea. Este cambio paulatino ha de trasladarse a todos los sectores productivos como prueba de que la transición es posible y que las barreras anteriormente comentadas son salvables a través de la acción de las políticas públicas y el compromiso de las empresas.

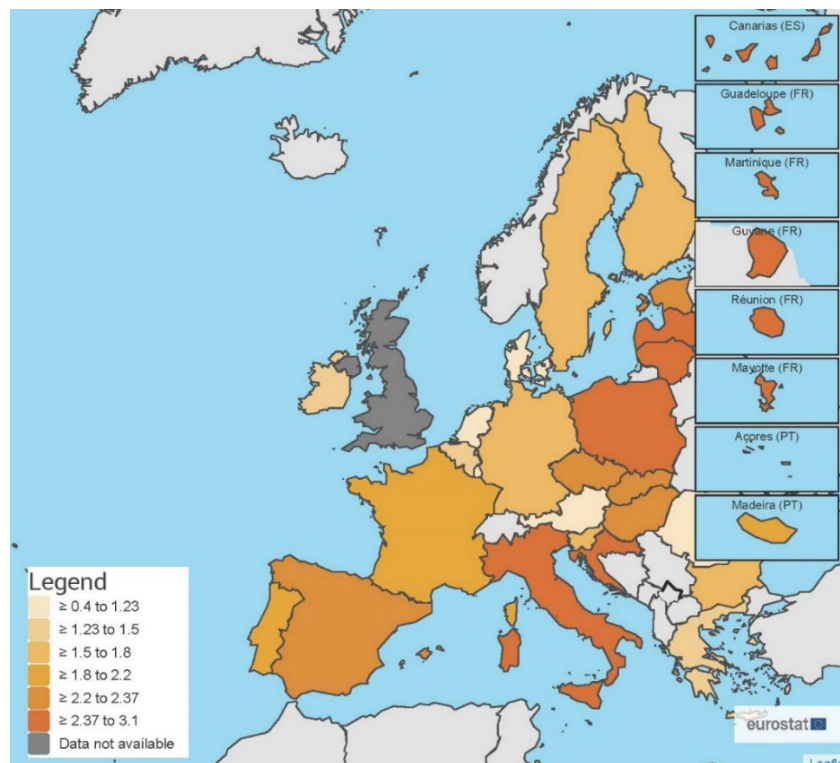


Figura 8. Porcentaje de personas empleadas (porcentaje de empleo) en modelos de producción centrados en la economía circular durante 2021, expresado en % de empleos a tiempo completo. Fuente: EUROSTAT (2024b).

3.2. Acciones a nivel nacional

Al igual que la Unión Europea ha emprendido acciones de fomento de la economía circular, desde el gobierno español se han desarrollado una serie de planes y estrategias para fomentar la transición productiva hacia la economía circular. La **Estrategia Española de Economía Circular (EEEC) – España Circular 2030** surge de la mano de los Planes de Acción de la Unión Europea comentados en el apartado anterior. El objetivo es que el valor de los recursos, materiales y productos se mantenga dentro del ciclo económico durante el mayor tiempo posible. Como resultado se reducen los residuos, y los costes de

gestión asociados, y se fomenta la conexión entre las empresas. Esta situación aporta flexibilidad y robustez al entramado empresarial ante cambios en los mercados ya sea por el efecto del cambio climático o por tensiones políticas internacionales.

La EEEC establece el 2030 como horizonte temporal para alcanzar los objetivos que se detallan en la Figura 9, los cuales se aplican a los sectores productivos potenciales identificados: sector de la construcción, agroalimentario, pesquero y forestal, industrial, bienes de consumo, turismo y textil y confección. Así mismo, las líneas de actuación sobre las que se basa la EEEC y sus correspondientes planes de actuación son ocho. Cinco de ellas relacionadas con el cierre del círculo: producción, consumo, gestión de residuos, materias primas secundarias, y reutilización del agua. Y las tres restantes, con carácter transversal: Sensibilización y participación, Investigación, innovación y competitividad, y Empleo y formación.

- 1 Reducir en un 30% el consumo nacional de materiales en relación con el PIB, tomando como año de referencia el 2010
- 2 Reducir la generación de residuos un 15% respecto de lo generado en 2010
- 3 Reducir la generación residuos de alimentos en toda cadena alimentaria: 50% de reducción per cápita a nivel de hogar y consumo minorista y un 20% en las cadenas de producción y suministro a partir del año 2020
- 4 Incrementar la reutilización y preparación para la reutilización hasta llegar al 10% de los residuos municipales generados
- 5 Mejorar un 10% la eficiencia en el uso del agua
- 6 Reducir la emisión de gases de efecto invernadero por debajo de los 10 millones de toneladas de CO₂ equivalente

Figura 9. Objetivos establecidos en la Estrategia Española de Economía Circular (EEEC) – España Circular 2030.
Fuente: MITECO (2020).

Desde el punto de vista financiero, la EEEC utiliza los fondos de cohesión para potenciar la economía circular a nivel regional especialmente, en los territorios insulares y regiones ultraperiféricas debido a la gran cantidad de residuos que son generados por el sector turismo y la necesidad de exportarlos a otros territorios para ser gestionados. También se utilizan otros recursos a través del Fondo Social Europeo y el mecanismo de transición justa, el cual ha sido diseñado para acompañar el proceso de descarbonización energética

y que cumple también con los objetivos de la transición hacia la economía circular. Asimismo, el Fondo Europeo de Inversiones Estratégicas y el Banco Europeo de Inversiones contribuyen a financiar el desarrollo de proyectos en el ámbito de la economía circular junto con la colaboración de los bancos nacionales. El objetivo es lanzar una plataforma conjunta que apoye, a través de instrumentos financieros, proyectos tecnológicamente maduros y cercanos al mercado que permitan la interconexión de las empresas y el establecimiento de la circularidad en el sector productivo.

La EEEEC se aleja de los paquetes de medidas tradicionales centrados en medidas de “final de tubería”. Tradicionalmente se ha trabajado con más intensidad sobre la fase del final del ciclo productivo, A través del Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020 y del Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, se busca reducir la generación de todo tipo de residuos en un 10 % sobre los niveles de 2010 y mejorar la gestión de todos los flujos de residuos aplicando un principio de jerarquía. Este tipo de políticas son importantes ya que existe una gran variedad de residuos con diversos niveles de toxicidad que deben ser debidamente regulados. Sin embargo, pese a que la economía circular busca reducir la cantidad de residuos generados, pretende conseguirlo gracias a la interconexión entre los procesos productivos y la puesta en valor de los subproductos como nuevas materias primas.

Siguiendo con la importancia de las inversiones a nivel nacional para el fomento de la economía circular, destaca el **Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica en Economía Circular**, más conocido como **PERTE**. El PERTE se centra en mejorar la sostenibilidad y circularidad de los procesos productivos al mismo tiempo que consolida un tejido industrial innovador, sostenible, competitivo y circular. Para tal fin, el PERTE establece tres objetivos fundamentales los cuales son susceptibles de financiación nacional y de los fondos *Next Generation* para promover su implementación (MITECO, 2022):

- Fomento del ecodiseño con el objetivo de aumentar la durabilidad de los productos y potenciar su reparación.
- Mejora de la gestión de residuos mediante plantas de tratamiento dirigidas a conseguir la reutilización y el reciclado de los componentes, facilitando su

reincorporación en los procesos productivos, revalorizando las cadenas de producción.

- Impulso de la digitalización como herramienta facilitadora del cambio hacia la circularidad. Su vinculación con los objetivos anteriores permite el fomentar entornos que fomenten el flujo de información entre las diferentes empresas, identificando qué subproductos se generan, su cantidad y calidad. El resultado es una herramienta esencial para que las empresas identifiquen de qué procesos productivos se pueden abastecer.

Los planes de acción a nivel europeo y nacional aquí comentados muestran el compromiso institucional para con la economía circular, centrando la atención en conseguir reducir la influencia que tienen las barreras iniciales en la adopción de la circularidad en los procesos productivos. Ciertamente es que, un cambio tan profundo en el modelo de producción y de negocio supone riesgos e incertidumbres para las empresas ralentizando el cambio a nivel global. Sin embargo, la situación económica, climática y política debe actuar como motor de cambio, dejando de lado la visión cortoplacista del mercado. Una visión a largo plazo basada en la economía circular conllevará mejoras, no solo a nivel económico y social, sino también ambiental; asegurando la disponibilidad de recursos para las generaciones futuras y la continuidad ecosistémica del planeta. Es un camino que se debe iniciar desde las administraciones públicas a través de este tipo de planes de acción y debe seguir con el compromiso de las empresas y la sociedad en pro de una mejora en la competitividad y la eficiencia.

4. Modelos de negocio basados en la economía circular

En este informe se han presentado los beneficios de cambiar el modelo actual de producción, apostando por la economía circular gracias a los beneficios que genera tanto para la economía, el medioambiente y la sociedad. Por otro lado, pese a los claros beneficios generados, se han analizado las principales barreras para su implementación, teniendo en cuenta la complejidad inherente a un cambio tan radical en el modelo de

producción y en el modelo económico. Tanto los beneficios como las barreras han de ser tenidas en cuenta a la hora de fomentar la implementación de la economía circular por parte de las instituciones públicas y de diseñar incentivos y regulaciones para el normal desarrollo de este mercado circular.

Desde un punto de vista empresarial, la economía circular genera claras ventajas a la hora de mejorar la eficiencia de producción, de aprovechar al máximo las materias primas y de revalorizar las corrientes de subproductos. Considerando la información presentada, en este apartado se presentan los principales modelos de negocio basados en la economía circular existentes que pueden ser aplicados por las empresas en función del tipo de producto o servicio generen. Estos modelos de negocio se encuentran esquematizados en la Figura 10 y desarrollados a continuación. El objetivo principal de todos ellos es conseguir una diferenciación del producto dentro del mercado, reducir los costes de producción, reducir el riesgo de desabastecimiento de las materias primas necesarias y generar nuevos ingresos que pueden ser reinvertidos en mejoras en los procesos de producción.

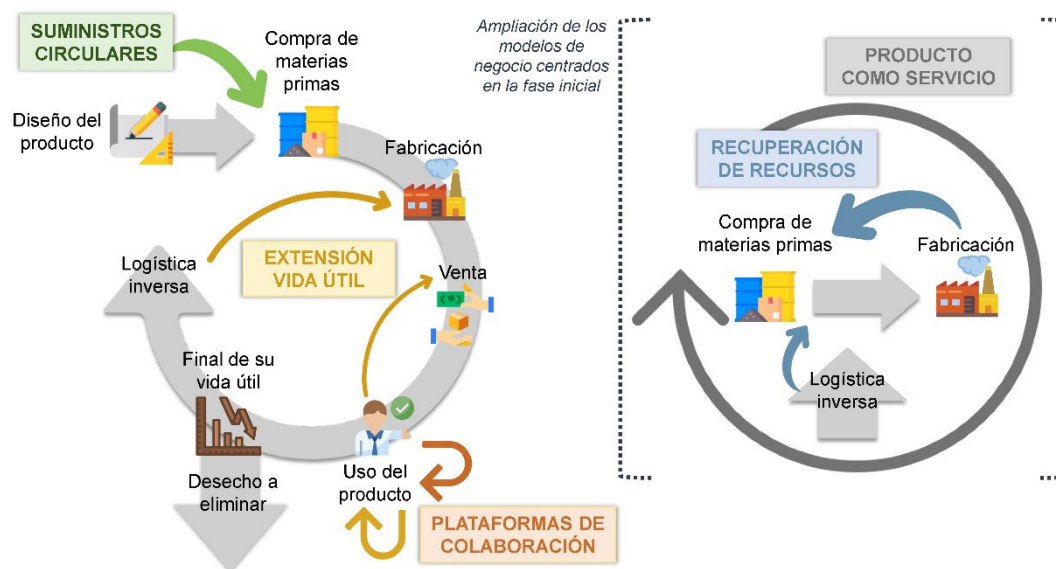


Figura 10. Modelos de negocio que permiten implementar la economía circular en las empresas. Fuente: elaboración propia a partir de Accenture (2014).

4.1. Suministros circulares

Este modelo se basa en el abastecimiento de materias primas cuyo origen sean fuentes renovables, recicladas o biodegradables, evitando aquellas fuentes no renovables de recursos y reduciendo la generación de residuos, lo cual aumenta la eficiencia del proceso de producción. Este modelo permite hacer frente a la escasez de materias primas de origen natural por razones de cambio climático o por motivos de tensión política.

4.2. Recuperación de recursos

Está basado en el reciclaje del producto al final de su vida útil, donde el valor de dicho producto se recupera. Esto transforma los residuos en corrientes de valor basadas en nuevas tecnologías capaces de recuperar su valor y convertirlo en un recurso económicamente viable. Concretamente, el modelo de negocio basado en la recuperación de recursos abarca desde la simbiosis industrial hasta el reciclaje de residuos dentro de circuitos cerrados, es decir, en procesos donde se recupera el valor y se reincorpora a la cadena de producción. Este modelo es adecuado para industrias que generan una gran cantidad de subproductos y para aquellas industrias cuyas corrientes de desechos se pueden recuperar y adaptar de forma rentable a otros procesos.

4.3. Extensión de la vida útil del producto

Como indica su nombre, este modelo de negocio se centra en la extensión de la vida útil del producto con tal de evitar que sea reemplazado de forma anticipada por el usuario. El objetivo es la reducción de los residuos que se generarían y se deberían gestionar, así como el fomento de las acciones de reparación, actualización o, incluso, recomercialización de los productos. Este uso extendido junto con las actividades derivadas de la extensión de su vida útil generará mayores ingresos durante un periodo de tiempo más prolongado. Para conseguir la implementación exitosa de este modelo de negocio la empresa debe garantizar que sus productos serán económicamente útiles durante toda la nueva vida útil y que las actualizaciones de estos serán de verdadera utilidad para garantizar su funcionamiento. Un ejemplo sería el reemplazo de un

componente específico que ya no funcione en lugar de desechar el producto completo, o bien una actualización de software (en el caso de productos electrónicos) que garantice el correcto funcionamiento del producto con respecto a las actualizaciones del resto de sus componentes y el avance tecnológico.

4.4. Plataformas de colaboración

Este modelo de negocio se basa en el desarrollo de una plataforma que permita la comunicación y colaboración entre los diferentes actores implicados, independientemente de si son individuos u organizaciones. Gracias a estas plataformas los actores pueden conocer qué subproductos están disponibles, sus características y sus limitaciones, aumentando la eficiencia del sector gracias al conocimiento compartido. Estas plataformas necesitan de la colaboración activa entre los actores ya que el flujo de información debe ser realista y actualizado a las condiciones de cada uno de sus procesos, de tal forma que el potencial comprador conozca la cantidad y la calidad de recursos que tiene disponible y si le fuera necesario aplicar un tratamiento previo para adecuar el recurso a su proceso de producción.

4.5. Producto como servicio

Un sistema de productos como servicios consiste en una combinación de productos tangibles y servicios intangibles, diseñados y combinados de manera que, conjuntamente, sean capaces de satisfacer las necesidades finales del consumidor. La idea es favorecer los incentivos para incrementar la durabilidad del producto y su rendimiento, al mismo tiempo que se fomenta el uso compartido de los recursos. Este concepto se apoya en dos pilares fundamentales: i) la funcionalidad o satisfacción que el usuario quiere alcanzar actúa como punto de partida del desarrollo del negocio (en lugar de la propiedad del producto como forma de satisfacer la necesidad) y ii) se elabora el sistema de negocio que proporciona tal funcionalidad teniendo en cuenta las necesidades de la empresa y del consumidor. Considerando lo anterior, se pueden desarrollar diversos tipos de modelos de negocio basados en producto como servicio:

- Servicios orientados al producto, los cuales añaden servicios (como mantenimiento) al sistema de producto ya existente.
- Servicios orientados al uso, donde se fomenta el arrendamiento, el uso compartido o la utilización en grupo del producto.
- Servicios orientados al resultado, que proporcionan resultados concretos en un caso particular, por ejemplo, la creación de un ambiente agradable en la oficina.

Como resultado se afianza la durabilidad de la reutilización y se elimina el riesgo de que otros actores mayores desplacen del mercado a los actores más pequeños, aumentando los ingresos y reduciendo los costes de producción. Este modelo ayuda a reducir los costes de operación, ya que favorece las acciones de mantenimiento y la venta de servicios a los potenciales clientes, es decir, supone una ventaja a la hora de recuperar el valor residual del producto al final de su vida útil.

Estos modelos de negocio requieren un cambio profundo en la estructura empresarial del sector productivo, ya que implican el alejamiento del modelo lineal, la mejora tecnológica para aumentar la eficiencia y adaptar los subproductos a las necesidades de cada proceso de producción y la comunicación entre todos los actores para alcanzar una reducción en los costes de producción y una mayor sostenibilidad. La estrategia empresarial debe centrarse en la planificación, la maximización del rendimiento y la clara identificación de los márgenes de negocio de cada producto. De esta forma cada empresa podrá participar en las redes de comunicación y conocer la disponibilidad de subproductos, consiguiendo aumentar sus beneficios.

La creación de estas redes circulares de comunicación aporta robustez al sector productivo y refuerza la idoneidad de la economía circular como herramienta para revalorizar los subproductos y mejorar el posicionamiento de las empresas a nivel local, regional, nacional e internacional. Fruto de involucrar a proveedores, fabricantes, minoristas, mayoristas, transportistas, proveedores de servicios y clientes se consigue crear valor e interiorizar la sostenibilidad en los modelos de negocio actuales y futuros. Las cadenas de valor y los procesos de productivos que se desarrollan gracias a la economía circular demuestran la capacidad de respuesta que tiene el sector productivo

ante la escasez de recursos y los impactos ambientales y sociales derivados del modelo de producción lineal. Por lo tanto, el cambio del sistema productivo hacia un sistema de producción circular se traduce en una oportunidad de negocio que genera beneficios intra e intersectoriales tanto para las empresas, para el medio ambiente y para la sociedad, a corto, medio y largo plazo.

5. Conclusiones

Implementar la economía circular en los procesos de producción supone revalorizar la cadena de producción en todas sus direcciones, ya que los subproductos se convierten en las nuevas materias primas de proximidad dentro del tejido empresarial nacional, regional y local. Si las empresas son capaces de ofrecer productos y servicios a otras empresas utilizables a lo largo de todo su ciclo productivo obtienen mayores oportunidades de crecimiento, así como mayor resiliencia ante inestabilidades en los mercados nacionales e internacionales. La reintroducción de los subproductos en los procesos productivos fomenta la I+D+i en los sectores del reciclaje y gestión de los subproductos, reduciendo el coste de gestión de los residuos y el impacto ambiental que estos generarían.

La importancia de las políticas públicas a la hora de promocionar la economía circular es esencia para afrontar las barreras iniciales en la transición hacia un modelo de producción circular. Los planes de acción a nivel europeo y nacional muestran el compromiso institucional para con la economía circular, ya que un cambio tan profundo en el modelo de mercado y de producción supone riesgos y genera incertidumbres para las empresas, ralentizando el cambio a nivel global. Sin embargo, la situación económica, climática y política debe actuar como motor de cambio, dejando de lado la visión cortoplacista del mercado. Una visión a largo plazo basada en la economía circular conllevará mejoras, no solo a nivel económico y social, sino también ambiental; asegurando la disponibilidad de recursos para las generaciones futuras y la continuidad ecosistémica del planeta. Es un camino que se debe iniciar desde las administraciones públicas a través de este tipo de planes de acción y debe seguir con el compromiso de las empresas y la sociedad en aras de una mejora en la competitividad y la eficiencia.

La revalorización de los subproductos y las cadenas de producción que se consigue con la economía circular genera un beneficio económico clave para afrontar el nuevo paradigma socioeconómico que se plantea a medio y largo plazo. Alcanzar una mayor eficiencia de producción y un mejor aprovechamiento de las nuevas materias primas incrementa también la confianza del consumidor, sirviendo como ejemplo para que otras empresas se unan al cambio de modelo productivo. Tal y como se ha analizado a lo largo de este informe, la economía circular aplicada a los procesos productivos crea un tejido empresarial robusto, innovador y resiliente, asegurando el crecimiento económico, el empleo y la sostenibilidad.

Referencias

- Accenture (2014), Circular Advantage. Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth, Accenture.
- Camacho-Otero, J., Boks, C. and Pettersen, I. N. (2018) Consumption in the circular economy: A literature review, *Sustainability*, 10, 2758.
- Comisión Europea (2015) Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular. COM(2015) 614 final. Bruselas.
- Comisión Europea (2018), Una estrategia europea para el plástico en una economía circular. COM(2018) 28 final, Estrasburgo.
- Comisión Europea (2020), Nuevo Plan de acción para la economía circular: por una Europa más limpia y más competitiva. COM(2020) 98 final. Bruselas.
- EMF (2013), Towards the circular economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition, Ellen MacArthur Foundation.
- EUROSTAT (2019), Circular economy: material flow. Disponible en: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Circular_economy_-_material_flows
- EUROSTAT (2024a), Circular economy indicators database. Disponible en: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>
- EUROSTAT (2024b), Circular economy: Monitoring framework. Disponible en: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/monitoring-framework>
- Jesus, A. and Mendonça, S. (2018) Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-innovation Road to the Circular Economy, *Ecological Economics*, 145, 75-89.

- Grafström, J. and Aasma, S. (2021) Breaking circular economy barriers, *Journal of Cleaner Production*, 292, 126002.
- Mhatre, P., Panchal, R., Singh, A. and Bibyan, S. (2021) A systematic literature review on the circular economy initiatives in the European Union, *Sustainable Production and Consumption*, 26, 187-202.
- MITECO (2020), *Estrategia española de economía circular*, Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, Gobierno de España.
- MITECO (2022), *Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica en Economía Circular (PERTE)*, Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, Gobierno de España.
- Zhu, Q., Geng, Y., Sarkis, J. and Lai, K. (2015) Barriers to promoting eco-industrial parks development in China: Perspectives from senior officials at national industrial parks, *Journal of Industrial Ecology*, 19, 457-67.

