



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Título del trabajo: Contextualización de la
Economía Circular. Análisis de los indicadores de
la Economía Circular entre España y Europa.
Aspectos críticos y de mejora.

Autora

María Martínez Naya

Directores

Miguel Ángel Marco Fondevila

José Mariano Moneva Abadía

Grado de Finanzas y Contabilidad

Facultad de Economía y Empresa

2022

Autora: María Martínez Naya

Directores: Miguel Ángel Marco Fondevila y José Mariano Moneva Abadía

Título: Contextualización de la Economía Circular. Análisis de los indicadores de la Economía Circular entre España y Europa. Aspectos críticos y de mejora.

Title: Contextualisation of the Circular Economy. Analysis of Circular Economy indicators between Spain and Europe. Critical aspects and areas for improvement.

Titulación: Grado de Finanzas y Contabilidad

RESUMEN: El agotamiento de las materias primas y los recursos, junto con el aumento de la contaminación medioambiental, derivado principalmente de las emisiones de CO₂ y más causas que perjudican al entorno, genera la necesidad de evolucionar desde un modelo económico basado en usar y tirar, hacía la Economía Circular donde los residuos son clasificados, revalorizados y reintegrados en la cadena económica. Este trabajo contextualiza el modelo económico circular, presenta los planes de actuación de la Unión Europea y de España, junto con el análisis de los principales indicadores que miden el grado de circularidad de un país propuestos por la Comisión Europea. Para finalizar, se exponen los puntos críticos de España en la implantación de la metodología y se facilitan recomendaciones para solventarlos.

ABSTRACT: The exhaustion of raw materials and resources, together with the increase of environmental pollution, mainly derived from CO₂ emissions and other causes that damage the environment, generates the need to evolve from an economic model based on use and throw away, towards the Circular Economy where waste is sorted, revalued, and reintegrated into the economic chain. This paper contextualises the circular economic model, presents the action plans of the European Union and Spain, and analyses the main indicators that measure the degree of circularity of a country proposed by the European Commission. Finally, it exposes Spain's weaknesses in the implementation of the methodology and provides recommendations to solve them.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
1. ¿QUÉ ES LA ECONOMÍA CIRCULAR?	4
1.1 ORIGEN DE LA ECONOMIA CIRCULAR.....	4
1.2 LA ECONOMÍA CIRCULAR	5
1.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR	7
1.3 TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR.....	8
1.3.1 PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE LA ECONOMIA LINEAL Y LA ECONOMIA CIRCULAR.....	9
2. FACTORES INSTRUMENTALES EN LA ECONOMIA CIRCULAR	11
2.1 ECO-DISEÑO	11
2.2 MODELOS INNOVADORES DE NEGOCIO	13
2.2.1 Sistemas productos-servicios	14
2.2.2 Consumo Colaborativo o Modelo de uso compartido de plataformas	14
2.2.3 Suministros Circulares	15
2.2.4 Transformación del producto	15
2.2.5 Segunda vida de materiales y productos.	16
3. IMPLANTACIÓN DE LA EC EN EUROPA Y ESPAÑA.....	16
3.1 PLAN DE ACCIÓN EUROPEO.....	16
3.2 PLAN DE ACCIÓN ESPAÑOL	20
4. ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE LA ECONOMIA CIRCULAR. UNIÓN EUROPEA VS ESPAÑA.	23
5. ASPECTOS CRÍTICOS Y RECOMENDACIONES	34
6. CONCLUSIONES	39
BIBLIOGRAFÍA	40
ANEXOS	44
Anexo I. Lista de objetivos propuestos por la Comisión Europea en la “Hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de recursos”.....	44
Anexo II. Tabla 4.1. Eficiencia de los recursos: Vínculos entre sectores y recursos e iniciativas políticas de la Unión Europea.....	48
Anexo III. Línea temporal de los planes de acción e iniciativas de la UE con respecto a la economía circular. Elaboración propia.	49
Anexo IV. Sectores afectados y Estrategias propuestas por la Comisión Europea en su Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva.	50
Anexo V. Tabla 4.2. Indicadores de la Economía Circular.	52

INTRODUCCIÓN

Cada vez es más frecuente escuchar las palabras “Economía Circular”, pero ¿de qué se trata? Este documento procura contextualizar esta práctica económica que consiste en introducir residuos de nuevo a la cadena de producción tras su revalorización y así, poder evitar la extracción de nuevos recursos con el fin de reducir el impacto medioambiental.

La Economía Circular (EC) surge como alternativa al modelo convencional de usar y tirar, y se basa en el principio de “cerrar el ciclo de vida” de los productos, servicios y materias primas. Inicialmente se atribuían tres principios básicos, reducir, reciclar y reutilizar, pero conforme la EC ha ido ganado terreno recoge una visión más amplia en la que se añaden nuevos aspectos recogidos en el contenido de este trabajo. Asimismo, se presentan sus principales características y factores instrumentales como son el eco-diseño y los distintos modelos de negocio que permiten la mejora de los resultados a nivel social, ambiental y económico.

Para la aplicación de la EC, la Unión Europea junto con sus estados miembros, publican hojas de ruta en las que se muestran las distintas pautas de comportamiento a seguir con el fin de cumplir una serie de objetivos. El trabajo desarrolla el plan de actuación europeo, citando las principales actualizaciones, así como sus objetivos y sectores a los que afecta. España, basándose en las hojas de ruta publicadas por la Comisión Europea, establece su propio programa de acción del que se exponen sus objetivos, así como los principales ejes de actuación.

El principal objetivo de este trabajo es analizar los principales puntos críticos que España afronta durante la aplicación de la EC, así como recomendaciones y soluciones para enmendar los posibles efectos negativos. Para ello, es necesario realizar un estudio previo de los indicadores de circularidad propuestos por la Comisión Europea en 2018, el cual consistirá en la comparación de los datos obtenidos por la media de países de la Unión Europea y aquellos obtenidos por España.

1. ¿QUÉ ES LA ECONOMÍA CIRCULAR?

1.1 ORIGEN DE LA ECONOMIA CIRCULAR

El concepto de Economía Circular (EC) viene conociéndose desde finales de los años 70 cuando comenzó a aplicarse en los sistemas económicos y procesos industriales. Esta práctica ha ido ganando importancia, no solo en el ámbito económico, sino que también alcanza el académico, el político, el empresarial y el social. Desde entonces se han ido creando diversas filosofías al respecto, entre las que destacan:

- La economía del rendimiento. Una de las principales características de la economía circular la cual considera que todos los materiales empleados para la producción son recuperables y reutilizables. El arquitecto y economista suizo Walter R. Stahel inventa el concepto “Cradle to cradle” en la década de los 80 con el que se pretende actuar como la propia naturaleza, es decir, el residuo de un sistema se convierte en nutriente para otro.
- Diseño regenerativo, consiste en el desarrollo de proyectos sostenibles, capaces de restaurar o regenerar los sistemas a través de la integración de procesos naturales.
- Ecología industrial cuyo principal objetivo es crear procesos de circuito cerrado, donde los residuos son siempre reutilizables.
- Capitalismo natural, elaborado por los expertos Paul Hawken y Armory Lovins, que describen una economía en la que los intereses económicos y ambientales se fusionan, los beneficios obtenidos se reinvierten con el fin de garantizar la conservación de los recursos naturales.

El concepto de EC muestra estar arraigado en antecedentes teóricos muy diversos desde la economía ecológica y ambiental, hasta la ecología industrial. Desde sus inicios, la EC se presentó como un modelo alternativo a la economía neoclásica tanto desde el punto de vista teórico como práctico, ya que reconoce el papel fundamental del medio ambiente, así como sus funciones y la interacción entre el medio ambiente y el sistema económico.

1.2 LA ECONOMÍA CIRCULAR

Como resultado de las diversas tendencias descritas anteriormente, se ha ido consolidando una metodología que ha ido permitiendo abordar el estudio prospectivo de sectores económicos, unos ya tradicionales, y otros que han pasado a ser fundamentales en el sistema productivo.

El agotamiento de las materias primas y recursos, junto con el aumento de la contaminación medioambiental, derivado principalmente de las emisiones de CO₂, la pérdida de masa forestal y de los recursos hídricos, está creando en los últimos años una necesidad de cambio en los usos y en la manera de actuar tanto de la estructura productiva y de los servicios, así como de toda la actividad humana en general.

La economía circular es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. Se basa en el principio de “cerrar el ciclo de vida” de los productos, servicios y materias primas.

Uno de los pilares de esta práctica es la estrategia centrada en el mantenimiento de los materiales durante el máximo tiempo con los objetivos de reducir el agotamiento de los recursos, la transformación de los residuos en otras materias primas, optimizar la producción y así, contribuir a la mejora de la productividad y rentabilidad. Para conseguir los propósitos marcados hay que tener en cuenta la necesidad de una mayor eficiencia energética y la importancia de las energías renovables.

Desde un principio, la economía circular se resume en tres acciones fundamentales siendo éstas reducir, reutilizar y reciclar, las cuales se definen a continuación.

El principio de reducción propone minimizar el input de energía primaria, materias primas y residuos, a través de la mejora de la eficiencia en la producción. El resultado obtenido se debe a la mejora de las tecnologías, la fabricación de productos más compactos y ligeros, simplificando el empaquetado además del estilo de vida en general (Ghisellini et al., 2016).

El principio de reutilización hace referencia al empleo de productos o componentes de nuevo, concediéndoles una segunda vida con el objetivo de reducir la cantidad de residuos.

Finalmente, la Unión Europea en su Directiva 2008/98/CE define el principio de reciclado como:

Toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

Con el tiempo el concepto ha ido ganando terreno y recoge una visión más extensa, de manera que cada vez se añaden nuevos aspectos enlazados que componen la siguiente secuencia: repensar – rediseñar – refabricar – reparar – redistribuir – reducir – reutilizar - reciclar - recuperar, tal y como señala el estudio de las actividades económicas relacionadas con la economía circular en España propuesto por el Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE) en 2020.

De acuerdo con Ellen MacArthur, ganadora del Premio Princesa de Asturias de Cooperación Internacional en 2022 por la labor que ofrece su fundación por la transición hacia una economía circular, propone tres fundamentos en los que se basa esta práctica:

El primer fundamento propuesto es la eliminación de residuos y contaminación. En la actualidad, nuestra economía funciona en un sistema de tomar – hacer - desperdiciar, del cual se hablará más adelante. Se deben preservar y aumentar el capital natural, controlando los stocks finitos y equilibrando los flujos de recursos renovables. Otra manera de incrementar dicho capital natural es fomentar los flujos de nutrientes en el sistema y crear las condiciones para la regeneración del suelo (E. Cerdá, 2016).

El segundo de los fundamentos consiste en hacer circular los productos y materiales a su máximo valor. Esto significa mantener los materiales en uso, ya sea como producto o, cuando ya no se puedan utilizar, como componentes de materias primas. A través de la

optimización del rendimiento de los recursos en los ciclos técnicos¹ y biológicos², que permiten extender la vida del producto y su reutilización.

El último fundamento propuesto por Ellen MacArthur es regenerar la naturaleza. Al pasar de una economía lineal (EL) a una economía circular, es necesario apoyar los procesos naturales y dejar más espacio para que la naturaleza prospere. Para ello, es necesario promover la efectividad del sistema, haciendo patentes con el fin de eliminar externalidades negativas como son la contaminación del aire, el agua, el ruido, las emisiones de sustancias tóxicas y el cambio climático. Ello incluye reducir el daño causado a sistemas y áreas que afectan a las personas, tales como alimentos, movilidad, educación, sanidad o entretenimiento (E. Cerdá, 2016).

La implantación de esta práctica en el mundo empresarial conllevaría, a medio plazo, cambios que se pueden traducir en ventajas económicas, ya que los ingresos aumentarían gracias a la aparición de nuevos modelos de negocio y servicios empresariales, un ahorro neto de costes de materias y en los productos de consumo, una mayor innovación tecnológica y como consecuencia, un aumento del PIB; ambientales, debido a la optimización de recursos; y sociales, causados por la relocalización de actividades y la creación de empleo, la concienciación del personal y un impacto positivo en la responsabilidad social corporativa de las empresas.

1.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

Una vez el concepto ha sido definido y sus principios enumerados, la Agencia Europea del Medioambiente (EEA, 2016) presenta las siguientes características de la economía circular:

- Reducción de inputs y menor utilización de recursos naturales:
 - Explotación minimizada y optimizada de materias primas, aunque proporcionando más valor con menos materiales.
 - Reducción de la dependencia de las importaciones de recursos naturales.

¹ Ciclo Técnico: La forma más eficaz de conservar el valor de los productos es mantenerlos y reutilizarlos. Así que los primeros pasos del ciclo técnico se centran en mantener los productos enteros para conservar el máximo valor posible.

² Ciclo Biológico: Los materiales biodegradables que no pueden reutilizarse, como algunos subproductos alimentarios, pueden volver a circular por la economía en el ciclo biológico.

- Utilización eficiente de todos los recursos naturales.
- Minimización del consumo total de agua y energía.
 - Compartir en mayor medida la energía y los recursos renovables y reciclables:
- Reemplazar los recursos no renovables por renovables con niveles sostenibles de oferta.
- Mayor proporción de materiales reciclables y reciclados que puedan reemplazar a materiales vírgenes.
- Cierre de bucles materiales.
- Extraer las materias primas de manera sostenible.
 - Reducción de emisiones:
- Reducción de emisiones a lo largo de todo el ciclo material, a través del uso de menor cantidad de materias primas y obtención sostenible de las mismas.
- Menor contaminación a través de ciclos materiales limpios.
 - Disminuir las pérdidas de materiales y de los residuos:
- Minimizar la acumulación de desechos.
- Limitar, y tratar de minimizar, la cantidad de residuos incinerados y vertidos.
- Minimizar las pérdidas por disipación de recursos que tienen valor.
 - Mantener el valor de productos, componentes y materiales en la economía:
- Extender la vida útil de los productos, manteniendo el valor de los productos en uso, y así disminuir el nivel de obsolescencia programada en productos tecnológicos mayoritariamente.
- Reutilizar los componentes.
- Preservar el valor de los materiales en la economía, a través de reciclaje de alta calidad.

1.3 TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Como ya ha sido mencionado anteriormente, la economía circular aparece como propuesta alternativa con el fin de disminuir el nivel de derroche de las materias primas, la pérdida de masa forestal, emisiones de CO₂ y otros factores que vienen perjudicando nuestra forma de producir y consumir bienes y servicios.

Algunos de los motivos para avanzar hacia una economía circular son el aumento de la demanda de materias primas y la escasez de recursos. La mayoría de estas materias son finitas, por lo que supone un problema en la relación oferta/demanda de las mismas en una población que es cada vez mayor. Otra de las razones es la dependencia de materias primas entre países de la Unión Europea, ya que, si continúan dichos niveles de supeditación, la transición verde y digital no serán posibles, como advirtió Thierry Breton, Comisario Europeo del Mercado Interior en la Cumbre de Materias Primas de Berlín el 25 de mayo de 2022.

La transición desde un sistema lineal a uno circular requerirá el compromiso de tres actores sociales clave: la administración pública, las empresas y los ciudadanos, además de su capacidad para enlazar y crear modelos de colaboración e intercambio adecuados (Moyano & Paniagua., 2018).

Aunque la aplicación de la EC en todo el mundo parece estar todavía en una fase inicial, centrada principalmente en el reciclaje más que en la reutilización, se han conseguido resultados importantes en algunos sectores de actividad. El marco interdisciplinario que sustenta la economía circular ofrece buenas perspectivas para la mejora gradual de los actuales modelos de producción y consumo, que ya no son adecuados por su carga medioambiental y su inequidad social, un claro indicador de la ineficiencia en el uso de los recursos (Ghisellini et al., 2016).

1.3.1 PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE LA ECONOMÍA LINEAL Y LA ECONOMÍA CIRCULAR

Para poder comparar ambos modelos económicos debe ser definido el concepto de economía lineal (EL). El modelo económico actual, que viene aplicándose desde la revolución industrial, se basa en la extracción de las materias primas para la fabricación de productos, y posterior desecho al medioambiente, sin tener en cuenta la posible reutilización de los productos una vez éstos quedan obsoletos. Ciertamente es que este modelo ha contribuido al desarrollo y bienestar social durante un largo periodo de tiempo, pero ha dejado de ser sostenible debido al uso intensivo de la energía y materias primas.

Para encontrar las diferencias entre la economía lineal y la economía circular es necesario recordar los principios en los que se basan ambos modelos. La EL es un sistema

que se basa principalmente en el beneficio económico sin tomar en cuenta otras variantes como sostenibilidad o bienestar ecológico. En cambio, la EC se basa en un proceso sostenible en el largo plazo sin dejar de lado el beneficio económico.

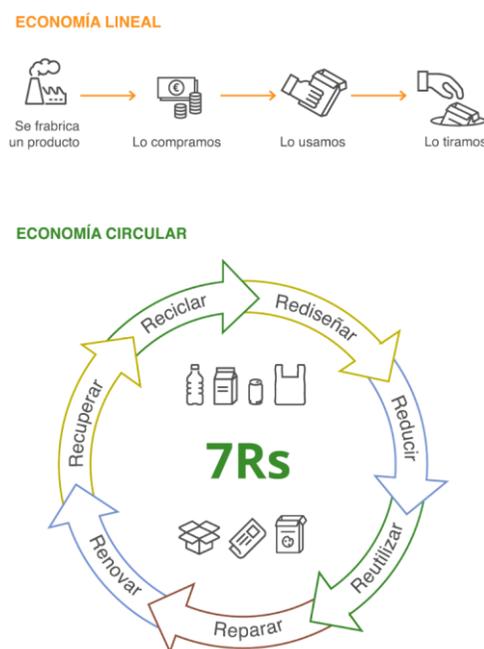
La economía lineal está proyectada para ser un modelo de consumo rápido o, dicho de otro modo, un modelo de usar y tirar. La economía circular intenta reducir al máximo la cantidad de desechos manteniéndolos en el ciclo productivo la mayor cantidad de tiempo posible. Es decir, en esta última el producto final no se convierte en basura, sino que se utiliza como materia prima de un nuevo producto para un nuevo ciclo de vida.

La economía circular como sistema sostenible plantea nuevas fuentes de recursos y de energía que sean amigables con el planeta. Busca mayor eficiencia en todos los procesos de producción y consumo. Por ello, hace uso de materias primas renovables, reutilizables y que tengan un bajo impacto ambiental, a diferencia de la economía lineal, que en general usa materias primas no renovables ni reutilizables en sus procesos de producción, además de utilizar una gran cantidad de energía igualmente no renovable y muchas veces contaminante.

En el modelo lineal las empresas de diferentes industrias y sectores participan en la economía a través de la producción con el objetivo de obtener un máximo beneficio distribuyendo y vendiendo sus bienes o servicios a los usuarios finales. El modelo circular introduce el concepto de “eco-diseño”, una metodología que consiste en la mejora ambiental del producto en todas las etapas de su ciclo de vida, con componentes que tienen mayor duración con el fin de acabar con la obsolescencia programada y de crear valor centrándose en la importancia de la conservación.

La imagen 1 pretende representar gráficamente los ciclos de vida de los productos, según la metodología empleada en su producción.

Imagen 1.1. Principios de la Economía Lineal VS Economía Circular



Fuente: Ecoembes

2. FACTORES INSTRUMENTALES EN LA ECONOMIA CIRCULAR

Para que la transición hacia una economía circular sea efectiva, son necesarios una serie de cambios en muchas áreas del sistema socioeconómico vigente, por lo que se requerirá la actuación de gobiernos, empresas, investigadores, la sociedad civil, los ciudadanos y todas aquellas partes interesadas en que este sistema funcione (EEA, 2016).

2.1 ECO-DISEÑO

El eco-diseño surge a mediados de la década de los noventa en Centroeuropa, a partir de publicaciones como UNEP³ (1997). Se trata del primer manual que proporciona a las empresas un enfoque de eco-diseño paso a paso, ofreciendo una metodología para las compañías interesadas en ponerlo en práctica. Aquel texto fue escrito conjuntamente por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el Instituto Rathenau y la Universidad Técnica de Delft, ambos radicados en Holanda (E. Cerdá, 2016).

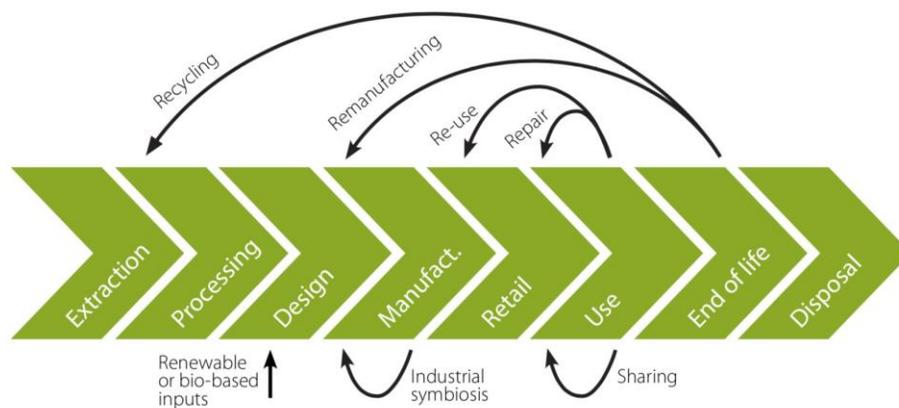
³ UNEP: United Nations Environment Programme.

El eco-diseño es una parte clave de la economía circular, la estrategia que sigue trata de prolongar indefinidamente el valor de los productos manteniéndolos dentro de un circuito cerrado libre de residuos. El diseño con materiales sostenibles permite que los bienes de la economía circular terminen su vida útil en condiciones de adoptar nuevas funciones, a diferencia de la economía lineal que se basa en el principio de comprar, usar y tirar (Iberdrola, 2021). Con él comienza la economía circular.

Esta metodología da lugar a productos hechos con menos recursos, siendo estos renovables y reciclados, optimizando la cantidad de materiales y energía con el fin de proteger dichos recursos y reducir las emisiones. Las mejoras ambientales detectadas implican en muchas ocasiones sencillos cambios que, realizados a tiempo, suponen importantes avances en materia ambiental, y con frecuencia, repercuten en reducciones de costes significativas⁴.

De acuerdo con la EEA, se pueden distinguir dos enfoques, el primero de ellos consiste en el rediseño de productos con el objetivo de conseguir mejoras de productos existentes, mientras que el segundo enfoque recoge el diseño de nuevos productos que sean eficientes en cuanto a recursos y que puedan ser reparados, actualizados y reciclados.

Imagen 2.2. Eco-Diseño



Fuente: Adapted from Accenture (2015).

⁴ Cámara de Comercio de España. <https://www.camara.es/innovacion-y-competitividad/como-innovar/disenio-sostenible>

Desde un punto de vista económico, el eco-diseño es una herramienta que proporciona una serie de ventajas como la reducción de costes derivada de la disminución del gasto energético y del consumo de materias primas, además de la optimización de las técnicas de producción, gastos de transporte y embalaje, etc. Supone la introducción de elementos innovadores y diferenciadores en los productos y/o servicios al utilizar criterios ambientales que pueden enriquecer el proceso creativo del diseño (Cámara de Comercio de España).

Por otro lado, esta estrategia cumple con la regulación ambiental vigente pues cuenta con su propia normativa, que cuenta con tres certificaciones las cuales acreditan la naturaleza sostenible de los productos que salen al mercado (Iberdrola, 2021).

- *Cradle to Cradle (C2C)*: este sistema certifica y fomenta la innovación en productos sostenibles con un método de evaluación basado en cinco aspectos: salud material, reutilización de los materiales, uso de energías renovables, administración del agua y responsabilidad social.
- ISO 14062: esta normativa internacional de gestión ambiental evalúa la integración de los aspectos ambientales en el diseño y desarrollo del producto.
- ISO 14001: esta norma permite a las empresas acreditar su compromiso con la defensa del medio ambiente mediante la gestión de los riesgos ecológicos propios de la actividad que realizan.

2.2 MODELOS INNOVADORES DE NEGOCIO

Uno de los factores más importantes de la economía circular es la innovación en los modelos de negocio, aquellos que han sido capaces de incorporar los principios de la EC tienen un efecto directo y prolongado en el sistema económico. Pero sin la adaptación de los marcos políticos, muchas de las actualizaciones en los negocios no podrán competir con los modelos lineales existentes e incluso llegar a perder parte de sus beneficios (EEA, 2016).

De acuerdo con autores como Vence y Pereira (2019), el cambio en los modelos de negocio ha permitido la mejora en resultados sociales, ambientales y económicos con una nueva forma de intercambio en la cadena de valor que consigue generar mayor valor social

para más grupos de interés y reducir el flujo de recursos en sus procesos productivos. Las compañías que siguen modelos de negocio circulares aprovechan las oportunidades que la EC presenta con el fin de impulsar un impacto positivo a través del crecimiento (Accenture, 2014).

Se distinguen cinco modelos económicos que pueden hacer de la economía circular una realidad.

2.2.1 Sistemas productos-servicios

El modelo de negocio del producto como servicio ofrece una alternativa al modelo tradicional de "comprar y poseer". Los productos son usados por uno o varios clientes a través de un acuerdo de alquiler o de pago por su uso.

Este modelo de negocio trata de crear incentivos para la durabilidad y la capacidad de actualización de los productos, con el fin de reducir el volumen en la producción, pero maximizando su rendimiento. Con un modelo de producto como servicio, la longevidad del producto, la reutilización y el compartir se convierten motores de ingresos y reducción de costes.

Este concepto se apoya en dos pilares: (i) se toma la funcionalidad o satisfacción que el usuario quiera alcanzar como punto de partida del desarrollo del negocio, sustituyendo así la propiedad del producto, y (ii) se elabora un sistema de negocio que proporciona tal funcionalidad con una mentalidad de "terreno no urbanizado" (Tukker y Tischner, 2006).

Como ejemplo práctico de esta metodología de negocio, la empresa Drivy pone en contacto a personas con la necesidad de emplear un vehículo con aquellas que siendo propietarios alquilan su coche mientras no lo estén utilizando.

2.2.2 Consumo Colaborativo o Modelo de uso compartido de plataformas

El consumo colaborativo es la actividad de compartir o intercambiar bienes y servicios entre particulares, normalmente, a cambio de una compensación. Su auge se debe a las tecnologías de la información y la comunicación, lo cual ha permitido la creación de plataformas digitales donde llevar a cabo dichas interacciones.

De este concepto surge el siguiente de los modelos de negocio de la economía circular, el modelo de uso compartido de las plataformas que permite una mayor tasa de utilización

de los productos haciendo posible su uso, acceso, propiedad compartida a través de aplicaciones de móvil y páginas web.

Uno de los efectos económicos positivos de esta práctica es el acceso de los consumidores a una selección más amplia de productos y servicios sin incurrir en las responsabilidades y los riesgos asociados a la transacción de una propiedad. Aunque los resultados para los ciudadanos son generalmente positivos, las empresas tradicionales podrían experimentar pérdidas en forma de reducción de las ventas, mientras que los gobiernos podrían tener que reexaminar las normas fiscales para protegerse de la disminución de los ingresos fiscales (EEA, 2016).

En el marco nacional se encuentran empresas como Farmidable, la cual pone en contacto a agricultores, ganaderos y/o pequeños productores con el consumidor final, sin intermediarios.

2.2.3 Suministros Circulares

Este tercer modelo de negocio hace posible la producción de bienes de gran calidad en relación con la sostenibilidad ya que emplea en su elaboración recursos renovables o biodegradables. Los suministros circulares son especialmente importantes para empresas que trabajan con materias primas perecederas ya que éstas son sustituidas por inputs reciclables consiguiendo así “cerrar el círculo” en el proceso de producción y consumo.

Compañías como Aquazone se suman a contribuir con la reducción de la huella de carbono. La empresa finlandesa ha desarrollado un método para convertir las aguas residuales en fertilizante. El agua se puede usar para el riego o, siguiendo un proceso más elaborado, se termina reciclando para convertirla en agua potable (OBS, 2019).

2.2.4 Transformación del producto

Una forma efectiva de recuperar el valor de productos que han quedado supuestamente obsoletos es incluyéndolos en el ciclo de vida de otros bienes. Con ello, se promueven las cadenas de retorno y la revalorización de residuos gracias a los servicios innovadores de reciclaje y reacondicionamiento. Los materiales tienen a menudo un componente incrustado de energía que los hace incluso más valiosos que sus fuentes vigentes (E. Cerdá, 2016). La finalidad de la transformación del producto es poner fin a la obsolescencia programada.

Teniendo su base en los mercados de reciclaje tradicionales, este modelo de negocio aprovecha las nuevas tecnologías y capacidades para recuperar casi cualquier tipo de recurso a un nivel de valor equivalente, o incluso superior al de la inversión inicial (Accenture, 2014).

Back Market es una empresa que lucha en contra de la cantidad de residuos eléctricos generados año a año. Su actividad consiste en el reacondicionamiento de aparatos electrónicos, desde móviles y ordenadores hasta cámaras de fotos y robots de cocina, para su posterior venta. Su lema: “Reutilizar, reducir y... solo cuando no quede otra, reciclar”.

2.2.5 Segunda vida de materiales y productos.

En relación con el modelo anterior, como consecuencia de la reparación de componentes de productos obsoletos aparece la extensión de la vida útil de los productos que permite a las empresas prolongar el ciclo de vida de sus activos. El valor, que desde la perspectiva lineal se perdería en el desaprovechamiento de los materiales, se mantiene e incluso mejoraría tras su reparación, refabricación o recomercialización de los productos. Utilizando este modelo, una empresa puede ayudar a garantizar que los bienes sigan siendo económicamente útiles durante el mayor tiempo posible y que las actualizaciones de los productos se realicen de forma más específica (Accenture, 2014).

Vinted es una plataforma de venta de ropa de segunda mano. La idea de esta compañía es que, si tienes ropa que no utilices pero que la mantienes en un buen estado, puedes venderla, o ser el que la compra.

3. IMPLANTACIÓN DE LA EC EN EUROPA Y ESPAÑA

3.1 PLAN DE ACCIÓN EUROPEO

Europa ha gozado de un alto ritmo de crecimiento y prosperidad a lo largo de los últimos cincuenta años. Sin embargo, ahora, se enfrenta a dos importantes desafíos, el primero de ellos consiste en mantener su tasa de crecimiento e incluso estimularla junto con la empleabilidad y el bienestar de los ciudadanos, a la vez que garantiza un crecimiento de calidad junto con un futuro sostenible.

Para ello, es necesaria una transformación del modelo económico como bien se ha venido explicando en apartados anteriores, que afectará a sectores como el de la energía, el transporte, la industria además de las conductas de productores y consumidores.

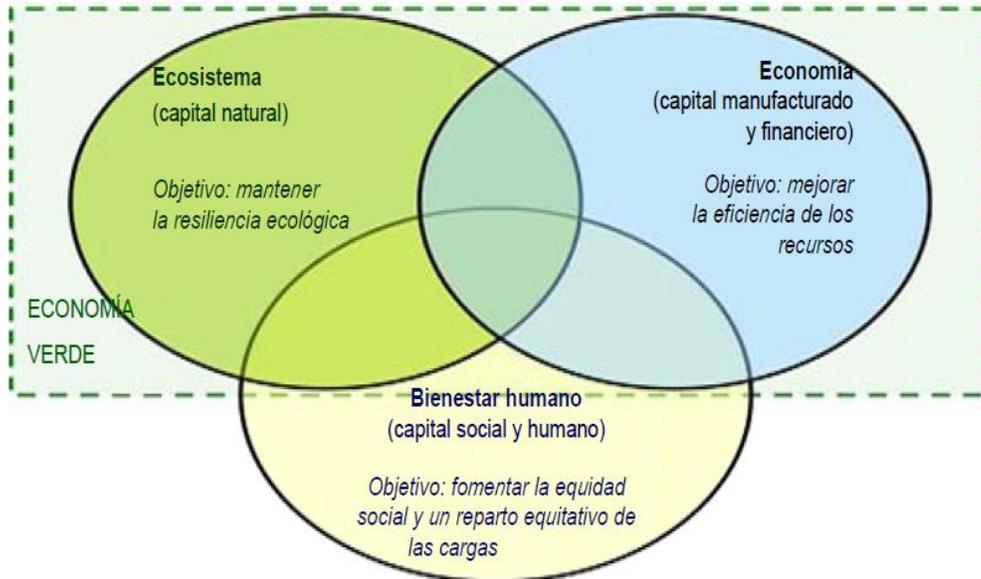
Con el fin de alcanzar un modelo económico circular, Europa a lo largo de los años ha ido proponiendo diversos planes de actuación, los cuales incluyen las pautas de comportamiento que se deben seguir con el fin de alcanzar los objetivos propuestos a nivel medioambiental.

La Comisión Europea presentó en el año 2011 un escrito llamado “Hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de recursos” donde se presentan los retos y las oportunidades a los que se enfrentan los países miembros con el fin de convertirse en una sociedad eficiente en el uso de recursos, además de una serie de objetivos para el medio/largo plazo, relacionados con la reducción de residuos per cápita, el desarrollo de mercados de materias primas secundarias, hacer que el reciclaje y la reutilización de recursos sean actividades económicamente atractivas y viables para las empresas, garantizar el reciclado de alta calidad y la eliminación total de los depósitos de residuos en vertederos entre otros. La lista completa de los objetivos aparece en el Anexo I.

La hoja de ruta incluye una tabla donde aparecen las interrelaciones existentes entre sectores y recursos clave y las iniciativas propuestas por la Unión Europea, del que se presenta una adaptación del original, la cual se incluye en el Anexo II.

El documento anteriormente descrito debe situarse en el contexto de los esfuerzos internacionales con miras a la transición hacia una economía verde (Ver Imagen 4.3). La Comisión Europea basa su plan en diversas iniciativas presentadas a lo largo de los años, pero de entre todas ellas destaca el informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente sobre el estado y las perspectivas del medio ambiente europeo (Comisión Europea, 2011).

Imagen 3.3. La Economía Verde



Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente.

Lo que realmente formalizó la estrategia europea fue su plan de actuación denominado “Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular” presentado por la Comisión Europea en el año 2015. Dicho documento se basa en preceptos que aportan un gran valor añadido. Las medidas deben de ser cumplidas por todas las empresas y consumidores con el objetivo de construir un sistema económico compatible con la escasez de materias primas y recursos energéticos.

La Comisión Europea apoya que la implementación de la economía circular en la forma de actuar de todos los agentes reforzará la competitividad y aportará nuevas fuentes de crecimiento y empleo como consecuencia del ahorro de costes, derivado de la mejora de la eficiencia, comercialización de innovaciones y la mejor gestión de recursos en todo su ciclo de vida.

El plan explica cómo deberían de ser las etapas de vida de los productos, empezando por su diseño (eco-diseño), su producción y posterior consumo; la gestión de los residuos y, el elemento que hace que se cierre el círculo del proceso, el aprovechamiento de los residuos como recursos de un mercado secundario. En la economía circular, los materiales que pueden reciclarse se reinvierten en la economía como nuevas materias primas, aumentando así la seguridad del suministro (E. Cerdá, 2016). Para poder asegurar la calidad de los

materiales de los mercados secundarios, la Comisión se compromete a elaborar normas a escala europea que contribuirán a aumentar la confianza en las materias primas secundarias y en los materiales reciclados, así como el apoyo de este nuevo mercado.

Otro de los puntos importantes que incluye este documento es la reutilización de aguas residuales, ya que si son tratadas correctamente contribuirán positivamente en la economía pues reducirían la presión sobre los recursos hídricos que son sobreexplotados por los ciudadanos de toda Europa.

La Comunicación del 2015 señala que para que Europa pueda realizar la transición a la economía circular, una ola de innovación es necesaria que, además, contribuirá a la competitividad y a la modernización de la industria de la UE. Un ejemplo de los proyectos para la innovación fue el programa de trabajo de Horizonte 2020 para 2016-2017. Éste incluyó la iniciativa «Industria 2020 en la economía circular», y concedió más de 650 millones de euros para proyectos innovadores de demostración en apoyo de los objetivos de la economía circular y de la competitividad industrial en la UE en una amplia gama de actividades industriales y de servicio, incluyendo las industrias de transformación, las manufactureras y los nuevos modelos de negocio. También se puso en marcha un proyecto piloto para ayudar a los innovadores que se enfrentan a obstáculos normativos, como las disposiciones legales ambiguas, mediante el establecimiento de acuerdos con las partes interesadas y las autoridades públicas.

Desde entonces, el plan de actuación ha ido sufriendo actualizaciones y correcciones según el paso del tiempo y la evolución ambiental. Siempre partiendo de los principios propuestos en el proyecto del 2015. En marzo de 2020, la Comisión adoptó una nueva propuesta de actuación⁵ en favor del crecimiento sostenible, centrándose en el diseño y la producción con vistas a una economía circular. El Plan y sus iniciativas se elaboraron con la estrecha participación de los principales agentes económicos y partes interesadas. El anexo 2 presenta la línea temporal de las iniciativas propuestas desde el 2015 hasta la actualidad.

⁵ Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva.

Los sectores que principalmente se ven afectados por las medidas son aquellos que presentan dificultades debido a las características específicas de sus productos, cadenas de valor o la huella medioambiental que producen. Los principales sectores, junto con las estrategias presentadas por la Comisión para su aplicación se recogen en el Anexo IV.

Con el fin de cuantificar la participación de los países de la Unión Europea en la transición hacia la economía circular, la Comisión, en 2018, presentó diez indicadores agrupados en cuatro etapas de la economía circular. Los indicadores fueron seleccionados con la intención de reflejar los elementos principales de la EC, los cuales serán analizados en el apartado 4. La imagen 3.5 presenta los diez indicadores, así como las etapas a las que pertenecen.

Imagen 3.5. Marco de seguimiento de la economía circular.



Fuente: Comisión Europea, 2018.

3.2 PLAN DE ACCIÓN ESPAÑOL

Una vez las medidas de actuación del plan económico europeo han sido establecidas, cada país presenta su propio plan de actuación con el fin de alcanzar una economía circular. En el caso de España, las iniciativas para promover la transición se centraron en políticas ambientales de la fase final del ciclo económico, como es la gestión de residuos. Inicialmente contaron con el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) que abarca desde el año 2016 hasta el 2022.

A través de su aplicación, se establece que la prevención debe ser la prioridad principal en relación con la política de residuos, siguiendo el siguiente orden: por la preparación para la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización; incluida la valorización energética, quedando la eliminación de residuos, fundamentalmente a través del depósito en el vertedero, como la última opción de la jerarquía para gestionar los residuos.

El PEMAR incluye las bases de la política de residuos en España e impulsa las medidas necesarias para mejorar las deficiencias detectadas y promueve las actuaciones que proporcionan un mejor resultado ambiental para asegurar que España cumple con los objetivos legales. El principal objetivo de este documento es convertir al país en una sociedad eficiente en el uso de los recursos, para que sea capaz de avanzar hacia una economía circular.

Paralelamente, se establece el primer plan de acción para una transición efectiva hacia la economía circular que cubre los años 2021, 2022 y 2023. Éste fue aprobado por el Acuerdo del Consejo de ministros el 2 de junio de 2020, e indica las bases para impulsar un modelo de producción y consumo en el que el valor de los productos y materiales empleados se mantenga en el tiempo lo máximo posible.

La Estrategia Española de Economía Circular “España 2030” (EEEC) establece los siguientes objetivos a cumplir en el año 2030:

- Reducir en un 30% el consumo nacional de materiales en relación con el PIB, tomando como año de referencia el 2010.
- Reducir la generación de residuos un 15% respecto de lo generado en 2010.
- 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.
- Incrementar la reutilización y preparación para la reutilización hasta llegar al 10% de los residuos municipales generados.
- Mejorar un 10% la eficiencia en el uso del agua.
- Reducir la emisión de gases de efecto invernadero por debajo de los 10 millones de toneladas de CO2 equivalente.

Basándose en el Plan Europeo del año 2020, la EEEC establece cinco ejes de actuación y tres líneas para desarrollar a través de políticas e instrumentos que inciden en la economía circular. A modo de resumen se presentan los ocho elementos clave de la estrategia española (EEEC, 2021-2023):

Eje de actuación “Producción”: promover el diseño/rediseño de procesos y productos para optimizar el uso de recursos naturales no renovables en la producción, fomentando la incorporación de materias primas secundarias y materiales reciclados y minimizando la incorporación de sustancias nocivas, de cara a obtener productos que sean más fácilmente reciclables y reparables, reconduciendo la economía hacia modos más sostenibles y eficientes.

Eje de actuación “Consumo”: reducir la huella ecológica mediante una modificación de las pautas hacia un consumo más responsable que evite el desperdicio y las materias primas no renovables.

Eje de actuación “Gestión de los Residuos”: aplicar de manera efectiva el principio de jerarquía de los residuos, favoreciendo de manera sustancial la prevención (reducción), la preparación para la reutilización y el reciclaje de los residuos.

Eje de actuación “Materias primas secundarias”: garantizar la protección del medio ambiente y la salud humana reduciendo el uso de recursos naturales no renovables y reincorporando en el ciclo de producción los materiales contenidos en los residuos como materias primas secundarias.

Eje de actuación “Reutilización y depuración del agua”: promover un uso eficiente del recurso agua, que permita conciliar la protección de la calidad y cantidad de las masas acuáticas con un aprovechamiento sostenible e innovador del mismo.

Línea de actuación “Investigación, innovación y competitividad”: impulsar el desarrollo y aplicación de nuevos conocimientos y tecnologías para promover la innovación en procesos, productos, servicios y modelos de negocio, impulsando la colaboración público-privada, la formación de investigadores y personal de I+D+i y favoreciendo la inversión empresarial en I+D+i.

Línea de actuación “Participación y sensibilización”: fomentar la implicación de los agentes económicos y sociales en general, y de la ciudadanía en particular, para concienciar de los retos medioambientales, económicos y tecnológicos actuales, y de la necesidad de generalizar la aplicación del principio de jerarquía de los residuos.

Línea de actuación “Empleo y formación”: promover la creación de nuevos puestos de trabajo, y la mejora de los ya existentes, en el marco que ofrece la Economía Circular.

4. ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE LA ECONOMÍA CIRCULAR. UNIÓN EUROPEA VS ESPAÑA.

Como bien se venía explicando anteriormente, para poder evaluar si un país perteneciente a la Unión Europea (UE) aplica de forma correcta la economía circular, la Comisión presentó ciertos indicadores que reflejan las cuatro etapas principales de esta práctica.

En este apartado se muestran los resultados obtenidos por España, así como el resultado medio de los 27 países de la UE. Los datos han sido recopilados de la página oficial de estadísticas europeas, Eurostat⁶, así como del Estudio Prospectivo de las Actividades Económicas relacionadas con la EC publicado por el SEPE en 2020.

Los datos oscilan entre los años 2016 y 2021, ya que, en muchos de los indicadores, las actualizaciones se hacen cada 4 años.

Los indicadores se agrupan en las siguientes cuatro etapas de la economía circular:

- Producción y Consumo
- Gestión de residuos
- Materias primas secundarias
- Competitividad e Innovación

Éstas a su vez están compuestas por diferentes categorías que se acaban descomponiendo en otras más específicas. El anexo III, muestra la tabla en la que se detalla

⁶ Eurostat, Circular Economy. https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/main-tables?p_p_id=NavTreeportletprod_WAR_NavTreeportletprod_INSTANCE_ad1aKDzLrUg9&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view

el año en el que el dato fue obtenido, así como las cifras correspondientes a España y al conjunto de países de la Unión Europea (27 from 2020) y la variación que existe entre ambas columnas.

Las gráficas que muestran los resultados agrupan aquellos indicadores que son valorados en la misma unidad de medición, es decir, pese a que no formen parte de la misma subcategoría, se plasman en el mismo grafico si se miden en porcentaje, kilogramo per cápita, euros, etc.

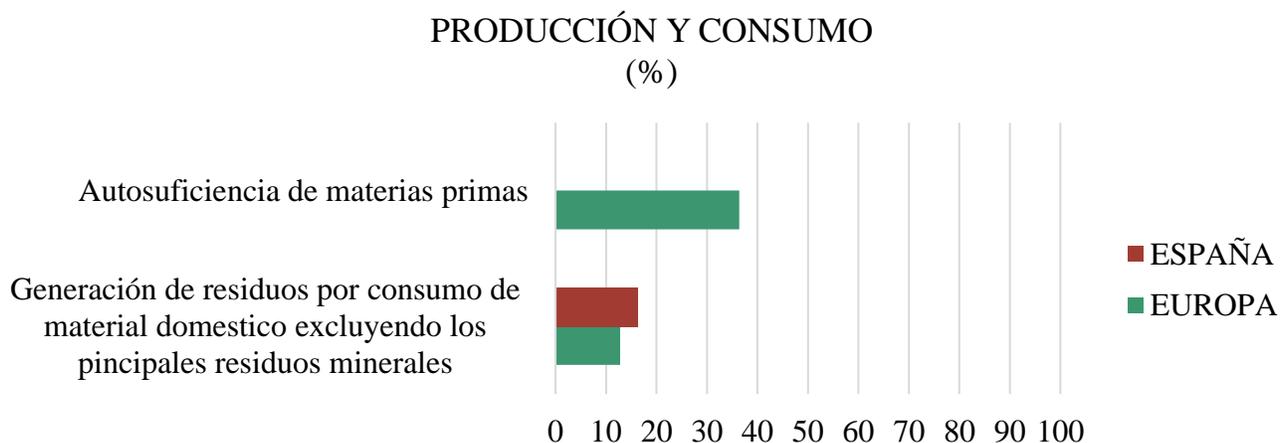
La primera categoría de indicadores que va a ser valorada es la fase de “Producción y Consumo”. Esta primera etapa reúne los indicadores necesarios para fomentar el uso eficiente de las materias primas, así como la gestión y generación de residuos, con el fin de llegar a la obtención de una mejor calidad de vida para todos. El seguimiento de esta etapa es clave para justipreciar la evolución de la EC.

Dentro de esta primera etapa se encuentran tres subcategorías, siendo éstas:

- Materias Primas
- Generación de residuos
- Residuos alimentarios

A continuación, se muestran las figuras que muestran gráficamente la comparativa entre el grupo de países de la Unión Europea y los resultados obtenidos por España.

Figura 4.1. Producción y Consumo. Indicadores medidos en tanto por ciento.

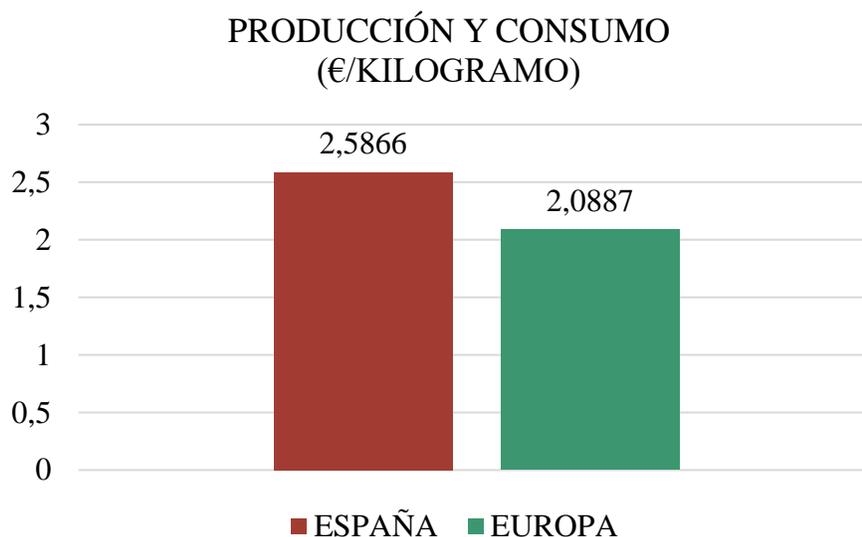


Fuente: Elaboración propia

La primera figura representa dos de las nueve subcategorías de indicadores que pertenecen a la primera fase de la EC. Ambos medidos en tanto por ciento. Con lo que respecta a la autosuficiencia de materias primas, únicamente se indica el dato europeo, proporcionado por el informe del SEPE ya que de España no se ha obtenido ningún valor. Europa muestra un 36,4% de autosuficiencia de materias primas, que, como ya se mencionó en el punto 1.3, la Unión Europea sufre una elevada dependencia en cuanto a los recursos necesarios para la producción, ralentizando la transición hacia la economía verde esperada.

En el caso de la generación de residuos por consumo de material doméstico, excluyendo los principales residuos minerales, España supera al grupo de los 27 países ya que los españoles generan un 27% más de desperdicios. El dato alcanzado por territorio español en 2018, proporcionado por Eurostat es del 16,2% mientras que el dato europeo asciende a 12,8%.

Figura 4.2. Producción y Consumo. Productividad de las materias primas. €/Kilogramo.

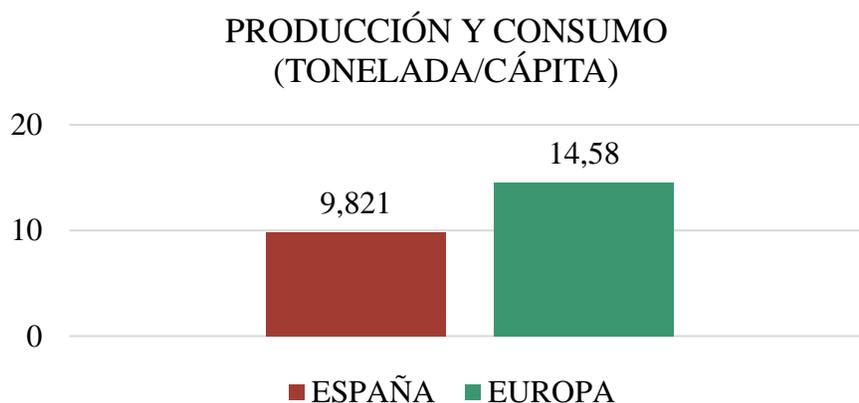


Fuente: Elaboración propia

Continuando con el análisis de la fase de producción y consumo, el indicador que recoge la información sobre la productividad de las materias primas beneficia al país de estudio, ya que el dato recogido en 2021 supera al de la media de los países europeos en un 24%. Esto

supone que la relación del cociente entre el nivel de producción de bienes y los materiales consumidos para conseguirlo es superior en España.

Figura 4.3. Producción y Consumo. Huella de materias primas. Tonelada/cápita.

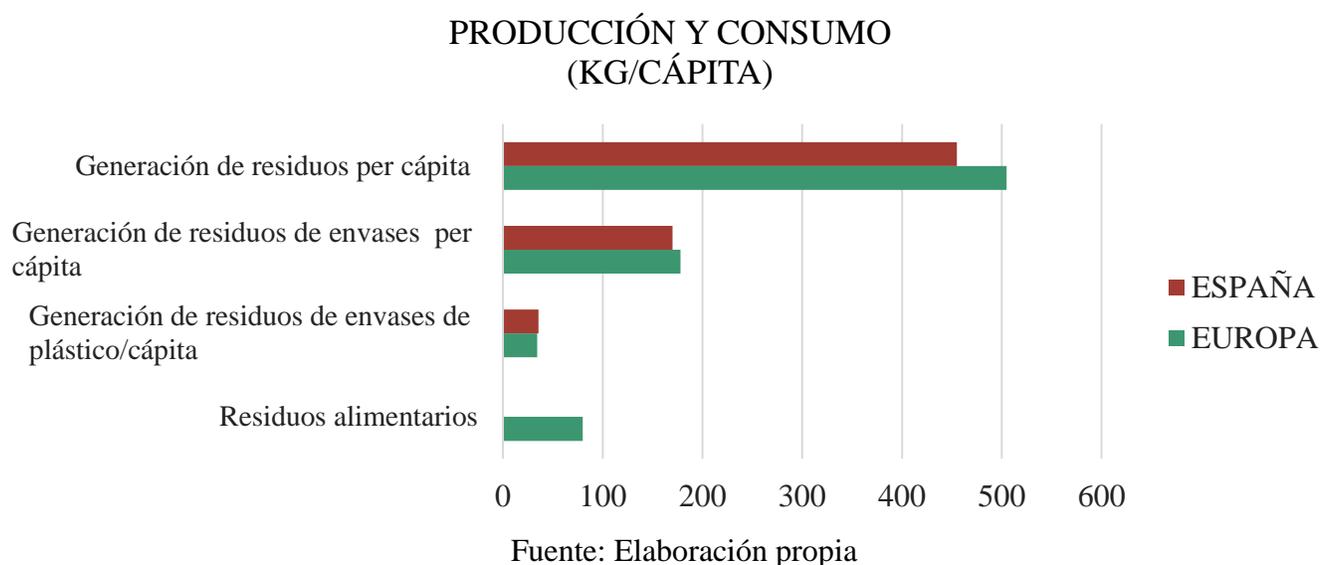


Fuente: Elaboración propia

La huella de materias primas cuantifica la demanda mundial de extracciones de materiales minerales, metálicos, de biomasa y relacionados con la energía fósil, impulsado por gobiernos, negocios y ciudadanos de la Unión Europea. Para su cálculo, es necesario el indicador de consumo de materias primas (RMC), que representa la cantidad de material necesarios para producir los bienes que van a ser consumidos en el área de referencia. El objetivo del indicador es dar a conocer la cantidad y tipo de materiales necesarios para satisfacer la demanda de estos productos en la Unión Europea (Eurostat, 2022).

España hace un menor uso de estos materiales dado que las actividades económicas principales del país no se basan en sectores como el minero o industrial. Ello se refleja en la cantidad de toneladas extraídas per cápita, por lo que su dato es menor al del resto de países. Además, es uno de los países de la UE que más importaciones recibe de este tipo de materiales reflejándose así en el resultado de este indicador.

Figura 4.4. Producción y Consumo. Indicadores medidos en Kilogramo/Cápita

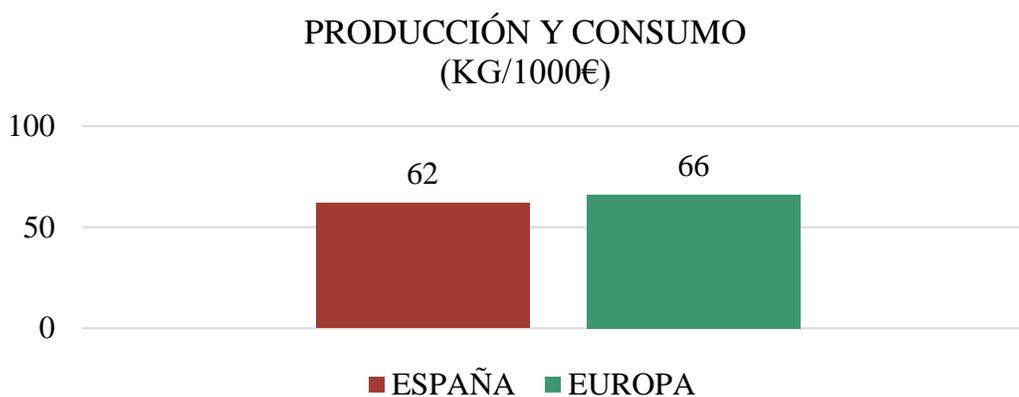


Los indicadores que se muestran en el cuarto gráfico tienen como unidad métrica el kilo per cápita. El dato europeo indica que, por media, los ciudadanos generan 80 kilogramos al año de residuos derivados de la alimentación. En cuanto a la cantidad de residuos alimentarios generados por España, no aparece en el gráfico dado que en ninguna de las dos fuentes de información oficiales se mostraba. Sin embargo, una noticia del periódico digital Tikitakas del 2021, indica que, de media, cada español genera unos 77 kilogramos de residuo alimentario al año. Pese a que el dato español se encuentra sutilmente por debajo de la media europea, es un resultado preocupante ya que éste supera a países como Japón (64 kg/cápita), Estados Unidos (59 kg/cápita) o la India (50 kg/cápita), países con una población que triplica la española.

Como se puede ver representado en la figura 4.4, España genera, según las estadísticas oficiales, menos residuos, tanto a nivel general como de envases. Sin embargo, supera a la media europea, por poco, si se trata de envases de plástico. Pese a que estos resultados muestren un buen reflejo de la actuación española, existe un largo camino por delante ya que sigue presente el elevado peso del vertido ilegal, además de ciertas barreras como la falta de incentivos para gestionar los residuos según su jerarquía, la insuficiente recogida selectiva de los desechos y, la falta de coordinación entre los distintos niveles administrativos entre otras muchas. Sin embargo, como se observa en la figura 4.6 y en la

tabla 4.3, la tasa española de reciclaje de envases de plástico posiciona al país de estudio por encima de la media europea, convirtiéndose en un factor clave para la transición hacia la economía circular esperada.

Figura 4.5. Producción y Consumo. Generación de residuos por unidad de PIB excluyendo los principales residuos minerales. Kilogramo/1000€.



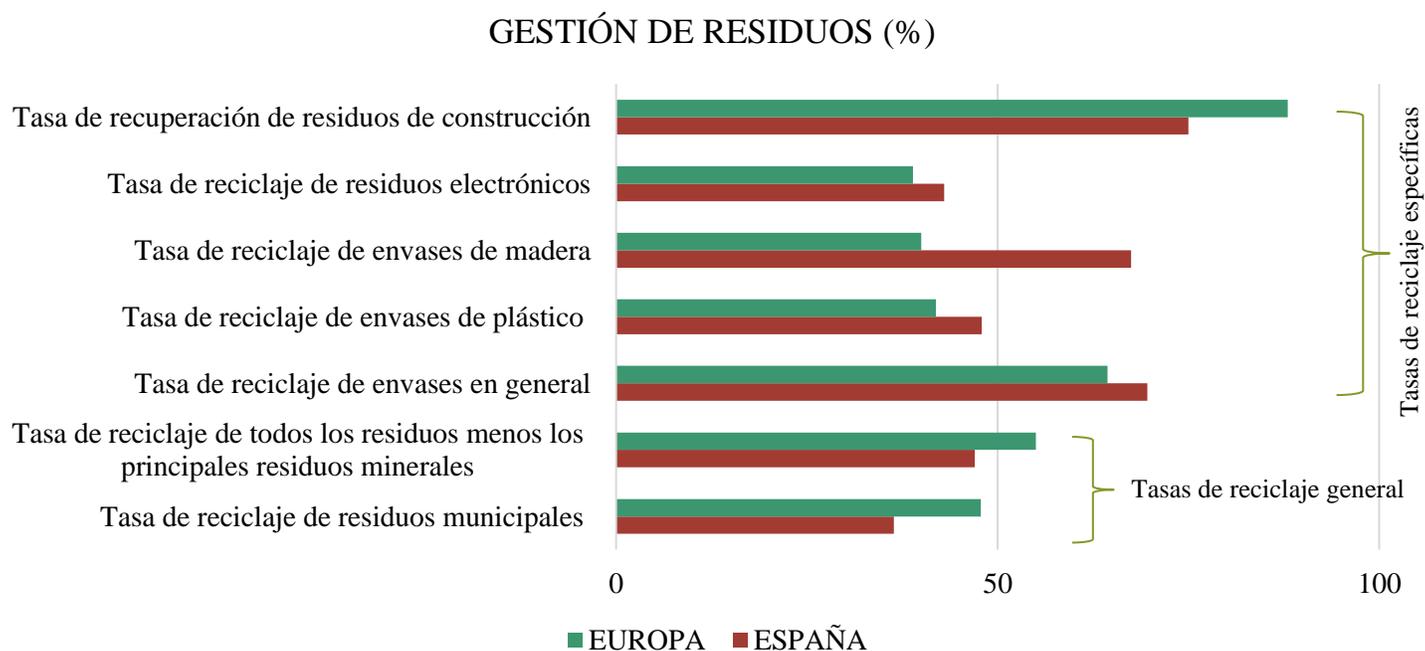
Fuente: Elaboración propia

El elemento analizado en la figura 4.5, tiene en cuenta todos los residuos que un país genera a lo largo del año, salvo los desechos minerales. Si comparamos ambas series, se observa como la diferencia entre España y el resto de los países europeos no llega ni al 10% alcanzando así un 6%.

Una vez los indicadores de la fase de producción y consumo han sido analizados, a continuación, se presenta la etapa de la gestión de residuos. Ésta trata de aplicar de manera efectiva el principio de jerarquía de los residuos para acabar favoreciendo de manera sustancial la prevención y la reducción, la preparación para la reutilización y el reciclaje de los residuos. Cuenta con dos subapartados, el primero de ellos hace referencia a tasas de reciclaje en términos general, mientras que la segunda de las categorías es más específica.

A continuación, la figura 4.6 presenta los resultados de los distintos indicadores que relejan sus datos en tanto por ciento.

Figura 4.6. Gestión de residuos. Indicadores medidos en tanto por ciento.



Fuente: Elaboración propia.

Las tasas de reciclaje general muestran que los resultados obtenidos por el grupo de países europeos superan a los datos españoles. La tasa de reciclaje de residuos municipales mide la proporción de desechos municipales entre la generación total de desperdicios. El dato europeo alcanza un 47,8%; mientras que España se detiene en 36,4%, lo que queda muy por debajo del objetivo marcado por la Comisión Europea para el 2025, un 50%.

Si de entre todos los residuos municipales se excluyen aquellos con componentes minerales se observa como la tasa de reciclaje europea supera a la española en un 15%. Excluir los residuos minerales evita situaciones en que las tendencias de generación de residuos ordinarios puedan quedar ahogadas por las grandes fluctuaciones en la creación de desperdicios en el sector de la extracción y transformación de minerales. Esto también permite una comparación más significativa entre países, ya que los residuos minerales representan cantidades muy importantes en aquellos territorios en los que los sectores de la minería y la construcción son clave para su economía.

Pasando a tasas de reciclaje específicas, puede observarse en el gráfico como España supera al grupo de los 27 países europeos en todos los indicadores excepto en el que hace

referencia a la tasa de reciclaje de residuos de construcción, pues según los datos proporcionados por Eurostat, la UE supera en un 15% a España.

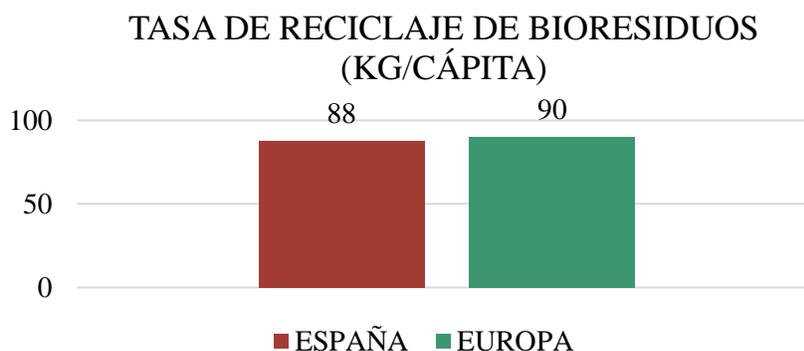
A continuación, se muestra la tabla 4.3 en la que aparecen los datos exactos de los otros cuatro indicadores y la tasa de variación entre España y la Unión Europea.

Tabla 4.3. Tasas de reciclaje de residuos específicos.

Tasa de reciclaje de residuos específicos (%)	AÑO	UE (27 from 2020)	ESPAÑA	UE VS ESPAÑA
Tasa de reciclaje de envases en general	2019	64,4	69,6	-5,2%
Tasa de reciclaje de envases de plástico	2019	40,6	51,5	-10,9%
Tasa de reciclaje de envases de madera	2019	31,1	66,9	-35,8%
Tasa de reciclaje de residuos electrónicos	2018	38,9	43	-4,1%

Fuente: Elaboración propia

Figura 4.7. Gestión de residuos. Tasa de reciclaje de biorresiduos. Kilogramo per cápita.



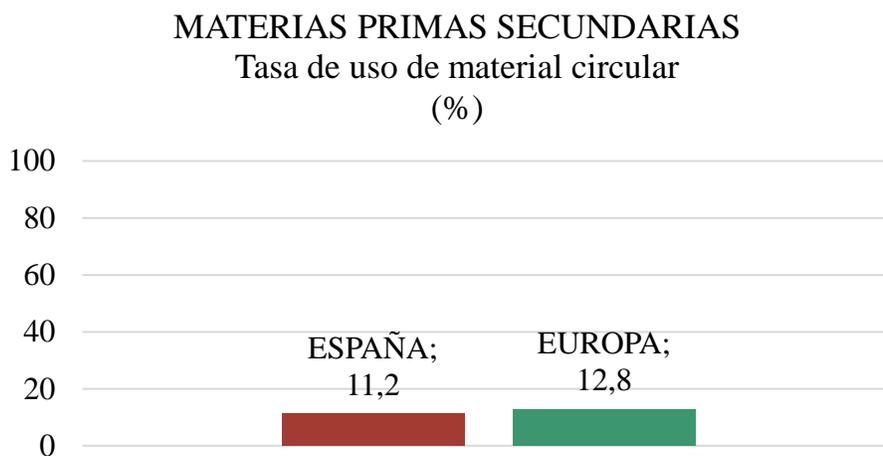
Fuente: Elaboración propia.

Para finalizar con la segunda etapa, el indicador de la tasa de reciclaje de bioproductos se calcula mediante el ratio de residuos municipales compostados/metanizados, en su unidad de masa correspondiente, sobre el total de la población. Para este tipo de productos, el único tratamiento razonable es el compostaje o la digestión anaeróbica.

La tercera fase de la economía circular corresponde a las materias primas secundarias, las cuales pretenden garantizar la protección del medio ambiente y la salud humana reduciendo el uso de recursos naturales no renovables y reincorporando en el ciclo de producción los materiales contenidos en los residuos como materias primas secundarias. Está compuesta por dos subcategorías presentadas en las figuras 4.8, 4.9 y 4.10.

La tasa de uso de material circular, representada en la figura 4.8, mide la proporción de material reciclado y devuelto a la economía, ahorrando así la extracción de nuevas materias primas, en el uso global de los materiales. El índice de circularidad se define como la relación entre el uso circular y global de materiales. España se encuentra un punto y medio porcentual por debajo de la media europea. En general, resultados muy pobres.

Figura 4.8. Contribución de materiales reciclados a la demanda de MP. Tanto por ciento.

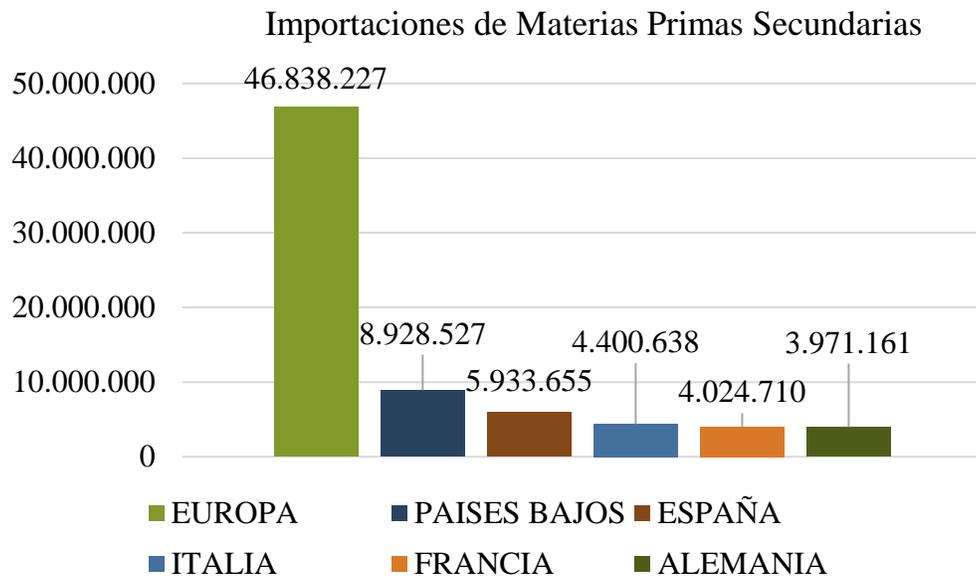


Fuente: Elaboración propia.

Las figuras 4.9 y 4.10 muestran el comercio de los materiales reciclables, el cual mide las cantidades de distintas categorías de residuos y subproductos seleccionados que se comercializan entre los estados miembros de la Unión Europea y fuera de las fronteras europeas. Destacan el papel, el cartón y el plástico; metales preciosos; hierro y acero; cobre, aluminio y níquel. El dato aportado por Eurostat en 2021 para los 27 países de la UE asciende a casi 50 millones de toneladas importadas, de las que 5 millones corresponden a España, siendo así un 12,67% del total de las importaciones de estos inputs. España ocupa el segundo puesto, detrás de los Países Bajos en importaciones de material reciclado.

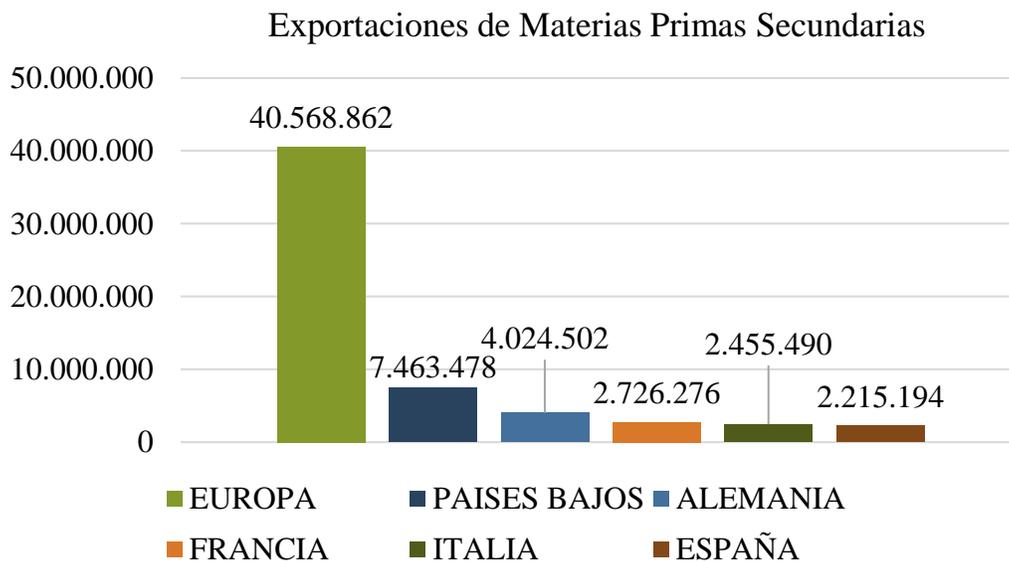
Por otro lado, las exportaciones totales ascienden a 40.568.862 toneladas y España representa un 4,46% del total, quedándose por detrás de Países Bajos, Alemania, Francia e Italia que le superan en esta materia.

Figura 4.9. Importaciones de materiales reciclados. Toneladas.



Fuente: Elaboración propia.

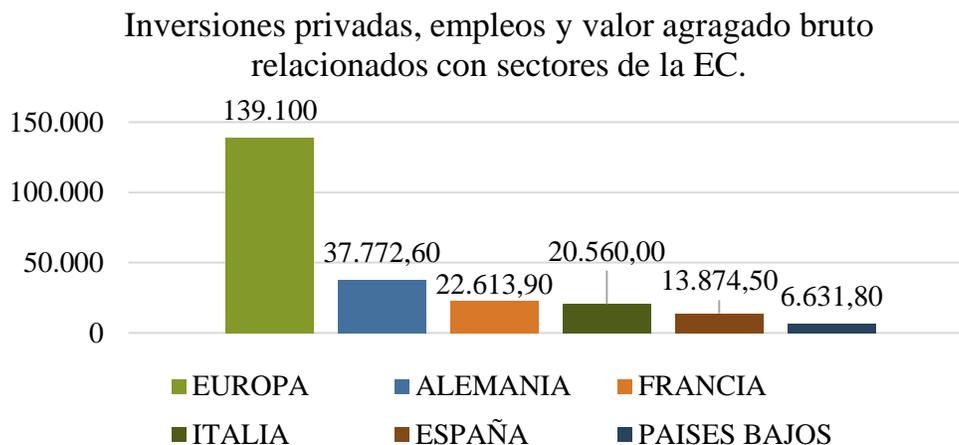
Figura 4.10. Exportaciones de materiales reciclados. Toneladas



Fuente: Elaboración propia.

Para finalizar con el análisis de la economía circular, las siguientes figuras representan las dos subcategorías de la última etapa, competitividad e innovación.

Figura 4.11. Competitividad e Innovación. Millones de €.

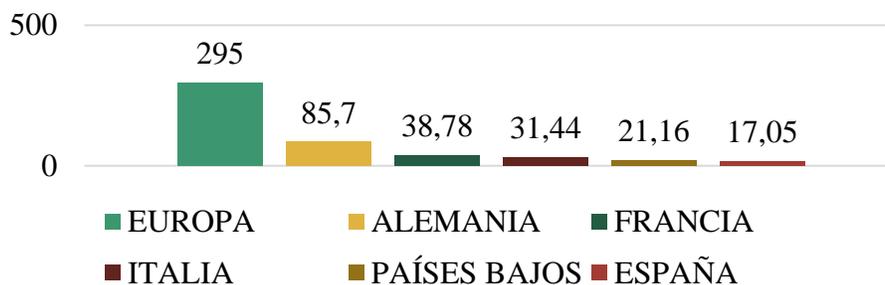


Fuente: Elaboración propia.

¿Qué incluye este indicador? Inversiones brutas en los bienes tangibles, el número de personas empleadas y el valor añadido al coste de los factores en los sectores relacionados con el reciclaje, la reparación y la reutilización, además del sector del alquiler y arrendamiento financiero. España ocupa el cuarto lugar en cuanto a inversiones privadas, empleos y valor agregado, en sectores relacionados con la economía circular. Sin embargo, a la hora de crear patentes relacionadas con el reciclaje y materias secundarias, España queda a la cola del grupo de los cinco países más fuertes en la UE.

Figura 4.12. Competitividad e Innovación. Unidades.

Número de patentes relacionadas con el reciclaje y las MP secundarias.
(Unidades)



Fuente: Elaboración propia.

5. ASPECTOS CRÍTICOS Y RECOMENDACIONES

Una vez los indicadores de la economía circular han sido observados y comparados entre los obtenidos por el grupo de la Unión Europea y los obtenidos por España, en este apartado se presentan algunas de las carencias y fortalezas identificadas a la hora de implementar la EC en España, además de las posibles soluciones y/o recomendaciones para poder amortiguar su impacto en la economía española.

Partimos de que el plan de actuación español se basa en el europeo. Éste a su vez tiene un alcance sectorial más limitado dado que a diferencia de países como Alemania o Francia, no es aplicable a todas las actividades económicas. Como consecuencia de lo anterior, los objetivos propuestos por el gobierno español son más humildes que los marcados por la Comisión Europea. No por ello, más sencillos de alcanzar.

No solo el plan español es más limitado que el de los países vecinos, sino que España se enfrenta a numerosas barreras para la prosperidad de un proyecto de tal envergadura. Una de ellas es que el tejido industrial del país es mínimo, en España se llevó a cabo un proceso de desindustrialización hace décadas, tras optar por potenciar el sector terciario el cual se basa en la oferta de servicios. Por ello, sería necesario retomar actividades industriales, adaptadas a prácticas circulares con el fin de ser capaces de potenciar la logística inversa⁷, la valorización de residuos con el fin de reintroducirlos de nuevo en la economía y la extensión de la vida útil de materiales para reducir extracciones innecesarias de las mismas. Además, no es suficiente con aumentar la actividad industrial, sino que esta debe ser acompañada con programas de innovación y desarrollo imprescindibles para que la transición siga una tendencia constante, con impactos positivos en las economías del país.

Para alcanzar la “4º revolución industrial”, apodada así por Accenture en uno de sus informes de circularidad de 2021, es necesario que las administraciones públicas (AAPP) y el marco privado estén en el mismo bando. Las AAPP deben promover y motivar a los ciudadanos y empresas a través de estrategias de estimulación de la demanda y la oferta de los bienes circulares, acompañadas de regularizaciones fiscales y ayudas e incentivos adecuados. Sin ellos, las empresas no pueden, o no se atreven a invertir las grandes

⁷ Logística inversa: Etapa de la cadena de suministro en la que el producto regresa desde el punto de venta hasta el fabricante o distribuidor para recuperarlo, repararlo, reciclarlo o eliminarlo.

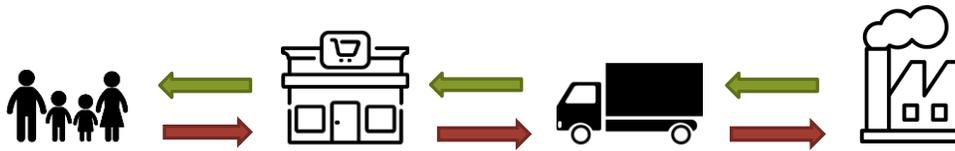
cantidades de dinero para este proyecto dado que no se ven respaldadas por unas ayudas insuficientes o la inexistente reducción fiscal. Es importante que ambos trabajen para llevar el mismo sentido que los objetivos comunes propuestos en el EEEEC2030, a corto/ medio plazo.

Uno de los datos más preocupantes de entre todos los indicadores, es la tasa de reciclado de residuos municipales. España tan solo alcanza 36,4% cuando el objetivo actual establecido por la UE espera un 50%. Cabe resaltar que el dato medio europeo tampoco lo cumple, quedándose a las puertas en un 48%. Es por ello, que varios expertos reiteran la necesidad de establecer el Sistema de Devolución, Depósito y Retorno (SDDR) de envases, con el fin de aumentar de forma rotunda los niveles de recuperación de estos residuos y así alcanzar el objetivo global en el corto/medio plazo. Conforme se pone la vista en el futuro, los porcentajes se vuelven más y más ambiciosos, en el caso de los residuos municipales se espera que su reciclado sea al menos en 2025 de un 55%, seguido de un 60% para 2030 y finalmente, en 2050 alcanzar el 65%.

Por ello es imprescindible la mejora de la red estatal de tratamiento y revalorización de residuos, y sistemas de recogida (puerta a puerta, contenedores específicos, puntos verdes o limpios, etc), una mayor inversión en nuevas infraestructuras y tecnologías de separación de residuos, además del SDDR comentado en el párrafo anterior, con el fin de identificar con mayor precisión cuáles pueden ser introducidos de nuevo en la cadena económica y los que han de ser destinados a vertederos o incineradoras al carecer de valor tras haber cumplido con su función inicial.

El sistema de devolución previamente desarrollado recoge todo tipo de envases acumulados en el ámbito doméstico, por lo que no se debería olvidar al vidrio. Desde hace años, la recogida y gestión de residuos fabricados con vidrio comienza vertiendo los tarros, las botellas y demás envases de cristal en su contenedor específico. Sin embargo, esta práctica no es tan lejana como muchos se pueden imaginar. En la década de los 60 era común que, al comprar botellas de cristal, una vez las familias habían consumido el producto, éstas eran devueltas en los establecimientos donde habían sido previamente compradas. Por la devolución de los cascos, recibían un importe de dinero. Sin saberlo, todos los agentes económicos participaban en lo que ahora se conoce como economía circular.

Figura 5.13. Flujo entre los Agentes Económicos



Fuente: Elaboración propia.

Entonces, ¿por qué no volver a implementar un sistema de devolución de residuos domésticos que incentive a los hogares a reciclar? En países como Alemania y Finlandia, en sus supermercados, los clientes pagan una pequeña fianza que será devuelta una vez el consumidor entrega el envase para su gestión. Aunque España ha empezado pruebas de implementación, le queda un largo camino hasta conseguir resultados similares a los obtenidos por algunos países en materia de recogida y gestión de residuos domésticos (Braulio, J., 2017).

Por otro lado, también se debe tener un especial cuidado con la cantidad de residuos alimentarios que cada año son generados por todos los ciudadanos. Para poder combatir contra ello, se deberían implantar normas de consumo responsable para intentar disminuir la tasa a nivel de los hogares, y para bares y restaurantes potenciar acuerdos para que la comida sobrante pueda ser destinada a comedores sociales o pueda ser vendida a consumidores a precios reducidos para evitar el desperdicio. La aplicación “Too Good To Go” se encarga precisamente de lo sugerido anteriormente: pone en contacto a establecimientos y comercios de alimentación, que de no ser por esta aplicación sus productos acabarían en la basura, con clientes dispuestos a pagar un precio asequible.

Por el contrario, España se posiciona en la cabeza del grupo en lo que respecta a la hora de conceder una segunda vida a los plásticos, ya que, ha sido capaz de alargar la vida de estos materiales al reintroducirlos de nuevo en la economía para la fabricación de otros productos. No solo en términos de reutilización, sino que, a nivel de reciclaje, como se muestra en la tabla 4.3, España muestra una tasa de reciclaje de envases de plástico superior al de la media europea, dando especial importancia a la circularidad de los plásticos, lo que le ayudará con la transición hacia la economía circular.

Un ejemplo de buena práctica en el área de reciclaje de plásticos es el grupo de empresas SAICA, compuesta por cuatro empresas que pertenecen a sectores relacionados con el papel (Saica Paper), cartón (Saica Pack), los envases flexibles (Saica Flex) y la gestión de residuos y servicios medioambientales (Saica Natur). En concreto, Saica Flex a través de la tecnología de polietileno de baja densidad, conseguida en las instalaciones de Natur Cycle Plus, ha logrado fabricar una gama de envases flexibles diseñados para el reciclaje en la que los materiales empleados para su fabricación proceden de otros reciclados sustituyendo a aquellos que eran vírgenes, consiguiendo avanzar con paso firme hacia la circularidad de los envases flexibles de plástico.

Y no solo en términos de envases flexibles, sino que el grupo de empresas aragonés es un ejemplo completo de lo que es la aplicación de la economía circular en la producción de materiales. Su actividad comienza con la recogida y posterior clasificación de los residuos que serán empleados como materias primas para la fabricación de los productos terminados. Desde Saica Paper se consigue clasificar y gestionar adecuadamente un gran volumen de papel recuperado, permitiendo la optimización de procesos productivos y costes. Su producto final, bobinas fabricadas con el papel reciclado anteriormente gestionado. Dichas bobinas de papel son empleadas por Saica Pack para el desarrollo de embalajes de cartón ondulado destinados a diferentes áreas de negocio que precisan paquetería, principalmente en el sector alimentario.

En lo que respecta a la etapa de competitividad e innovación, los gráficos muestran a Alemania como cabeza de grupo. La posición de España en el primer indicador de esta cuarta fase de la EC no es del todo inquietante pues se posiciona por delante de los Países Bajos quienes, en repetidas ocasiones, superan los datos españoles. Sin embargo, la diferencia con su precedente es más que notable. Ello se refleja en el resultado obtenido en el número de patentes registradas en España que, a pesar de los esfuerzos realizados, se encuentra en la última posición.

Este trabajo se ha centrado especialmente en la fase de gestión de residuos, no obstante, es importante recalcar ciertos comportamientos que empresas del sector textil han adoptado con el fin de llevar la economía circular a sus negocios. A nivel nacional, la empresa Inditex ha puesto en marcha dos programas que giran en torno a la EC. El primero de ellos, en

colaboración con Cáritas, se trata de un programa de recogida de ropa usada implementado desde el 2016. Gracias a esta iniciativa, desde Zara, se han recogido más de 7 mil toneladas de todo tipo de prendas en España, Portugal, Reino Unido, Irlanda, Holanda y Dinamarca. Como resultado, no solo económico sino social, logra la integración laboral de personas en situación de vulnerabilidad social.

El segundo programa propuesto por la marca española tiene que ver con las materias primas y su sostenibilidad. Inditex ha apostado por la fabricación de sus prendas a partir de materias primas como el algodón orgánico, el cual es cultivado con semillas ecológicas; y una fibra creada a partir de madera de bosques sostenibles en circuitos cerrados que permiten la reutilización de agua y, materias primas recicladas obtenidas a través de clientes que depositan sus antiguas prendas en contenedores situados en las tiendas y cuyo objetivo es reciclar el algodón y poliéster empleado en su primera producción.

A través de iniciativas como las anteriormente descritas y aplicaciones como Vinted, se consigue que grandes cantidades de ropa, que quedan olvidadas en los armarios, vuelvan a tener un propósito, evitando su desperdicio y como consecuencia del comercio circular del sector textil, una reducción de la contaminación al minimizar los niveles de producción o el uso de materiales perjudiciales para el medioambiente.

Teniendo en cuenta el tejido industrial español y adaptando las medidas europeas a la economía española, puesto que de varios sectores no pueden ser comparados los resultados españoles con los obtenidos por otros países europeos, para que España pueda obtener los resultados deseados, es necesaria la colaboración entre los entes públicos y las empresas privadas como bien se ha venido comentando con anterioridad. Es necesario que las inversiones aportadas al proyecto sepan estar bien gestionadas, sabiendo cuánto hay que contribuir en cada proceso de la EC y sector afectado; fomentar una mayor y mejor información a los ciudadanos, pues ellos son quienes generan una demanda y las compañías han de responder con una oferta atractiva y variada.

6. CONCLUSIONES

El trabajo ha tratado de presentar la EC como alternativa al modelo económico actual basado en el consumo rápido. Hoy en día, existe una mayor preocupación por el medioambiente y la calidad de vida de los ciudadanos, la EC abarca los ámbitos económicos, ecológicos y sociales, y recuerda que los recursos materiales no son infinitos y su agotamiento no es tan lejano.

Para que su aplicación sea posible, es necesario desprenderse del modelo económico actual y ser capaces de dar un paso al frente a través de estrategias y modelos de negocio basados en los principios circulares. Se deben potenciar la investigación, el desarrollo e innovación, además de invertir en la formación de ciudadanos y empresas, en todos los niveles educativos. Las distintas hojas de ruta son imprescindibles para guiar a los países en la implantación del modelo con el propósito de alcanzar los objetivos establecidos.

La colaboración entre todos los agentes económicos se convierte en un punto clave de la EC. Desde las administraciones públicas son necesarios cambios en las normativas de consumo de hogares y empresas, al igual que una fiscalización que facilite a inversores que apuesten por el modelo circular. Por otro lado, las empresas han de proponer iniciativas para que sus consumidores participen de forma activa en el reciclaje y reutilización de materiales circulares con el fin de crear una relación activa entre la demanda y oferta circular. Tener en los hogares papeleras con más de dos compartimentos es un grano de arena de una montaña repleta de acciones que pueden hacer de la economía circular no solo un proyecto sino una realidad.

Fijando el punto de mira en España, su principal reto es el de impulsar de nuevo el sector industrial, adaptándolo a las necesidades actuales, basándose en prácticas circulares con el fin de ser capaces de potenciar la logística inversa, la valorización de residuos y, la extensión de la vida útil de materiales. En cuanto a la gestión de los residuos, en particular los municipales, España ha de actualizar los sistemas de recogida para así hacerlos más efectivos a la hora de clasificar este tipo de deshechos. Este proceso se debe llevar a cabo sin olvidar el buen trabajo realizado en la gestión de los plásticos, donde España se posiciona por encima de la media europea.

BIBLIOGRAFÍA

Baranski, A | Profolus (2021). *Linear Economy: Characteristics and Criticism*. Disponible en: <https://www.profolus.com/topics/linear-economy-characteristics-and-criticism/>

Bioselecta Spanish Food S. Coop. Pequeña (2021). QUÉ ES LA ECONOMÍA CIRCULAR, SU ORIGEN Y SU EVOLUCIÓN. Disponible en: <https://www.bioselecta.com/blog/noticias-y-novedades-sobre-alimentacion-ecologica-y-productos-bio-1/post/que-es-la-economia-circular-su-origen-y-su-evolucion-57>

Braulio, J., (2017). "¿Os acordáis del antiguo abono por el «casco»? Pues esto puede volver con el SDDR". *Agora RSC*, 4 de octubre. Disponible en: <https://www.agorarsc.org/os-acordais-del-antiguo-abono-por-el-casco-pues-esto-puede-volver-con/>

Cámara de España. Cámara de España. Ecodiseño: Diseño de Productos-Servicios Sostenibles. Disponible en: <https://www.camara.es/innovacion-y-competitividad/como-innovar/disenosostenible>

Cerdá, E. y Khalilova, A., (2016). Economía circular. Estrategia y competitividad empresarial., págs. 11-20.

Comisión Europea, (2011). *COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Hoja de Ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos*. (COM (2011) 571). Bruselas.

Comisión Europea (2015). *COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular*. (COM (2015) 614). Bruselas.

Comisión Europea (2018). *COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Sobre un marco de seguimiento para la economía circular* (COM (2018) 29). Estrasburgo.

Comisión Europea (2020). *COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva* (COM (2020) 98). Bruselas.

Cabello, A (2016). *Consumo colaborativo* | Economipedia. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/consumo-colaborativo.html>

Delgado, E., Pérez, A., (2019). “Economía Circular y sus modelos de negocio”. *OBS Business School*, 12 de abril. Disponible en: <https://www.obsbusiness.school/actualidad/noticias/economia-circular-y-sus-modelos-de-negocio>

Economia3 (2021). ¿Qué diferencia hay entre economía lineal y economía circular? Disponible en: <https://economia3.com/diferencias-economia-circular-lineal/#:~:text=La%20economía%20lineal%20está%20proyectada,mayor%20cantidad%20de%20tiempo%20posible.>

EFE: Agencia EFE (2022). “Europa apuesta por la independencia en materias primas contra la escasez”. *EFE*, 25 de mayo. Disponible en: <https://www.efe.com/efe/espana/economia/europa-apuesta-por-la-independencia-en-materias-primas-contra-escasez/10003-4814086>

Ellen MacArthur Foundation (2015). *How to Build a Circular Economy*. Disponible en: <https://ellenmacarthurfoundation.org/>

European Environment Agency, (2016). *Circular Economy in Europe. Developing the knowledge base. EEA Report*, N° 2/2016, págs 11-21.

Ghisellini, P., Cialani, C. y Ulgiati, S. (2016). “A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems”. *Journal of Cleaner Production*, n° 114, pp. 11-32.

Iberdrola, (2021). *QUÉ ES EL ECODISEÑO*. Iberdrola. Disponible en: <https://www.iberdrola.com/compromiso-social/ecodiseno-productos-sostenibles>

Inditex. Apuesta por una economía circular. Inditex. Disponible en: http://static.inditex.com/annual_report_2016/nuestras-prioridades/compromiso-con-la-excelencia-de-nuestros-productos/apuesta-por-una-economia-circular.php#top

Lacy, P., Keeble, J., McNamara, R., Rutqvist, J., Haglund, T., Cui, M., Cooper, A., Pettersson, C. Eckerle, K., Buddemeier, P., Sharma, A., Senior, T., (2014). *Circular Advantage: Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth*. Accent. Strateg. 24.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Estrategia Española de Economía Circular y Planes de Acción. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/estrategia/>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Planes y Programas. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/planes-y-estrategias/Planes-y-Programas.aspx>

Moyano, V., y Paniagua, S., (2018). Los ciudadanos y la economía circular. situación actual y perspectivas de futuro. *Creafutur*.

Parlamento Europeo (2022). “Economía circular: definición, importancia y beneficios” *Noticias | Parlamento Europeo*, 21 de abril. Disponible en: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>

Piqueras, A. (2021). “¿Cuántos kilos de comida per cápita se desperdician de media al año en España?”. *Tikitakas*, 29 de septiembre. Disponible en: https://as.com/tikitakas/2021/09/29/portada/1632936669_602948.html#:~:text=Sin%20embargo%2C%20cuando%20se%20desmenuzan,en%20un%20grafico%20elaborado%20por

¿Qué es el capitalismo natural? | Terra.org - Ecología práctica. *Terra.org - Ecología práctica*. Disponible en: <https://www.terra.org/categorias/articulos/que-es-el-capitalismo-natural>

Ruiz, E., Canales, R. y Montero, N., (2019). La medición de la economía circular. Marcos, indicadores e impacto en la gestión empresarial, págs. 43-45 y 70.

Servicio Público de Empleo Estatal. SEPE, (2020). *Observatorio de las Ocupaciones. Estudio Prospectivo de las Actividades Económicas relacionadas con la Economía Circular en España*.

SAICA (2021). “Saica Flex lanza una nueva gama de envases diseñados para ser reciclados y fabricados utilizando más de un 50% de material reciclado”. SAICA, 16 de marzo. Disponible en: <https://www.saica.com/es/comunicacion/saica-flex-lanza-una-nueva-gama-de-envases-disenados-para-ser-reciclados-y-fabricados-utilizando-mas-de-un-50-de-material-reciclado/>

Tukker, A. y Tischner, U. (2006). “Product-services as a research field: past, present, and future. Reflections from a decade of research”. *Journal of Cleaner Production*, vol. 14, nº 17, pp. 1552-1556.

UE (2008). Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. Diario Oficial de la Unión Europea, 21.11.2008 ES, L 312/3 a 312/30.

Vence, X., Pereira, A., (2018). *Eco-innovation and Circular Business Models as drivers for a circular economy. Eco-innovación y modelos de negocio circulares como facilitadores de una economía circular*. Universidad de Santiago de Compostela, España.

ANEXOS

Anexo I. Lista de objetivos propuestos por la Comisión Europea en la “Hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de recursos”.

- **Objetivo 1:** En 2020, los ciudadanos y las autoridades públicas contarán con los incentivos adecuados para elegir los productos y servicios más eficientes en el uso de los recursos, gracias a unas señales de los precios adecuadas y a una información medioambiental clara. Sus decisiones de compra animarán a las empresas a innovar y a suministrar bienes y servicios que impliquen un uso más eficiente de los recursos. Se habrán fijado normas sobre el rendimiento medioambiental mínimo a fin de retirar del mercado los productos más ineficientes en el uso de los recursos y que más contaminen. Habrá una gran demanda de productos y servicios más sostenibles por parte de los consumidores.
- **Objetivo 2:** En 2020 se habrán implantado los incentivos estratégicos y de mercado que recompensarán las inversiones de las empresas en eficiencia. Esos incentivos habrán estimulado la innovación en métodos de producción eficientes en el uso de los recursos cuya utilización estará muy extendida. Todas las empresas, y sus inversores, podrán medir y comparar su eficiencia en el uso de los recursos a lo largo de todo el ciclo de vida. El crecimiento económico y el bienestar se habrán disociado de la aportación de recursos y radicarán sobre todo en el aumento del valor de los productos y servicios correspondientes.
- **Objetivo 3:** En 2020, los residuos se gestionarán como recursos. Los residuos per cápita registrarán un marcado descenso. El reciclado y la reutilización de los residuos serán opciones económicamente atractivas para los operadores públicos y privados, ya que la recogida selectiva estará muy extendida y se habrán desarrollado mercados funcionales para las materias primas secundarias. Se reciclarán más materiales, incluidos los que tengan un impacto significativo sobre el medio ambiente y las materias primas fundamentales. La legislación sobre residuos se aplicará en su totalidad. Se habrá erradicado el transporte ilegal de residuos. La recuperación de energía se limitará a los materiales no reciclables, se habrá eliminado prácticamente la descarga en vertederos y el reciclado de alta calidad estará garantizado.

- **Objetivo 4:** En 2020, los avances científicos y los esfuerzos sostenidos en materia de innovación habrán mejorado radicalmente la manera en la que comprendemos, gestionamos, reutilizamos, reciclamos, sustituimos, salvaguardamos y valoramos los recursos, y reducimos su uso. Esa mejora será posible gracias a un incremento sustancial de las inversiones, a la coherencia en la manera de abordar el desafío que representan para la sociedad la eficiencia de los recursos, el cambio climático y la resiliencia frente al mismo, y a las ventajas derivadas de la especialización inteligente y de la cooperación en el Espacio Europeo de Investigación.
- **Objetivo 5:** En 2020, se habrán eliminado las subvenciones perjudiciales para el medio ambiente y se habrán adoptado medidas transitorias alternativas para las personas necesitadas.
- **Objetivo 6:** En 2020, el desplazamiento sustancial de la tributación de las rentas del trabajo hacia la tributación medioambiental, en particular mediante el ajuste periódico de los tipos reales, entrañará un aumento considerable de la parte que representan los impuestos medioambientales respecto a los ingresos públicos, en consonancia con las mejores prácticas de los Estados miembros.
- **Objetivo 7:** En 2020, el capital natural y los servicios ecosistémicos se valorarán adecuadamente y serán tomados en consideración por las autoridades públicas y las empresas.
- **Objetivo 8:** En 2020, la pérdida de biodiversidad en la UE y la degradación de los servicios ecosistémicos se habrán detenido y, en la medida de lo posible, se habrá restablecido la biodiversidad.
- **Objetivo 9:** En 2020, se habrán aplicado desde hace tiempo todos los planes hidrológicos de cuenca de la DMA. En 2015, las cuencas fluviales de toda la UE se encontrarán en buen estado en términos de calidad, cantidad y uso. Los efectos de las sequías e inundaciones serán mínimos, gracias a unos cultivos adaptados, a una mayor retención de agua en los suelos y a unos sistemas de irrigación eficientes. Solo se recurrirá a opciones alternativas de abastecimiento de agua cuando se hayan agotado todas las posibilidades de ahorro más baratas. La extracción de agua deberá situarse por debajo del 20 % de los recursos hídricos renovables que estén disponibles.

- **Objetivo 10:** En 2020 se satisfarán las normas provisionales de la UE relativas a la calidad del aire, incluso en puntos críticos urbanos. Se habrán actualizado esas normas y se habrán definido medidas adicionales para reducir la distancia respecto al objetivo último de alcanzar niveles de calidad del aire que no causen un impacto significativo sobre la salud y el medio ambiente.
- **Objetivo 11:** En 2020, las políticas de la UE tomarán en consideración su impacto directo e indirecto sobre el uso de la tierra en la Unión y en el mundo, y el índice de ocupación de suelo estará bien encaminado hacia el objetivo de una ocupación cero de suelo en 2050; la erosión del suelo se habrá reducido y habrá aumentado su contenido de materia orgánica, y los trabajos de rehabilitación de los emplazamientos contaminados irán por buen camino.
- **Objetivo 12:** En 2020, todas las aguas marinas de la UE habrán alcanzado un buen estado medioambiental, y en 2015 la actividad pesquera respetará los límites del rendimiento máximo sostenible.
- **Objetivo 13:** En 2020 se habrán generalizado los incentivos para una producción y un consumo de alimentos más sanos y sostenibles y se habrá conseguido reducir un 20 % la aportación de recursos a la cadena alimenticia. La eliminación de residuos alimenticios comestibles se habrá reducido a la mitad en la UE.
- **Objetivo 14:** En 2020, la renovación y construcción de edificios e infraestructuras registrarán niveles elevados de eficiencia de los recursos. Se habrá generalizado el enfoque basado en el ciclo de vida; todos los nuevos edificios serán de consumo de energía casi nulo y altamente eficientes en el uso de los materiales, y se habrán implantado políticas de renovación del parque inmobiliario existente, renovándose, con una buena relación coste-eficiencia, a un ritmo del 2 % anual. Se reciclará el 70 % de los residuos de construcción y demolición no peligrosos.
- **Objetivo 15:** En 2020, la eficiencia global del sector del transporte proporcionará un valor mayor, gracias a un uso óptimo de recursos como las materias primas, la energía y el suelo, y a un impacto menor sobre el cambio climático, la contaminación del aire, el ruido, la salud, los accidentes, la biodiversidad y la degradación de los ecosistemas. En el transporte se usará menos energía, y más limpia, se explotarán mejor unas infraestructuras modernas y se reducirá su impacto negativo en el medio

ambiente y en recursos naturales esenciales, como son el agua, la tierra y los ecosistemas. A partir de 2012, todos los años se reducirán en un 1 % las emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte.

- **Objetivo 16:** En 2020 se habrá movilizado a los interesados de todos los niveles para garantizar que las políticas, la financiación, la inversión, la investigación y la innovación sean coherentes y se refuercen mutuamente. Unos objetivos ambiciosos en materia de eficiencia de los recursos y unos indicadores sólidos y oportunos guiarán a los responsables públicos y privados de la toma de decisiones en la transformación de la economía hacia una mayor eficiencia de los recursos.
- **Objetivo 17:** En 2020, la eficiencia de los recursos será un objetivo común de la comunidad internacional, y se habrá avanzado en ese camino sobre la base de los enfoques acordados en Río.
- **Objetivo 18:** En 2020, la legislación medioambiental de la UE aportará todos sus frutos.

Anexo II. Tabla 4.1. Eficiencia de los recursos: Vínculos entre sectores y recursos e iniciativas políticas de la Unión Europea.

Sector/ Recursos	Combustibles Fósiles	Materiales y minerales	Agua	Aire	Tierra	Suelos	Ecosistemas: Biodiversidad	Recursos marinos	Residuos	Políticas UE
Energía	Reducir el uso de combustibles fósiles mediante: una mayor eficiencia energética (20 % en 2020); sustitución por recursos renovables (20 % de aquí a 2020, y 10 % en el transporte).	Garantizar la seguridad de suministro de materias primas clave (energías renovables y electrificación). Reducir la intensidad energética de la extracción, producción y consumo de materiales.	Uso eficiente como fuente de energía renovable. Reducir las necesidades de refrigeración de las centrales eléctricas. Reducir la intensidad energética del tratamiento del agua. Reducir el uso de agua caliente mediante mejores aparatos y mejores infraestructuras de agua.	Reducir la contaminación por sustancias peligrosas, en particular limitando el uso de combustibles fósiles. Reducir en un 20 % las emisiones de GEI de aquí a 2020 (30 % si las condiciones son adecuadas). Reducir entre el 80% y el 95 % las emisiones de GEI de aquí a 2050.	Reducir la ocupación de suelo para biocombustibles. Optimizar las infraestructuras energéticas.	Prevenir daños del suelo por emisiones de SO ₂ y NO _x . Mitigar el impacto de nuevas infraestructuras/ soluciones energéticas sobre el suelo. Preservar las turberas.	Reducir la acidificación limitando el uso de combustibles fósiles. Evitar el daño de los ecosistemas derivado de la extracción/explotación de vectores de energía.	Uso como fuente de energía renovable. Garantizar el uso sostenible de algas para biocombustibles. Prevenir los riesgos de vertidos de petróleo y otras catástrofes similares. Reducir la acidificación derivada de las emisiones de GEI.	Garantizar la recuperación energética de los residuos no reciclables. Reducir la intensidad energética del tratamiento de residuos. Incrementar el uso de residuos biodegradables para la bioenergía y los bioproductos.	Energía 2020: Estrategia para una energía competitiva, sostenible y segura (2011) Plan estratégico europeo de tecnología energética Las prioridades de la infraestructura energética a partir de 2020 – Esquema para una red de energía europea integrada (2011) Plan Europeo de Eficiencia Energética 2020 (2011) Revisión de la Directiva sobre imposición de los productos energéticos (2011) Paquete de medidas en materia de infraestructuras energéticas (2011) Plan de trabajo de la energía 2050 (2011) Redes inteligentes (2011) Seguridad del suministro energético y cooperación internacional (2011)
Alimentos	Reducir el uso de combustibles fósiles mediante una mayor eficiencia energética de la producción alimentaria. Evitar impactos adversos de la sustitución de los combustibles fósiles por biocombustibles.	Optimizar el uso de minerales y materiales (p. ej., fósforo). Mejorar el envasado para una mejor preservación y reciclabilidad.	Optimizar el uso de agua en la agricultura. Prevenir inundaciones y sequías, p. ej. combatiendo el cambio climático. Garantizar la disponibilidad de agua limpia para productos de calidad. Evitar la contaminación por fertilizantes y plaguicidas.	Reducir las emisiones de GEI. Reducir las emisiones de SO ₂ y NO _x .	Optimizar el uso del suelo para conciliarlo con otros usos. Usar suelo fértil ocupado para la agricultura. Reducir la ocupación de suelo (p. ej., mediante la ingesta óptima de proteínas animales).	Invertir la pérdida de suelo. Restablecer el contenido de materia orgánica en los suelos. Prevenir daños del suelo por emisiones de SO ₂ y NO _x . Evitar la contaminación por fertilizantes y plaguicidas.	Restablecer y preservar los ecosistemas para garantizar la polinización, la retención de agua, etc. Evitar la eutrofización por fertilizantes y reducir el uso de plaguicidas. Aumentar la biodiversidad mediante buenas prácticas agrícolas.	Restablecer poblaciones de peces y eliminar capturas accesorias y descartes. Eliminar técnicas pesqueras destructivas. Desarrollar una acuicultura sostenible. Reducir la contaminación de zonas costeras por fertilizantes. Prevenir los desechos marinos.	Reducir los residuos de alimentos. Usar envases reciclables/ biodegradables. Desarrollar el compostaje de biorresiduos.	Reforma de la PAC (2011). Propuesta de asociación para la innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas (2011). Libro Verde sobre el fósforo (2012). Comunicación sobre alimentación sostenible (2013).
Edificios	Reducir el uso de combustibles fósiles mediante una mayor eficiencia energética y el uso de energías renovables en los edificios. Construir edificios de consumo de energía cero y aumentar el índice de renovación del parque inmobiliario existente.	Optimizar el uso de materiales. Usar materiales sostenibles.	Mejorar la eficiencia del agua en edificios y aparatos.	Reducir las emisiones de GEI de los edificios. Mejorar la calidad del aire en el interior de los edificios.	Evitar nuevas ocupaciones de suelo (p. ej., para la expansión urbana). Rehabilitar emplazamientos contaminados.	Evitar la expansión urbana en suelos fértiles. Minimizar el sellado del suelo.	Garantizar espacios verdes suficientes y conectados entre sí que formen parte de infraestructuras verdes	Reducir la acidificación derivada de las emisiones de GEI.	Reciclar residuos de construcción y demolición (70 % hasta 2020).	Estrategia para la competitividad sostenible del sector de la construcción de la UE (2011). Comunicación sobre los edificios sostenibles (2013). Iniciativa sobre eficiencia del agua en edificios (2012).
Movilidad	Reducir la dependencia de los combustibles fósiles mediante: una mayor eficiencia de los combustibles, el uso de energías renovables, la retirada en las ciudades de los vehículos con combustible convencional de aquí a 2050, mejores redes de transporte, vehículos más eficientes.	Aumentar la eficiencia de los recursos de las infraestructuras. Optimizar la logística del transporte de materiales. Garantizar la seguridad de suministro de materias clave (necesarios para las baterías).	Usar el potencial de transporte de agua para reducir las emisiones. Reducir la contaminación derivada del transporte de agua.	Reducir la contaminación derivada del transporte: 60 % menos de GEI en 2050; menos ozono, partículas, NO ₂ ; menos contenido de azufre en los combustibles para uso marítimo.	Minimizar el impacto de las infraestructuras de transporte en la fragmentación de tierras.	Minimizar el impacto de las infraestructuras de transporte en el sellado del suelo.	Minimizar el impacto del sellado del suelo y de su fragmentación y contaminación. Evitar la expansión de especies exóticas invasoras.	Usar el potencial de transporte marítimo para reducir las emisiones. Evitar los desechos marinos, incluidos los de los buques.	Garantizar la reutilización y el reciclado eficientes de vehículos (85 %- 95 % de aquí 2015) y buques al final de su vida útil.	Libro Blanco sobre el futuro del transporte (2011). Revisión de la RTE-T (2011). Plan estratégico sobre tecnología del transporte.

Anexo III. Línea temporal de los planes de acción e iniciativas de la UE con respecto a la economía circular. Elaboración propia.

2022. Adopción de varias iniciativas en el marco del plan de acción, entre ellas:

1. Propuesta legislativa para fundamentar las reivindicaciones ecológicas formuladas por las empresas
2. Revisión de los requisitos sobre envases y residuos de envases en la UE
3. Nuevo marco político sobre plásticos de base biológica, biodegradables y compostables
4. Medidas para reducir el impacto de la contaminación por microplásticos en el medio ambiente

5 abril 2022. La Comisión Europea ha adoptado propuestas de medidas revisadas de la UE para hacer frente a la contaminación procedente de grandes instalaciones industriales.

1. Revisión de la Directiva sobre emisiones industriales
2. Revisión del Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (E-PRTR)

30 marzo 2022. La Comisión Europea adoptó un paquete de medidas propuestas en el plan de acción para la economía circular.

1. Iniciativa de Productos Sostenibles, incluida la propuesta de Reglamento sobre diseño ecológico para productos
2. Estrategia de la UE para los textiles sostenibles y circulares
3. Propuesta de Reglamento revisado sobre productos de construcción
4. Propuesta para empoderar a los consumidores en la transición ecológica

17 noviembre 2021. La Comisión europea adoptó una propuesta de normas sobre noticias sobre traslados de residuos.

28 octubre 2021. La Comisión Europea adopta una propuesta para actualizar las normas sobre contaminantes orgánicos persistentes en los residuos.

22 febrero 2021. Lanzamiento de la Alianza Mundial sobre Economía Circular y Eficiencia de los Recursos (GACERE).

10 diciembre 2020. La Comisión Europea ha adoptado una propuesta de nuevo Reglamento sobre baterías sostenibles.

Esta fue la primera iniciativa que se llevó a cabo en el marco del nuevo plan de acción.

11 marzo 2020. La Comisión Europea adopta un nuevo plan de acción para la economía circular.

11 diciembre 2019. La Comisión Europea adopta el Pacto Verde Europeo.

2018. La Comisión lanza la estrategia europea para el plástico en una economía circular

Diciembre 2015. La Comisión Europea adopta el primer plan de acción para la economía circular. Las 54 acciones bajo este plan han sido entregadas o están siendo implementadas.

Anexo IV. Sectores afectados y Estrategias propuestas por la Comisión Europea en su Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva.

- **Los plásticos:** Preocupa el continuo crecimiento sobre el uso de productos fabricados principalmente de plástico. Solo un 25% se recicla y aproximadamente el 50% se deposita en vertederos. Por ello, es fundamental contar con sistemas inteligentes de recogida separada y de certificación para las empresas de recogida, con el fin de desviar los plásticos reciclables de los vertederos y la incineración hacia el reciclado.

La Comisión adoptará una estrategia sobre los plásticos en la economía circular, abordando cuestiones como la reciclabilidad, la presencia de sustancias peligrosas preocupantes en determinados plásticos, y la basura marina.

- **Residuos alimentarios:** Los residuos alimentarios se producen a lo largo de la cadena de valor, durante su producción y distribución en tiendas y restaurantes y en los hogares. En la actualidad no existe ningún método fiable que cuantifique la cantidad del desperdicio de comida, lo que dificulta la evaluación del problema.

Con el objetivo de aprovechar el máximo la contribución de los agentes de la cadena alimentaria, la Comisión tomará medidas a fin de aclarar la legislación relativa a los desperdicios, alimentos y piensos, y de facilitar la donación de alimentos y reutilización de antiguos alimentos o subproductos para la producción de piensos.

- **Materias Primas críticas:** Afectan negativamente al ecosistema. La baja tasa de reciclaje de estos materiales significa que se pierden oportunidades económicas significativas. Uno de los principales retos que deben abordarse es aumentar la recuperación de estas materias en la transición hacia la economía circular.

- **Productos textiles:** Ocupan el cuarto lugar en cuanto al uso de materias primas y agua, y el quinto en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Tan solo un 1% de estos productos es reciclado a nivel mundial.

La Comisión propone una estrategia integral basada en las aportaciones de la industria y otras partes interesadas. Los objetivos propuestos serán alcanzados gracias a un abanico de medidas como el impulso a la clasificación, reutilización y reciclado de productos textiles, con especial atención a la innovación, y fomento de aplicaciones

industriales y medidas reguladoras, la mejora del entorno empresarial y de la reglamentación de los productos.

- **Construcción y demolición:** Se pretende potenciar el reciclaje de los residuos procedentes de las actividades de construcción y demolición ya que son una de las mayores fuentes de desechos en Europa.

La Comisión quiere adoptar una lista de medidas para poder garantizar la recuperación de los recursos más valiosos y la correcta gestión de desperdicios de este sector, y así facilitar la evaluación de los resultados medioambientales de los edificios.

- **Biomateriales:** Son los materiales basados en los recursos biológicos y pueden ser utilizados para una amplia gama de productos y usos energéticos. En la economía circular debe fomentarse un uso en cascada⁸ de los recursos renovables, con varios ciclos de reutilización y reciclado. El sector de los bioproductos también ha demostrado su potencial de innovación en lo relativo a los nuevos materiales, sustancias y productos químicos, que pueden ser parte integrante de la economía circular.

Las propuestas legislativas revisadas incluyen un objetivo de reciclado de envases de madera y una disposición para garantizar la recogida de los residuos biológicos.

⁸ Método Cascada: es el proceso de desglosar los procesos secuenciales de un proyecto de forma descendente. Esta metodología requiere la finalización completa del proceso inicial antes de poder pasar al siguiente paso del plan, y va descendiendo hasta la última parte. Suele utilizarse en la gestión de proyectos para satisfacer las especificaciones requeridas tanto por los clientes como por los consumidores.

Anexo V. Tabla 4.2. Indicadores de la Economía Circular.

INDICADORES	AÑO	UE (27 países)	ESPAÑA	UE vs ESPAÑA
PRODUCCIÓN Y CONSUMO				
<i>1. Materias Primas</i>				
Autosuficiencia de materias primas	2016	36,4	N/A	-
Huella de materias primas	2019	14,58	9,821	33%
Productividad de materias primas	2021	2,0887	2,5866	-24%
<i>2. Generación de residuos</i>				
Generación de residuos per cápita	2020	505	455	10%
Generación de residuos por unidad de PIB excluyendo los principales residuos minerales	2018	66	62	6%
Generación de residuos por consumo de material doméstico excluyendo los principales residuos minerales	2020	12,8	15,9	-24%
Generación de residuos de envases per cápita	2019	178,08	170,04	5%
Generación de residuos de envases de plástico/cápita	2019	34,52	35,75	-4%
<i>3. Residuos alimentarios</i>				
Residuos alimentarios	2016	80	N/A	-
GESTIÓN DE RESIDUOS				
<i>4. Tasa de reciclaje</i>				
Tasa de reciclaje de residuos municipales	2020	47,8	36,4	24%
Tasa de reciclaje de todos los residuos menos los principales residuos minerales	2018	55	47	15%
<i>5. Tasa de reciclaje de residuos específicos</i>				
Tasa de reciclaje de envases en general	2019	64,4	69,6	-8%
Tasa de reciclaje de envases de plástico	2019	40,6	51,5	-27%
Tasa de reciclaje de envases de madera	2019	31,1	66,9	-115%
Tasa de reciclaje de residuos electrónicos	2018	38,9	43	-11%
Tasa de reciclaje de biorresiduos	2020	90	88	2%
Tasa de recuperación de residuos de construcción	2018	88	75	15%
MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS				
<i>6. Contribución de materiales reciclados a la demanda de materias primas</i>				
Tasa de uso de material circular	2020	12,8	11,2	13%
<i>7. Comercio de materias reciclables</i>				
Importaciones de materias reciclables	2021	46.838.227	5.933.655	12,67%*
Exportaciones de materias reciclables	2021	40.568.862	2.215.194	4,46%*
COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN				
8. Inversiones privadas, empleos y valor agregado bruto relacionados con los sectores de la EC	2019	139.100	13.874,50	9,94%*
9. Número de patentes relacionadas con el reciclaje y las materias primas secundarias	2019	295	17,05	5,77%*

Fuente: Elaboración propia.

*El dato europeo es el resultado de la suma de todos los resultados de los 27 países. El porcentaje representa el peso de España sobre el total.

