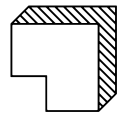
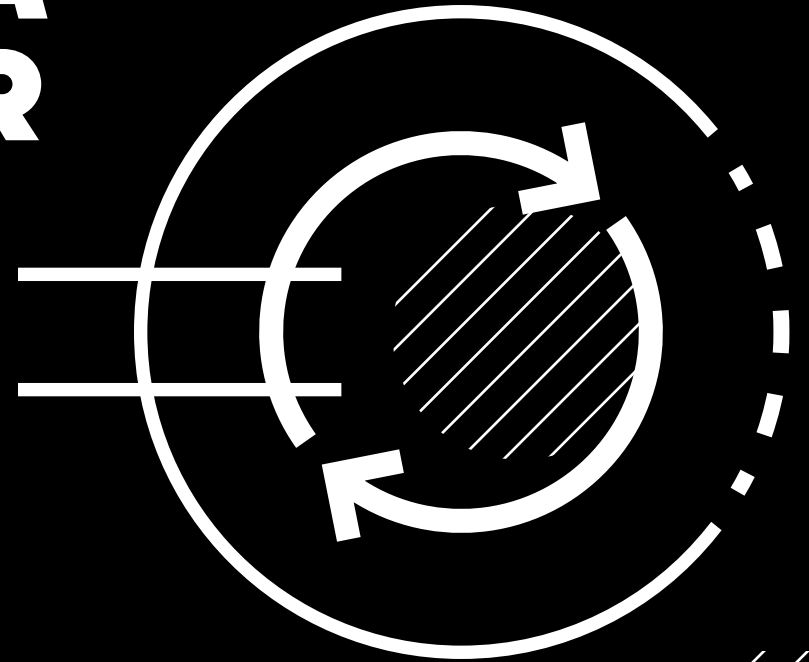


**INFORME COTEC**



# SITUACIÓN Y EVOLU CIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN ESPAÑA

DICIEMBRE 2021



**COTEC**

All rights reserved ©2021

Fundación Cotec para la innovación - Calle Velázquez, 24, 2º derecha

**Dirección:**

Jordi Morató, Cátedra UNESCO de Sostenibilidad de la UPC.

Luis M. Jiménez, Asociación para la Sostenibilidad y el Progreso de las Sociedades (ASYPS).

**Co-Autores:**

Calleros-Islas, Alejandra. Cátedra UNESCO de Sostenibilidad de la UPC.

De la Cruz, José Luis. Asociación para la Sostenibilidad y el Progreso de las Sociedades (ASYPS).

Díaz, Luis David, Cátedra UNESCO de Sostenibilidad de la UPC.

Martínez, Julia. Asociación para la Sostenibilidad y el Progreso de las Sociedades (ASYPS).

P-Lagüela, Elena. Asociación para la Sostenibilidad y el Progreso de las Sociedades (ASYPS).

Penagos, Guillermo. Cátedra UNESCO de Sostenibilidad de la UPC.

Pernas Juan José. Asociación para la Sostenibilidad y el Progreso de las Sociedades (ASYPS).

Rovira, Sergi. Cátedra UNESCO de Sostenibilidad de la UPC.

Sanz Francisco Javier. Asociación para la Sostenibilidad y el Progreso de las Sociedades (ASYPS).

Tollin, Nicola. Recycling Cities International Network RECNET & Southern Denmark University (SDU)

Villanueva, Brent. Cátedra UNESCO de Sostenibilidad de la UPC.

Wojschnik, Alwine. Asociación para la Sostenibilidad y el Progreso de las Sociedades (ASYPS).

Este informe ha contado con la colaboración de Cliona Howie experta de Los100 de Cotec en ODS-12 Producción y consumo responsables, y con el apoyo técnico del Departamento de Estudios y Gestión del Conocimiento de la Fundación Cotec.



# SITUACIÓN Y EVOLU CIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN ESPAÑA

DICIEMBRE 2021

**COTEÇ**

# PRE SEN TA CI ÓN



En 2016, COTEC decidió abordar de forma periódica la elaboración de un informe sobre la Situación y Evolución de la Economía Circular en España. El objetivo era disponer de un análisis que sirviera de base para avanzar en las iniciativas y políticas de impulso para la transición hacia este nuevo modelo de producción y consumo. En esta línea, se han realizado dos informes sobre la Situación y Evolución de la Economía Circular en España publicados en 2017 y en 2019, respectivamente.

---

Con el **primer informe** sobre la situación de la Economía Circular en España (2017), se contribuyó a cubrir las carencias que existían en los datos y la información necesaria para abordar la transición a un modelo circular presentando una metodología de análisis del flujo de materiales e indicadores específicos de circularidad ligados al ciclo de vida. El objetivo era doble. Por un lado, se proponía elaborar un mapa de situación de la Economía Circular en España, que empezaba a tener presencia en la elaboración de políticas tanto en el sector público como en el privado y que se recogen en las buenas prácticas identificadas. Por otro lado, también se buscaba poner a España en el mapa de la Economía Circular, es decir, consolidarla a nivel nacional como el modelo de referencia que tanta repercusión estaba teniendo en la esfera internacional, particularmente a nivel europeo. Desde este primer informe, se enfatizó la necesidad de contar con una hoja de ruta a nivel nacional que presentara una guía para la implementación de las directrices europeas adaptadas al contexto español. También se destacaron la legislación, las normativas y las limitaciones económicas entre las principales barreras para la transición, y los incentivos fiscales, la formación continua y los nuevos modelos de negocios entre las oportunidades.

Posteriormente, en el **segundo informe (2019)** se propuso dar continuidad al estudio

del desarrollo de la Economía Circular en España, pero yendo más allá de la diagnosis con la propuesta de una hoja de ruta para la transición hacia la circularidad. En esta propuesta, se concretaron algunos pasos para promover dicha transición, pero también para afianzar el progreso ya logrado e identificar las prioridades fundamentales para la transformación de lo lineal a lo circular. Ello queda reflejado en las recomendaciones para la creación de una hoja de ruta de la Economía Circular en España, donde se subrayaba la necesidad de contar con una estrategia clara a nivel nacional y se incidía en el papel de las nuevas tecnologías, la innovación y los nuevos modelos de negocios, pero también en la importancia de implementar de manera transversal la formación, la financiación y las herramientas fiscales necesarias para lograr el cambio de lo lineal a lo circular. Lo anterior, convierte a este segundo informe en uno de los principales antecedentes a la Estrategia Española de Economía Circular publicada en el año 2020.

Teniendo como fundamento los dos informes previos, este tercer Informe sobre la Situación y Evolución de la Economía Circular en España pretende abordar el escenario post-pandemia como un impulso a la creatividad, la innovación y el emprendimiento para encauzar esfuerzos hacia la generación de nuevas maneras de entender y hacer economía, cerrando los ciclos

de extracción, aprovechamiento y disposición de residuos.

En este tiempo, se han producido grandes avances en términos de conocimiento, concienciación y acción de gobiernos y empresas para pasar al modelo circular. Han sido muy notables el número de iniciativas puestas en marcha por parte de los distintos agentes y el avance en el desarrollo de políticas en todos los niveles de la administración, tanto desde el ámbito de la Unión Europea, como del Gobierno, Comunidades Autónomas, municipios y sectores productivos.

El objetivo general de este **tercer informe sobre Economía Circular (2021)** es seguir realizando un seguimiento de la situación en España sobre la base de los indicadores disponibles, abordar un análisis detallado de las políticas puestas en marcha desde los distintos niveles administrativos y de las competencias y capacidades disponibles para llevar a cabo la transición circular, analizando en detalle las barreras y los elementos facilitadores para la transición. Con ello se pretende ofrecer una visión global y detallada de las políticas que se están desarrollando en el territorio español, incluyendo una comparación de las hojas de ruta, las estrategias de circularidad y los planes de gestión de residuos existentes a escala autonómica.

De acuerdo con el propósito general de este tercer informe se han desarrollado varias líneas de análisis que se corresponden con cada uno de los capítulos que lo conforman.

Un primer objetivo es poner de manifiesto la importancia y las implicaciones del marco de referencia estratégico europeo, que debe ser debidamente considerado, atendiendo a los distintos niveles administrativos y de sus competencias en el territorio español. A estos efectos, el capítulo 1 aporta una visión general de la Economía Circular en España, en el contexto de la Unión Europea. Se analiza el panorama circular comunitario mediante una revisión de las estrategias y políticas europeas y su grado de incidencia a nivel nacional, considerando especialmente la situación del ciclo recursos-residuos: el uso de los recursos y materias primas, el tratamiento de residuos y las tendencias en circularidad para llevar a cabo la transición.

En el capítulo 2, se lleva a cabo un análisis de programas estratégicos y planes de Economía Circular implementados por las administraciones públicas, así como de los principales desarrollos normativos desarrollados a nivel del Estado y de las CCAA. Para ello, se llevó a cabo un diagnóstico comparativo de las líneas estratégicas de los marcos de Economía Circular nacional y autonómico. Dentro de este capítulo, se hace

hincapié en el estado de situación nacional a raíz del Plan de Acción de la UE de 2015, y las sucesivas acciones que se han reforzado más recientemente con el nuevo Plan de Acción de 2020 en el marco del Pacto Verde europeo. Se incluye además un análisis complementario de las perspectivas y oportunidades de la Economía Circular en España en la fase postpandémica considerando principalmente las reformas e inversiones previstas a nivel nacional en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).

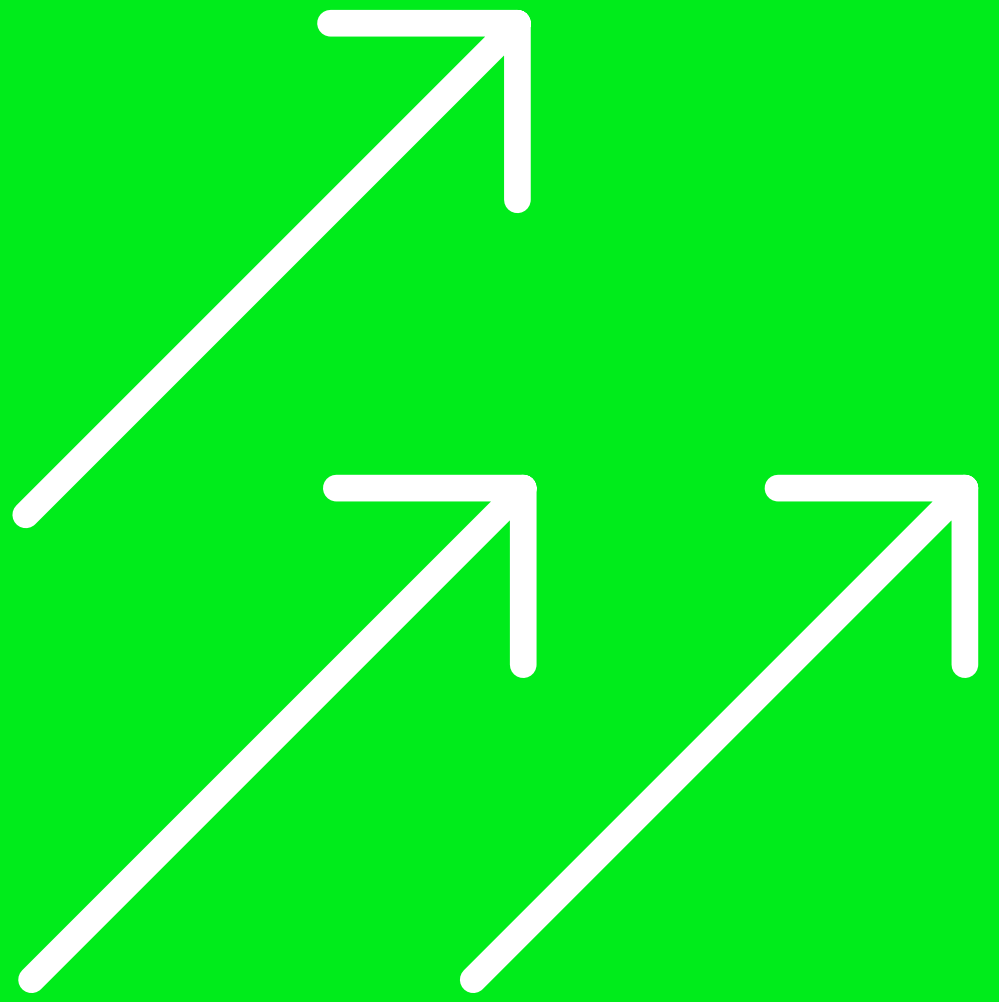
En el Capítulo 3 se identifican y analizan las barreras y condiciones facilitadoras para la transición hacia la Economía Circular en España, mientras que en el Capítulo 4 se destacan las principales estrategias para encarar la transición a la EC, empezando por las principales interrelaciones e interdependencias de la circularidad, y detallando algunos de las principales oportunidades e impulsores a la transición. Los esfuerzos tanto de las administraciones públicas como del sector privado y de las organizaciones en general, se debería centrar fundamentalmente en las principales áreas estratégicas identificadas a partir de los diferentes marcos y planes de trabajo en Economía Circular que ya están vigentes en las diferentes escalas, desde el ámbito europeo hasta el autonómico. Entre ellas, se detallan la 1) transición verde y digital,

2) sostenibilidad sumada a la construcción de resiliencia climática, y 3) la cohesión territorial a través de la colaboración entre los diferentes actores para impulsar un crecimiento inclusivo, solidario y equitativo. Para ello es fundamental favorecer modelos de gobernanza de acuerdo a su capacidad de dar soporte a las colaboraciones público-privadas, y dar un paso más allá de los enfoques «de abajo hacia arriba» o viceversa, para dar paso a la co-generación de redes y proyectos intersectoriales para lograr avances significativos en materia de Economía Circular.

El informe concluye con el Capítulo 5, en donde se recogen un conjunto de consideraciones finales.



# RESU MEN EJJE CUTI VO





La situación actual y las tendencias futuras de la Economía Circular en España dependen sustancialmente del desarrollo estratégico y del impulso de las nuevas iniciativas europeas. A las iniciativas implantadas a partir de 2015 y las posteriores de 2018, se han sumado recientemente las líneas estratégicas más ambiciosas del nuevo Plan de Acción Circular de 2020 y el nuevo modelo industrial para Europa, amparados en el amplio marco definido por el Pacto Verde Europeo.

---

En España, aunque con cierto retraso, se cuenta desde mediados de 2020 con la Estrategia Nacional «España Circular 2030», a lo que se suma el lanzamiento de su primer Plan de Acción 2021-2023, y una Hoja de Ruta para la gestión sostenible de Materias Primas Minerales. Hay que destacar también la Ley de Residuos y Suelos Contaminados, actualmente en tramitación parlamentaria, que será una pieza angular del desarrollo estratégico del nuevo modelo circular.

Todo este marco estratégico para la economía circular, ha quedado sin duda condicionado por la crisis sanitaria y socioeconómica derivada de la Covid-19, pero también por la propia respuesta para la recuperación postpandemia. El Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia para España (PRTR) prevé que un 40% de los fondos se dirijan a la «transformación verde». En lo que se refiere de forma más explícita a la economía circular, el Plan dota con 850M€ la política de residuos y el impulso de la economía circular. Estos fondos permitirán materializar medidas concretas y proyectos de inversión territorializados, tanto públicos como privados, que también se complementarán con otros componentes sectoriales.

A nivel territorial, se constata que todas las CCAA han adoptado estrategias autonómicas, hojas de ruta o planes de gestión de residuos

para el impulso de la economía circular, así como legislaciones específicas en materia de Economía Circular, de hecho, en el plano normativo, hay CCAA que han desarrollado medidas que van más allá de las previsiones de la legislación básica del Estado. Existen también aportaciones a escala local, como la impulsada desde la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP). Sin embargo, el avance en la transición es fragmentado, como se observa también entre los distintos países de la Unión Europea, y requiere incrementar los esfuerzos para lograr la coordinación, sobre todo horizontalmente entre las distintas administraciones.

En términos generales, se observan avances en la implementación de la Economía Circular en todos los niveles administrativos en lo que se refiere al desarrollo de políticas públicas a través de planes, programas y normativas. Si bien, resulta prematuro determinar el impacto real de estos avances, debido a que la mayoría de iniciativas se encuentran en una etapa temprana y se requiere de una aceleración a la transición para cumplir los objetivos fijados.

Es evidente que cada vez se encuentran más ejemplos en la mejora de la eficiencia operativa de los productos, la prevención de residuos y los nuevos modelos de negocio dirigidos al servicio. Pero, a pesar de los avances, aún queda un buen camino para conseguir

una verdadera economía circular con todos los elementos requeridos para un cambio sistémico de modelo.

En el último quinquenio, la UE ha experimentado una cierta mejora en el uso eficiente de los recursos, aunque menos acusada que en los años inmediatamente posteriores a la crisis económica. En España se observa igualmente, que a partir de 2015 tiene lugar una reducción en la tasa media acumulativa de productividad de los recursos, que coincide con un repunte significativo en el consumo interior de materiales lo que evidencia como, una vez que la actividad económica retoma su curso, las necesidades materiales vuelven a incrementarse.

Este comportamiento en el uso de los recursos no hace posible considerar que la evolución positiva en el indicador de la productividad de los recursos sea el resultado de un cambio estructural con efectos permanentes de cara al futuro. Para transitar hacia otro modelo económico en el que la reducción de las necesidades materiales de la economía se produzca de facto, sería preciso pensar en términos de una modificación de las prioridades económicas y los estilos de vida para reducir la desmesurada dependencia material de la economía española aplicando los principios de la circularidad: reducir y reutilizar antes que reciclar.

La necesidad de este cambio de modelo resulta especialmente urgente en un contexto en el que cada vez es más patente que los países de la Unión Europea dependen en gran medida de proveedores externos de materias primas fundamentales, lo que puede provocar perturbaciones en el suministro con efectos negativos en las cadenas de valor industrial y en otros sectores, y en último término amenazar la recuperación económica.

En este sentido, aunque la recuperación de recursos y materiales para incorporarlos de nuevo al ciclo productivo, podría contribuir a cubrir en parte la demanda total de materiales, en 2019, en España el uso circular de materiales era solo un 10%, es decir, solo un 10% de los requerimientos totales de material estuvieron cubiertos por material recuperado. En el caso de la UE-27 este valor fue ligeramente superior, el 12%.

En paralelo a esta baja capacidad en el uso circular de materiales, se observa una tendencia de incremento en la generación de residuos en el conjunto de la UE-27. En el caso de España, que inició el siglo con un comportamiento favorable de reducción en la generación de recursos, desde 2012 se ha invertido esa tendencia lo que refuerza la conclusión de que los buenos registros en algunas de las variables de circularidad de la economía española se han debido más

a una cuestión coyuntural que a un cambio estructural en términos de uso e intensidad material y circularidad.

A la preocupación por la disponibilidad y eficiencia en el uso de los recursos, España tiene que enfrentar una mayor debilidad estructural en el tratamiento y gestión de los residuos que viene arrastrando desde hace tiempo. España ocupa la decimoctava posición entre los países miembros de la UE-27 en cuanto a tasa de reciclado de los residuos municipales, con un valor de este indicador del 35% que supone el incumplimiento del objetivo del 50% marcado por la Comisión Europea para 2020, y nos sitúa por debajo de la media de la UE-27 (48%). Los nuevos objetivos de reciclado de residuos municipales fijados por la Comisión, son aún más ambiciosos - 55% en 2025; 60% en 2030; 65% en 2035 - y a ellos se suma el establecimiento del objetivo de depósito en vertedero de un máximo del 10%, cuando actualmente en España es el destino del 54% de los residuos municipales.

Todo ello hace todavía más urgente acelerar la transformación del modelo de gestión de residuos y dar mayor protagonismo a la prevención. Las medidas que se han ido adoptando han estado centradas, sobre todo, en la gestión de los residuos, donde persisten importantes puntos débiles. Pero son necesarios también mayores avances

en las fases iniciales del ciclo productivo de ecodiseño, ecoinnovación, fundamentales cambiar los actuales patrones lineales de producción y consumo y para el avance de la circularidad.

En este sentido, deben ganar especial protagonismo, en la línea marcada por el Proyecto de Ley de residuos y Suelos contaminados, los instrumentos económicos y de mercado, como los impuestos de plásticos de un solo uso o sobre depósito e incineración de residuos o el impulso a las tasas municipales, articuladas sobre el principio de pago por generación. Estos mecanismos, si se articulan de forma adecuada, pueden ser la clave para dar cumplimiento a los objetivos de reutilización y reciclado, y reducir el recurso a las formas de tratamiento que están en las escalas inferiores de la jerarquía de residuos (incineración y vertederos).

Igualmente, la normativa debe realizar una apuesta más decidida por el impulso de la prevención de residuos. La actual regulación de gestión de residuos debe tender a convertirse en un sistema jurídico con enfoque más amplio, focalizado en la gestión preventiva y eficiente de los recursos. Asimismo, deben impulsarse las políticas normativas comunitarias y estatales orientadas hacia un reconocimiento cada vez más intenso del «derecho a la reparabilidad»

y durabilidad de los productos, así como al desarrollo de medidas destinadas a prevenir el desperdicio de alimentos y recursos derivados de los actos de consumo.

El análisis de la evolución de la economía circular ha permitido identificar tendencias que apuntan hacia un cambio de modelo tanto en lo que se refiere a un uso más eficiente en el uso de los recursos, como a la gestión de los residuos. Sin embargo, se perciben también serias dificultades para modificar los patrones lineales del modelo de producción y consumo. Las barreras detectadas tienen un carácter multidimensional que incluyen factores internos a las organizaciones; factores vinculados al mercado y las cadenas de valor; condiciones de entorno relacionadas con la existencia de instituciones, y disponibilidad de infraestructuras y tecnologías que puedan ofrecer soporte a las iniciativas de economía circular; factores vinculados a las políticas y la regulación, así como condicionantes económicos y financieros.

Actuar sobre estas barreras requiere igualmente adoptar un enfoque multidimensional, abordándolas de forma conjunta. Si bien es cierto que, en la fase actual de transformación del modelo lineal, adquieren una mayor relevancia las barreras de carácter político y regulatorio que determinan las condiciones marco para

el desarrollo de las actividades relativas a la economía circular, así como las de carácter económico asociadas a la financiación y a los costos de implementación de actividades circulares.

En todo caso, la aceleración de la transición de unos modelos de economía lineal a circular, no se podrá conseguir en España con el simple fomento de algunos elementos facilitadores o la implementación de regulaciones parciales en algunos sectores o áreas.

Es fundamental utilizar de forma combinada cambios estructurales incrementales con cambios radicales, que supere la política de silos compartidos y estancos, y opte por una transformación que afecte de manera integrada a todos los sistemas socio-técnicos y ecológicos. Pero a la vez, esta transformación debe ir de la mano de las acciones necesarias para desarrollar un futuro resiliente al clima.



# LA ECONOMÍA CIRCULAR EN ESPAÑA EN EL CONTEXTO DE LA UE

01.

El análisis sobre la evolución y situación de la economía circular en España requiere contextualizarse en el marco de referencia estratégico europeo. El desarrollo de las iniciativas europeas implantadas a partir de 2015 ha venido marcando claramente las pautas de acción de los estados miembros de la Unión Europea en materia de circularidad. En el presente, sin embargo, nos situamos en un nuevo contexto derivado de la COVID-19, con graves impactos económico y sociales que se suman a una histórica crisis ambiental. Este nuevo escenario postpandemia exige la aceleración de la transición de los procesos de producción y consumo hacia una «circularidad sostenible» impulsando acciones dirigidas a beneficiar equitativamente los aspectos socioeconómico y ambiental en el marco europeo de las políticas de recuperación y resiliencia.

---

Este capítulo aporta una visión general de la Economía Circular en España, en el contexto de la Unión Europea. Se analiza el panorama circular comunitario mediante el análisis de los indicadores disponibles y una revisión de las estrategias y políticas europeas y su grado de incidencia a nivel nacional, especialmente en lo referente al ciclo recursos-residuos. Para ello se analiza tanto la eficiencia en el uso de los recursos y la gestión de las materias primas, como el tratamiento de residuos y las tendencias en circularidad para llevar a cabo la transición.

## 1.1 PANORAMA CIRCULAR EN LA UNIÓN EUROPEA

En los últimos años, la UE se ha venido esforzando en promocionar una economía circular con el objetivo de que la reutilización, la reparación y el reciclado se conviertan en la norma y los «residuos pasen a ser una cosa del pasado». Después de las importantes iniciativas del primer Plan de Acción de la UE de 2015 y las iniciativas posteriores de 2018<sup>1</sup>, la UE ha seguido avanzado decididamente en su acción política en materia de economía circular con el nuevo Plan de Acción Circular 2020.

Sin embargo, **la situación general de la UE es preocupante atendiendo al ciclo de**

**recursos-residuos. La región consume actualmente más recursos naturales de lo que le corresponde.** La Huella Ecológica de la UE expresa claramente que su tasa de consumo es mucho mayor que la tasa de renovación y el espacio europeo presenta un gran déficit de biocapacidad. A este ritmo, si todo el mundo viviera como el residente medio de la UE, necesitaríamos 2,8 planetas<sup>2</sup>. Además, la huella ecológica de la UE no es equitativa porque aunque solo representa el 7% de la población mundial, la UE consume casi el 20% de la biocapacidad mundial (WWF, 2019).

Por otro lado, según anticipaba la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA), los resultados del último quinquenio han sido modestos, mostrando importantes déficits ambientales y poniendo de manifiesto que **las iniciativas de economía circular en Europa todavía se encuentran en una etapa muy temprana, aunque cada vez más empiezan a surgir nuevos modelos circulares** centrados principalmente en la eficiencia operativa, la reducción de residuos y nuevos negocios dirigidos al servicio (EEA, 2019a).

La Comisión Europea argumenta que las 54 acciones incluidas en el primer Plan de Acción de Economía Circular de 2015 se han cumplido en su mayoría, convirtiéndose en prácticas tangibles (CE, 2019d), e insiste en que, en general, el marco político para la economía

circular se ha consolidado desde 2017 en la UE. Pero eso no significa que se haya completado satisfactoriamente la primera fase de transición a una economía circular marcada por el primer Plan de Acción de 2015, demostrando que se ahorran recursos, se evitan los residuos y se reciclan todos los materiales valiosos de forma eficiente y competitiva. De hecho, **la publicación del segundo Plan de Acción de Economía Circular de la UE en 2020 ha sorprendido a muchos países, arrastrando**

1. Tras la adopción del Plan de Acción para la Economía Circular en 2015 con 54 medidas específicas, y la creación de una plataforma de partes interesadas en 2017, en enero de 2018 la Comisión Europea adoptó un nuevo paquete de medidas. Entre ellos se incluían iniciativas adicionales tales como: i) una estrategia de la UE para los plásticos; ii) abordar la interfaz entre las legislaciones sobre sustancias químicas, sobre productos y sobre residuos; iii) las materias primas fundamentales, y iv) un marco de seguimiento de los avances hacia una economía circular CE (2018).
2. La organización WWF ha estudiado la huella ecológica de la UE en comparación con el resto del mundo. Hasta principios de la década de 1970, nuestro planeta podía proporcionar más de lo que demandaba la humanidad. Desde entonces, nuestra tasa de consumo ha aumentado y ahora es significativamente mayor que la tasa de renovación de la Tierra, alcanzando el equivalente a 1,7 Tierras. De 1961 a 2016, la Huella Ecológica de los países de la UE-28 creció de 1.600 millones de hectáreas globales (ha) a 2.300 millones de ha. La Huella Ecológica media de cada residente de la EU-28 ha disminuido un 19% desde su punto máximo en 2007. Sin embargo, gran parte de esta disminución se debe a la contracción económica a raíz de la crisis financiera, mientras que parte se debe al cambio de fuentes de energía con menores emisiones de carbono. Actualmente, la UE tiene un déficit de biocapacidad de 1.300 millones de gha; este déficit es similar a la biocapacidad de China. WWF, (2019) *EU OVERSHOOT DAY. LIVING BEYOND NATURE'S LIMITS.*

**un importante déficit en la implementación de medidas de gestión sostenible.** Superar estas deficiencias requiere aplicar mejor los principios circulares, incentivar aún más medidas de eficiencia de los recursos y de prevención de residuos y recogida selectiva.

Por otra parte, la ambición climática, ecológica y circular de la UE se ha visto trastocada por la pandemia mundial de 2020. La COVID-19 ha alterado los emergentes procesos de circularidad en curso a nivel comunitario, y las tendencias son menos favorables para consolidar las fases iniciales de la pretendida transición ecológica.

En este contexto, **el Pacto Verde Europeo aprobado a finales 2019 (CE, 2019a), ha configurado un marco de referencia sólido para activar el «Nuevo Plan de acción para la Economía Circular de 2020 (CE, 2020a)» que va a ser esencial para las nuevas estrategias europeas, tanto ambientales como económicas,** especialmente en el ámbito de la industria y la bioeconomía.

El «Pacto Verde Europeo» junto con la «Estrategia anual de crecimiento sostenible

2020» (CE, 2019b), perfilan un escenario estratégico para el decenio 2020-30 en el que se aúnan enfoques y objetivos económico-ambientales para impulsar el cambio transformador de la economía social de mercado europeo con una idea central plenamente acuñada: «hacer de los productos circulares un emblema» (CE, 2019c).

A ello se suma, el nuevo modelo de industria para Europa (CE, 2020b), con la que se está dando un paso fundamental para la reindustrialización, apoyándose en el mercado único y aprovechando el potencial de las tecnologías digitales. Así, la economía circular se presenta como un eje articulador que puede reforzar la base industrial de la UE y fomentar la creación de empresas y el emprendimiento, modernizando el importante tejido de las pymes.

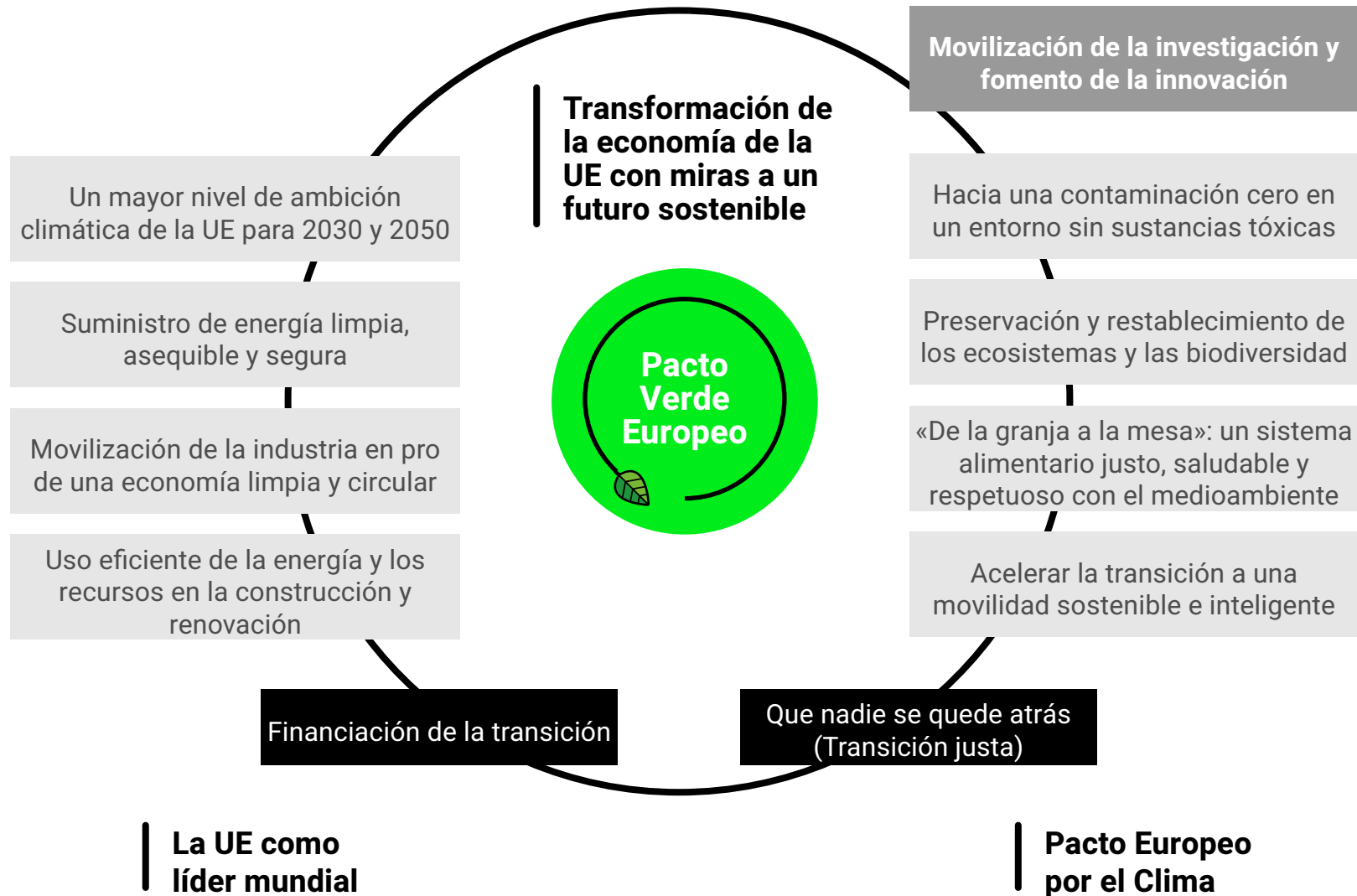
En esta línea, con la orientación del Pacto Verde, se refuerza la visión de una moderna estrategia industrial, basada en una economía circular y que se interconecta con otros desafíos complejos relativos a la salud, la calidad de vida, la resiliencia de los ecosistemas y la competitividad, como se ilustra en la Figura 1.

El Pacto Verde Europeo es una hoja de ruta para dotar a la UE de una economía sostenible mediante:

- 1) El impulso de un uso eficiente de los recursos y el paso a una economía limpia y circular
- 2) La restauración de la biodiversidad y la reducción de la contaminación y
- 3) El objetivo de ser climáticamente neutra en 2050.



**FIGURA 1.** Esquema del Pacto Verde Europeo (CE, 2019a)



El «Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva» de 2020, representa una segunda fase de actuación política de mayor calado. Uno de los avances más relevantes aportados es la visión participativa e integradora de la circularidad económica para ser «co-creada conjuntamente con los agentes económicos, los consumidores, los ciudadanos y las organizaciones de la sociedad civil» (CE, 2020a).

El nuevo Plan de Acción, siendo uno de los principales bloques del Pacto Verde Europeo y de la nueva agenda europea para el crecimiento sostenible, anuncia iniciativas a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos dirigidas tanto a su diseño, como a procesos de recuperación y al fomento de un consumo sostenible, con el objetivo de garantizar que los recursos utilizados se mantengan en la economía de la UE durante el mayor tiempo posible. Asimismo, introduce medidas legislativas y no legislativas que aportan un valor añadido real, incluyendo:

- Hacer de los productos sostenibles la norma en la UE.
- Empoderar a los consumidores y compradores públicos.
- Centrarse en los sectores que utilizan la mayoría de los recursos y donde

el potencial de circularidad es alto, como: electrónica y TIC; baterías y vehículos; embalaje; plásticos; textiles; construcción y edificaciones; comida; agua y nutrientes.

- Asegurar menos desperdicio.
- Hacer que la circularidad funcione para las personas, las regiones y las ciudades.
- Liderar los esfuerzos globales sobre economía circular.

Este nuevo enfoque supone un avance importante sobre el Plan de Acción de 2015, que ha sido la base donde se han asentado las propuestas legislativas sobre los residuos, y los objetivos a largo plazo para reducir los depósitos en vertederos, aumentar la preparación para la reutilización y el reciclado de flujos clave de residuos. El nuevo Plan de Acción suma a todo ello acciones de circularidad en cada etapa de la cadena de valor, desde la producción hasta el consumo, la reparación y la reelaboración, la gestión de los residuos y las materias primas secundarias que se reintroducen en la economía. La idea fundamental de este nuevo plan es que, partiendo de todas las medidas desarrolladas hasta el momento, se avance en la ambición circular de la UE con el objetivo de acelerar el cambio transformador que requiere el Pacto Verde Europeo.

Por otro lado, en el seno del Parlamento Europeo se han impulsado también importantes iniciativas en materia de circularidad. En noviembre de 2020, **el Parlamento aprobó la resolución para favorecer que el mercado único sea más sostenible** (EU-European Parliament, 2020). En ella, se solicita a la Comisión Europea que establezca el «**derecho de reparación**», uno de los instrumentos en materia de política pública para implementar el modelo de EC. **Se trata del primer paso a nivel legislativo para promover un consumo sostenible que no se base únicamente en nuevos productos para disminuir la dependencia de materias primas vírgenes.**

A principios de 2021 (EU-European Parliament, 2021), el Parlamento Europeo impulsó medidas adicionales para avanzar hacia una economía neutra en carbono, sostenible, libre de tóxicos y «completamente circular en 2050». Las nuevas propuestas progresan en la dirección de establecer principios de sostenibilidad horizontales y estándares específicos para que los productos comercializados en la UE tengan un buen rendimiento, sean duraderos, reutilizables, puedan repararse fácilmente, no sean tóxicos, puedan ser mejorados y reciclados, contengan material reciclado y sean eficientes en recursos y energía. Incluso se están proponiendo nuevos objetivos «vinculantes» en 2030 para la reducción de

la huella ecológica por el uso y consumo de materiales (con indicadores de circularidad armonizados, comparables y uniformes para las huellas), cubriendo el ciclo completo de todas las categorías de productos comercializados en la UE, a la vez que se plantean medidas adicionales para sectores clave, como el textil, los plásticos, el embalaje y la electrónica.

En esta línea, la intención de la Comisión es ampliar el alcance de la Directiva sobre diseño ecológico para incluir productos no relacionados con la energía, mediante una nueva legislación en 2021. Cabe recordar, que hasta el 80% del impacto ambiental de un producto viene determinado en su fase de diseño y de aquí la importancia de la ecoinnovación circular.

## 1.2 ESPAÑA CIRCULAR EN EL CONTEXTO EUROPEO

Como sucede a nivel europeo, la huella ecológica de España es elevada. La demanda actual para atender nuestra actividad es de 4 gha por persona, mientras que nuestro territorio puede suministrarlos 1,2 gha, como resultado el déficit de biocapacidad en nuestro país es de 2,8 gha con un importante componente de impacto asociado al consumo

de materiales<sup>3</sup>. Esto obliga a potenciar todas aquellas medidas encaminadas a mejorar la eficiencia en la utilización de las materias primas y de la energía porque a los impactos ambientales que esto comporta «los datos demuestran la ineficiencia del modelo y la dependencia del exterior, lo que hace nuestra economía menos autónoma, más vulnerable y menos competitiva» (EEEC, 2020).

Actualmente, España presenta un panorama un poco más alentador tras la aprobación de la Estrategia Española de Economía Circular (EEEC), denominada «España Circular 2030» y su desarrollo mediante sucesivos planes trienales de acción. Esta estrategia, cuyo primer borrador se publicó en febrero de 2018, salió a la luz a principios de junio de 2020 para lograr una economía sostenible, descarbonizada, eficiente en el uso de los recursos y competitiva. En ella se sientan las bases para superar la economía lineal e impulsar un nuevo modelo de producción y consumo en el que «el valor de productos, materiales y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible; en el que se minimice la generación de residuos y se aprovechen al máximo aquellos cuya generación no se haya podido evitar».

El «Proyecto de Ley de Residuos y Suelos contaminados» de 2020 está tratando de superar los retrasos y avanzar en las

transposiciones de directivas comunitarias, abordando también el reto de los plásticos de un solo uso, y un real decreto que mejora la trazabilidad y el control de los traslados de residuos. Además, el primer Plan de Acción Circular 2021-2023 (PAEC) incluye una serie de medidas en consonancia con los objetivos fijados por la EEEC y contempla su desarrollo y concreción a través de sucesivos planes de acción trienales. Se recogen también medidas específicas que prevé poner en marcha la Administración General del Estado, y que deberán ser seguidas por las CCAA y las entidades locales, a través de sus respectivas competencias, para alcanzar los importantes objetivos planteados para 2030, como reducir en un 30% el consumo nacional de materiales y recortar un 15% la generación de residuos respecto a 2010.

También es importante destacar, el proceso de elaboración de la Hoja de Ruta para la gestión sostenible de las materias primas minerales, que está llevando a cabo el MITERD. En línea con lo marcado por la UE, se pretende, dentro de la estrategia de circularidad, configurar una política nacional de materias primas autóctonas que garantice

---

3. Gha, hectaria global, es una medida de la biocapacidad de un territorio. Global Footprint Network,

el desarrollo de tecnologías de energía limpia, movilidad sostenible y digitalización. Más aun, con la crisis provocada por la COVID-19 se ha revelado la rapidez y la profundidad con la que pueden interrumpirse las cadenas de suministro mundiales, por lo que es necesario garantizar la resiliencia a través de un suministro seguro y sostenible de materias primas fundamentales.

Todas estas iniciativas nacionales entroncan con los planes de acción de economía circular de la UE y las medidas desarrolladas desde 2015. Igualmente, están en consonancia con las principales iniciativas internacionales en materia ambiental, como la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible o el Acuerdo de París sobre el cambio climático, tal como se comenta ampliamente en el capítulo 2.

Finalmente, con la planificación realizada para las reformas e inversiones del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), aprobado por la UE en junio de 2021, se presentan importantes perspectivas de transformación en los próximos años, que pueden ayudar a superar los notables déficits ambientales en materia de residuos y circularidad.

En el siguiente capítulo se puede encontrar un análisis detallado de todas estas acciones y las tomadas a nivel territorial.

### 1.3 HACIA UN CAMBIO DEL MODELO

Los objetivos del Pacto Verde europeo con todas sus implicaciones climáticas, ambientales y agroalimentarias solo se podrán alcanzar si se produce un cambio radical en favor del modelo de economía circular. Apostar por esta transformación del modelo lineal, generará nuevos empleos y oportunidades de negocio. Mejorar la eficiencia de los recursos ofrece también la oportunidad de mantener los costes bajo control, reduciendo el consumo de materias y energía e impulsando con ello la competitividad en el futuro.

Pero, además, la economía circular sigue siendo muy relevante para las prioridades económicas de la UE en la fase de postpandemia, tanto en términos de potencial a largo plazo como de contribución a corto plazo, sobre todo de cara a una recuperación de la crisis económica más sostenible y resiliente.

Este apartado se dedica al análisis de la situación y evolución de la Economía Circular en España, considerando especialmente la situación del ciclo recursos-residuos. Para el análisis se emplean los indicadores disponibles a nivel macroeconómico sobre el uso de los recursos materiales para evaluar la eficiencia material del metabolismo económico nacional

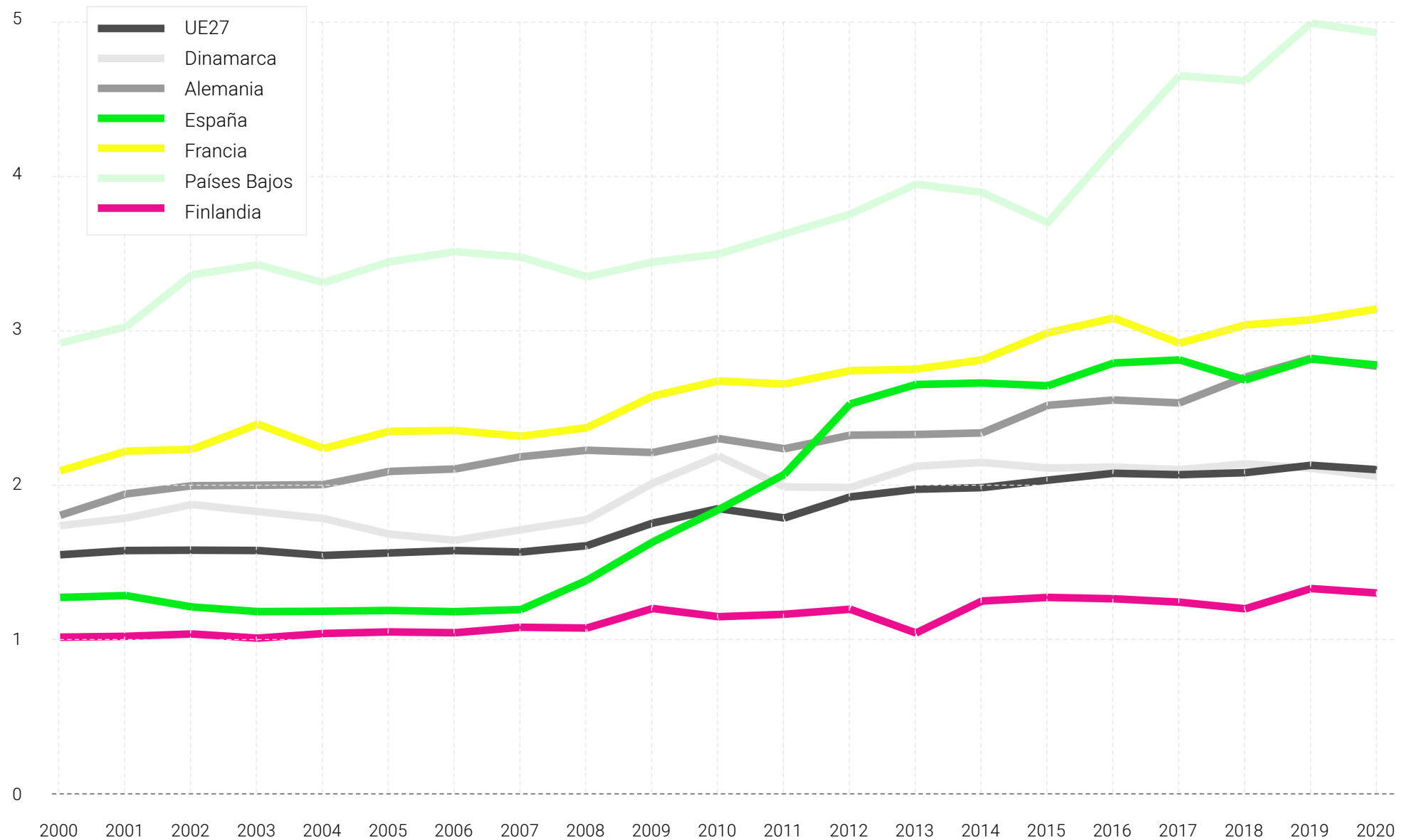
mediante el indicador de la «productividad de los recursos» y otros indicadores macroeconómicos relacionados con el uso de los materiales. Con todo ello se presenta una actualización del panorama a nivel nacional de la EC, e incluyendo la comparación internacional con países comunitarios seleccionados por su relevancia en cuanto a la transición hacia un modelo circular<sup>4</sup>.

#### 1.3.1 USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS Y GESTIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS

Desde la perspectiva del uso de los materiales, el cambio de modelo se inició mediante una de las siete iniciativas emblemáticas que formaban parte de la estrategia Europa 2020, orientada a «Una Europa que utilice eficazmente los recursos», donde se reconoce explícitamente que **«Ya no podemos seguir**

4. Los cinco países elegidos -Alemania, Dinamarca, Finlandia, Francia y Países Bajos- destacan por diferentes razones en sus esfuerzos por conseguir una economía circular, ya sea mediante leyes, estrategias, hojas de ruta, planes o programas, como asimismo y desde hace varios años, por múltiples muestras exitosas en sus políticas e implementación práctica. También por su notable dinámica económica y altos niveles de compromiso político y conciencia social en materia ambiental. El anexo II recoge una descripción de las principales iniciativas de economía circular en estos países.

**FIGURA 2.** Indicador líder de productividad de los recursos (€/kg). Fuente: EUROSTAT (2021).



**con nuestro actual modelo de uso de los recursos»** (CE, 2011), y que el cambio es necesario para garantizar la seguridad del suministro de recursos esenciales, luchar contra el cambio climático y limitar los impactos medioambientales del uso de los recursos. Con este planteamiento se perfila inicialmente la estrategia destinada a convertir a la UE en una «economía circular» basada en una sociedad del reciclado, a fin de reducir la producción de residuos y utilizarlos como recursos, incidiendo en la extracción, el reciclaje, la investigación, la innovación y las soluciones de sustitución (CE, 2011).

En el último quinquenio, la UE ha experimentado una cierta mejora en el uso eficiente de los recursos, aunque menos acusada que en los años posteriores a la crisis. En la Figura 2 observamos la evolución de la productividad de los recursos<sup>5</sup> en cinco países seleccionados, en la Unión Europea, y en España. Destaca la experiencia de los Países Bajos por su buen desempeño, que alcanza un valor de 5 €/kg en 2020, el valor más elevado de toda la serie tanto para el país como para el conjunto de países, seguida de la de Francia y Alemania que, aunque registran una evolución menos pronunciada del indicador, ha superado los 3€/kg en el caso de Francia y Alemania está muy próximo a ese valor. Por el contrario, en el caso de Finlandia y Dinamarca, se han mantenido durante todo el periodo en torno a

1€/kg y 2€/Kg respectivamente, lo que indica la inexistencia de una evolución positiva en términos de productividad de los recursos.

El caso español resulta especialmente relevante, como venimos señalando en anteriores informes, por el cambio en la tendencia que se registra a partir del año 2008 y que reside en el efecto que la reducción de las actividades de la construcción, las más intensivas en recursos abióticos de la estructura productiva española, tienen sobre el indicador: la reducción del peso de la construcción y su uso intensivo de materiales a raíz de la crisis de 2008 implicó un descenso general de los niveles de consumo material interior, mucho más acentuado que el descenso registrado en términos económicos medido a través del PIB, que provocó que el indicador líder invirtiese la tendencia y mostrase unos valores elevados desde entonces, sugiriendo una mejora en la productividad nacional de los recursos. Sin embargo, esta cuestión no implica que, a nivel estructural, la economía española sea menos intensiva en el uso de materiales, sino que, esto se debe más bien a una cuestión coyuntural que responde a la reducción de la actividad principal y más intensiva en recursos del PIB (la construcción).

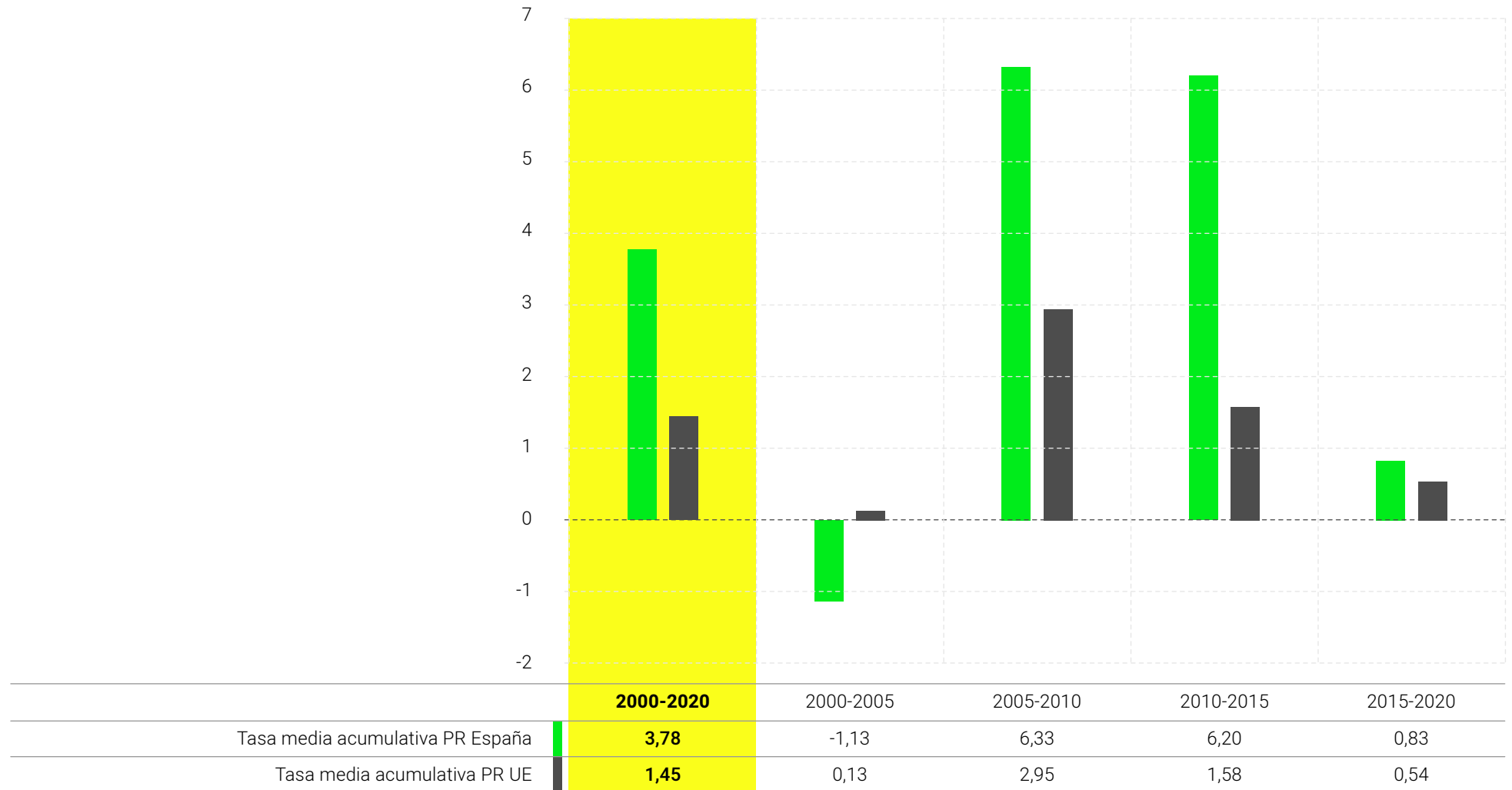
La tasa media acumulativa (Figura 3), permite analizar la variación promedio por subperiodo de la variable entre dos fechas. Partiendo del

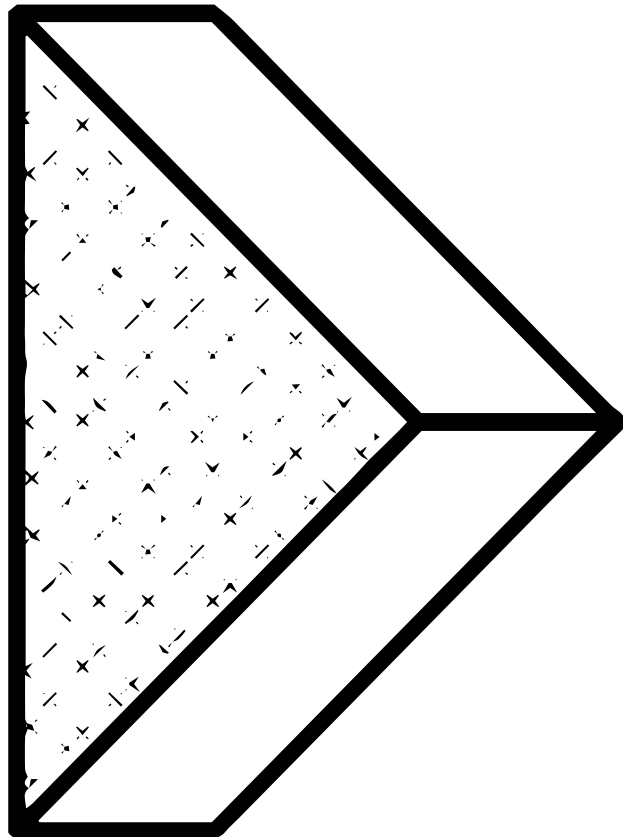
año 2000, se han establecido cuatro periodos de cinco años, para conocer de manera más específica la variación que ha tenido lugar en la evolución del indicador a lo largo del periodo de estudio seleccionado.

---

5. La productividad de los recursos que se refiere a la cantidad de valor añadido que se genera en base al uso de una cantidad determinada de materiales y que se ha estandarizado en torno al cociente de producto interior bruto entre consumo material interior (PIB/CMI). Este indicador nos permite comprender la incidencia que, sobre el consumo de materiales nacional, tiene el proceso productivo.

**FIGURA 3.** Tasa media acumulativa de la productividad de los recursos: España y UE-27 (2000-2020). Fuente: Elaboración propia a partir de EUROSTAT (2021).





En el caso español, utilizando la tasa media acumulativa, podemos empezar a vislumbrar una tendencia: **desde 2010, pero especialmente a partir de 2015, tiene lugar una reducción de la tasa productividad de los recursos respecto de los periodos anteriores que, se puede explicar, entre otros motivos, por una recuperación en los niveles del consumo material interior que se inicia en el año 2014.** De ahí que la variación registrada en el periodo 2015-2019 en el indicador líder (0,83%) sea menor que la registrada en los periodos inmediatamente anteriores (6,20% de 2010 a 2015, y 6,33% de 2005 a 2010).

El incremento tan acentuado del indicador líder desde 2008 —un periodo que podríamos incluso denominar como de **«desacoplamiento relativo coyuntural»<sup>6</sup>**— **y que hemos asociado a la reducción de la participación del sector de la construcción en la generación de valor añadido en el caso español,** se debe complementar con un análisis de la evolución de la propia variable del consumo material interior. En la Figura 4 se comparan la evolución del PIB y el CMI, junto con el propio indicador de productividad de los recursos, en España y en la UE. En este sentido, podemos detectar que, en los últimos años, en España, los valores del PIB y del CMI discurren en torno a una línea de tendencia ascendente, aunque a una velocidad menor a la que lo hacían en momentos anteriores a la crisis financiera

y económica de 2008, donde además el crecimiento de las necesidades de materiales era superior al crecimiento del PIB. En el periodo 2015-2019 se invierte esta situación, y aunque se observa una recuperación tanto del PIB como del CMI, las necesidades materiales en España crecen a un ritmo inferior al del PIB (4% frente a un 11%).

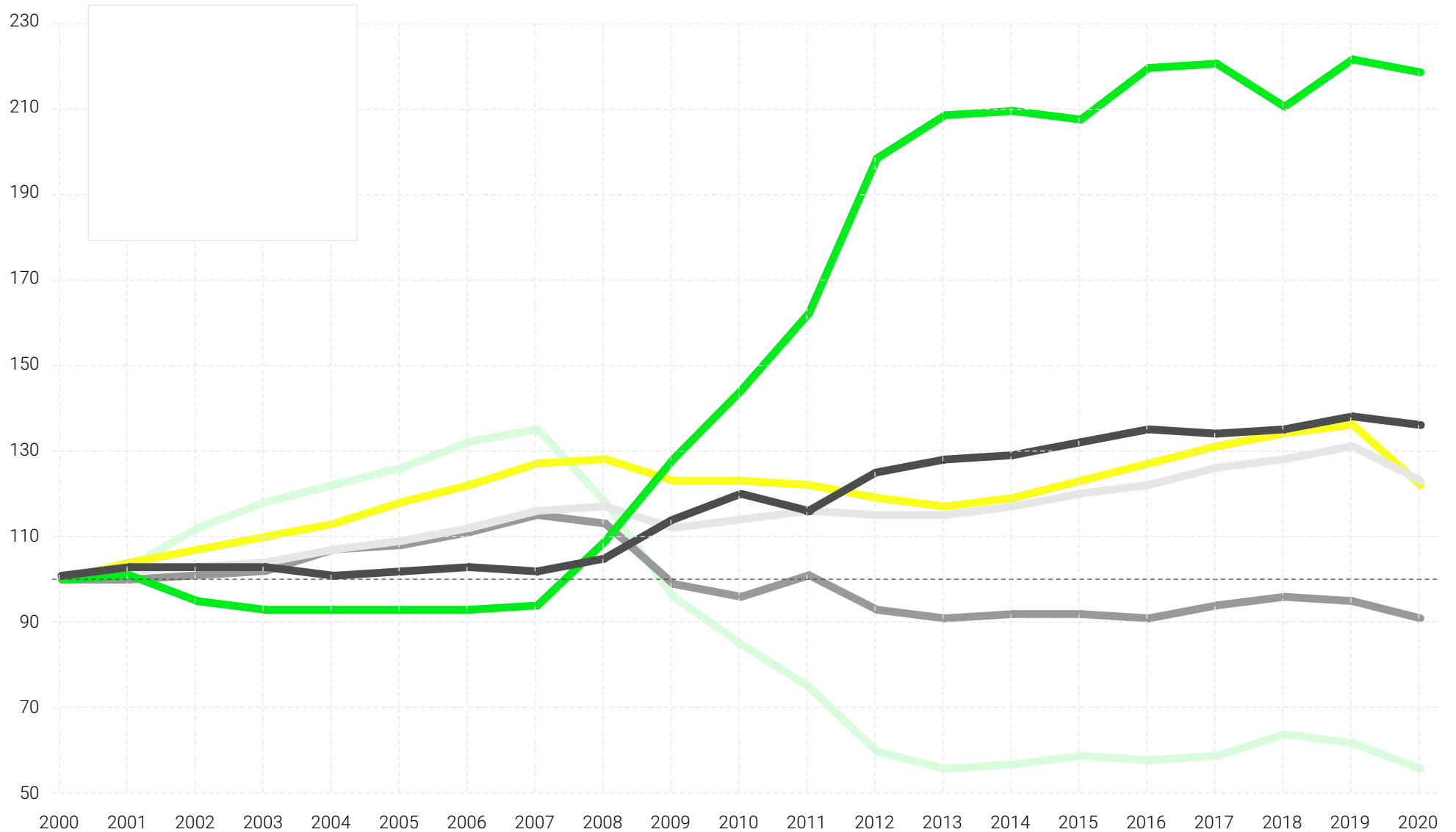
De otro lado, la reducción de la actividad económica que ha tenido lugar a raíz de la crisis sanitaria provocada por de la Covid-19 también se ha dejado sentir en las dimensiones económica y material. Si nos atenemos a la variación del PIB<sup>7</sup> entre 2015 y 2020, esta se reduce a apenas un 1,3%. En términos materiales, se produce un descenso del consumo material de un 6% entre 2015 y 2020, que se explica por la súbita detención de la actividad económica.

6. Se produce un desacoplamiento relativo cuando durante el periodo considerado se observa crecimiento tanto del PIB como del CMI, pero el ritmo de crecimiento de este último es inferior al del PIB. El desacoplamiento absoluto se produce cuando el crecimiento del PIB va acompañado de un descenso en el CMI. De esta forma, las necesidades materiales y la presión que estas ejercen sobre el medioambiente, disminuye aun con crecimiento económico.

7. En volúmenes encadenados de 2015



**FIGURA 4.** Indicador líder de productividad de los recursos, PIB y CMI comparados: España-UE-27 (2000=100).  
Fuente: Elaboración a partir de EUROSTAT (2021).



En la Figura 5, haciendo uso de nuevo, de la tasa media acumulativa, se obtiene una perspectiva más ajustada de la evolución de los valores que adopta el indicador y nos faculta para observar cómo **una vez comienzan a percibirse los visos de la recuperación de la crisis económica comienza a advertirse también una inversión en la tendencia del consumo material interior español, que registra un repunte significativo** en el último tramo del periodo (2015-2019), pasando de un valor negativo del 5,86% en el periodo inmediatamente anterior (2010-2015) a un valor positivo de 0,79% en el último periodo. Si se considera la variación efectiva, contando con el último año del periodo, el año 2020, que como ya hemos manifestado con anterioridad está condicionado por la reducción de la actividad económica vinculada a la pandemia, obtenemos que la diferencia es menor, ya que el indicador registra una variación negativa en el periodo 2015-2020 de 1,02%. Este descenso, de nuevo, se explica por la suspensión de la actividad económica y de los procesos productivos durante una parte del año 2020 que repercute de manera significativa sobre las necesidades materiales de la economía española.

Este repunte observado en el consumo material interior, hace que **no sea posible considerar la evolución positiva de la productividad de los recursos como resultado de un cambio**

### **estructural que vaya a tener unos efectos permanentes sobre la economía española.**

En todo caso, será necesario observar el comportamiento de este indicador en el largo plazo para poder verificar si el buen desempeño español puede seguir respondiendo a una cuestión coyuntural o si, por el contrario, se debe a un cambio de facto en la estructura y prioridades económicas españolas.

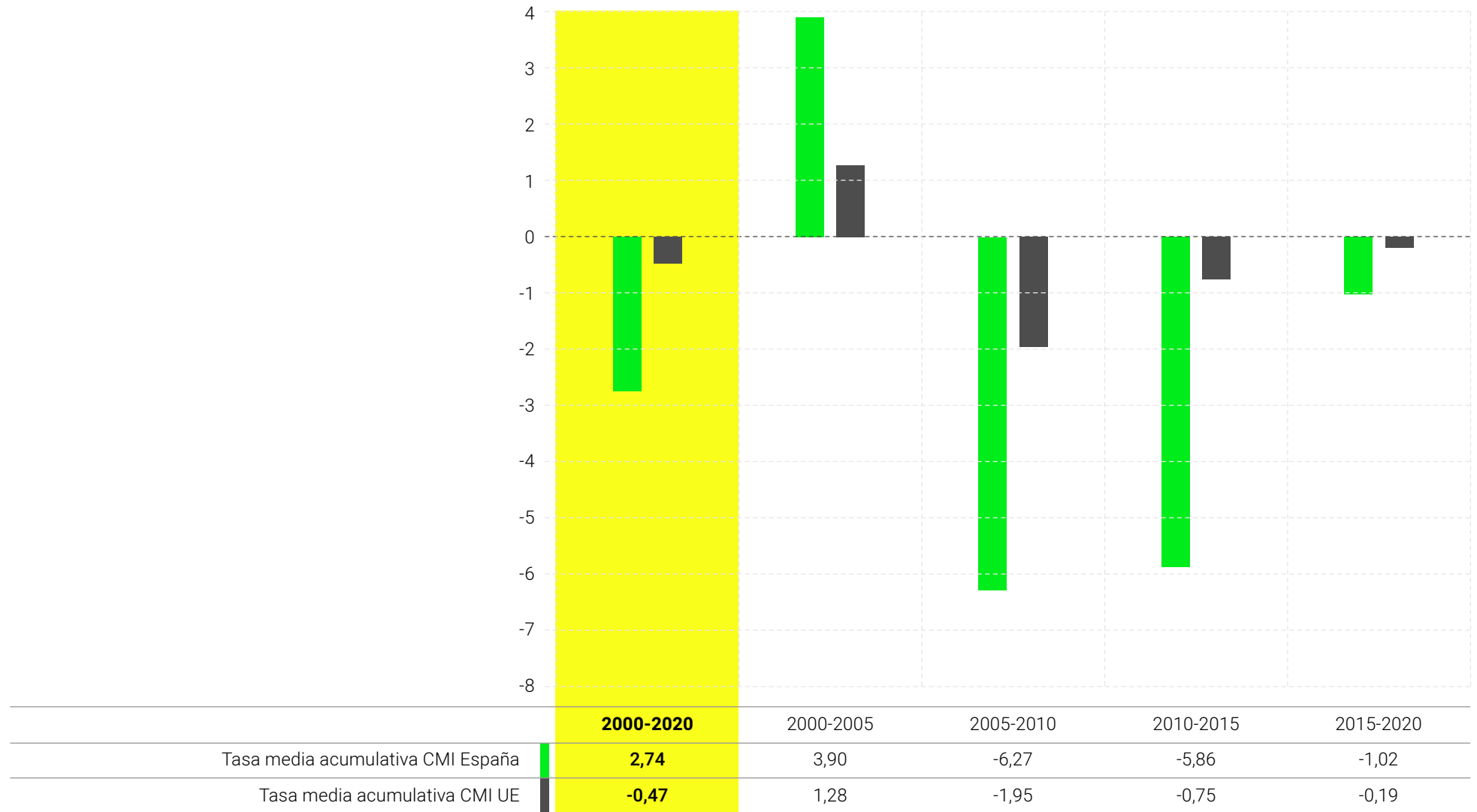
En suma, aunque en lo que va de siglo se observa un descenso en el uso de materiales, no es suficiente para considerar que se produce un desacoplamiento absoluto: **el desacoplamiento, que como hemos dicho podemos definir como relativo y coyuntural, aparece muy vinculado al curso de la economía y está muy influido por la propia composición del consumo de materiales español, en el cual los materiales de tipo abiótico vinculados a la construcción ostentan el mayor peso.**

En el caso español, se comprueba cómo su dependencia material se vincula de manera muy directa con el ciclo económico, y cómo una vez que la actividad económica retoma su curso las necesidades materiales vuelven a incrementarse. Este incremento de la intensidad material nos aleja de la posibilidad de poder definir esta reducción en la intensidad material como duradera y no como algo transitorio

En este sentido, la principal recomendación que podemos extraer del análisis de los datos es la necesidad de orientar el sistema productivo español hacia una fórmula más eficiente en el uso de materiales en las cuales se dé prioridad a actividades que permitan el desarrollo de la Economía circular desde el inicio de las fases del proceso productivo y no únicamente en las dimensiones finales, relativas al reciclaje y reconversión de los residuos que, si bien resultan fundamentales para el buen curso de la circularidad, no permiten el cambio de modelo económico y la transición hacia una economía menos intensiva en recursos que, en todo caso, sería el objetivo a alcanzar. **Para transitar hacia otro modelo económico en el que la reducción de las necesidades materiales de la economía se produzca de facto, sería preciso pensar en términos de una modificación de las prioridades económicas y los estilos de vida para reducir la desmesurada dependencia material de la economía española aplicando los principios de la circularidad: reducir y reutilizar antes que reciclar.**

En cuanto a la **gestión de las materias primas** básicas de entrada al sistema económico, desde principios del decenio pasado, la UE ha dado un notable paso estratégico para definir un nuevo modelo para su gestión. En 2008, sobre la de la Iniciativa de las Materias Primas de la UE, se estableció una estrategia para

**FIGURA 5.** Tasa media acumulativa del Consumo Material Interior: España y UE-27.  
Fuente: Elaboración propia a partir de EUROSTAT (2021).



reducir la dependencia de las materias primas no energéticas en beneficio de las cadenas de valor industriales y del bienestar social, a través de la eficiencia de los recursos y la circularidad (CE, 2008).

La situación de las materias primas en la UE, y también en España, sigue siendo de interés preferente ante la alteración de las cadenas de valor mundiales a raíz de la pandemia. La crisis provocada por la COVID-19 ha revelado la rapidez y la profundidad con la que pueden interrumpirse las cadenas de suministro mundiales. Y ha demostrado de manera patente que **Europa depende en gran medida de proveedores de materias primas fundamentales externas, resaltando que las perturbaciones en el suministro pueden tener efectos negativos en las cadenas de valor industrial y en otros sectores.** El ambicioso plan de recuperación de la COVID-19 propuesto por la Comisión, contempla entre sus objetivos aumentar la resiliencia y la autonomía estratégica abierta, para garantizar la resiliencia a través de un suministro seguro y sostenible de materias primas fundamentales. Entre los principales recursos se incluyen materias primas tales como los combustibles, los minerales y los metales, los alimentos, la tierra, el agua, la biomasa y los ecosistemas.

Con la utilización más eficiente de los recursos se pueden alcanzar muchos de los objetivos

de sostenibilidad de la UE y aumentar la seguridad de suministro, haciendo que la economía europea sea más resiliente frente a los futuros incrementos de los precios mundiales, la volatilidad y la competencia internacional.

El tercer informe trimestral del Banco de España analiza la situación sobre los cuellos de botella que están sufriendo desde finales de 2020 los sectores de la industria europea y española, identificando importantes **problemas de suministro de materiales que afectan a la producción industrial, marcando una tendencia que podría amenazar la recuperación de la economía.** Determinados sectores como los vehículos de motor, la fabricación de material y equipo eléctrico, la fabricación de productos informáticos y electrónicos, y la de productos de caucho y plástico, así como en la industria química, se encuentran afectados.

Estos cuellos de botella afectan negativamente a la producción industrial en la eurozona, muy dependiente de la importación de materias primas y bienes intermedios, originando un aumento de los precios con desviaciones de cerca del 40% respecto a promedios históricos. **La escasez de suministros afecta ya a la producción del 37% de las industrias españolas.** El citado informe alerta del impacto negativo que **puede suponer que la**

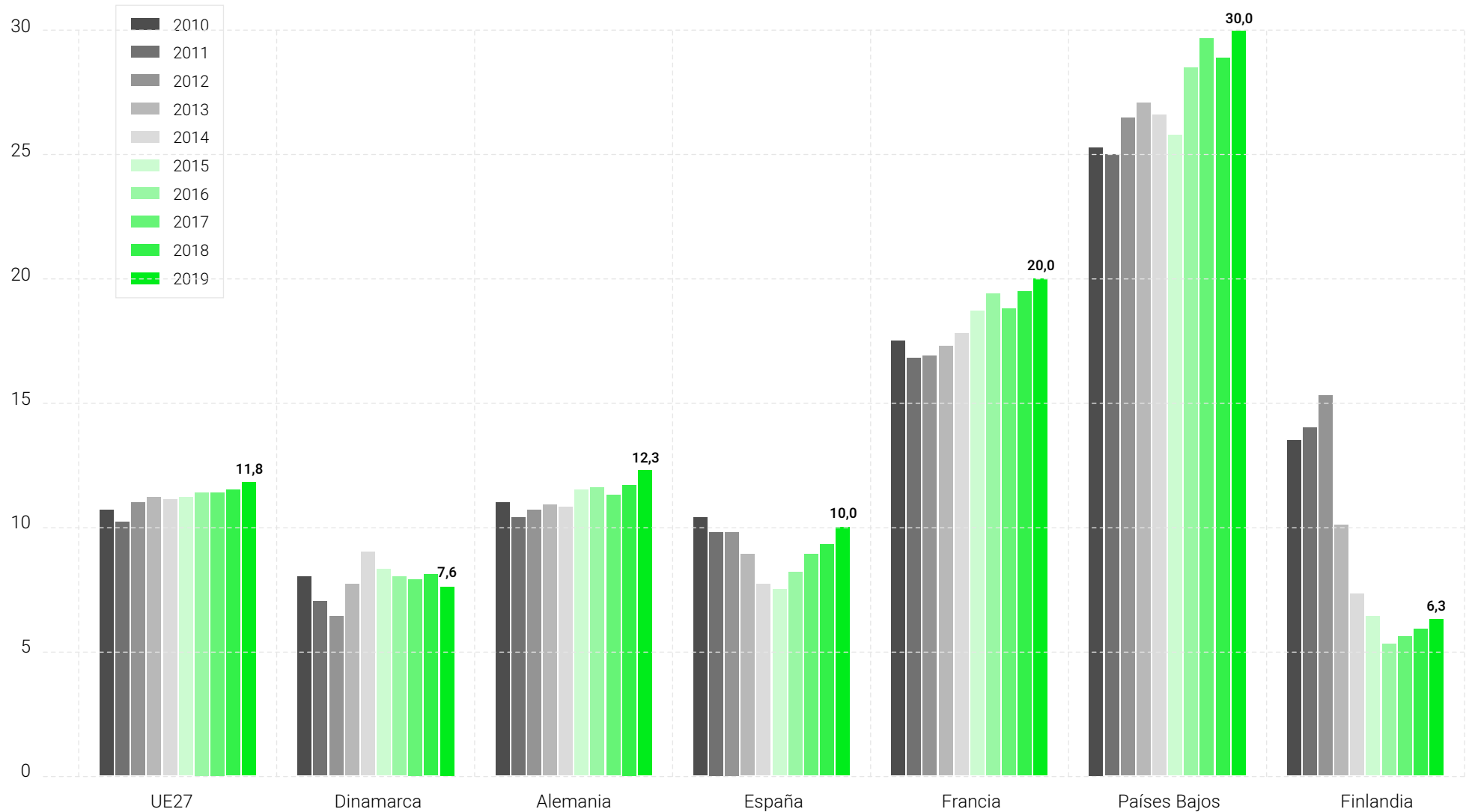
**crisis de las materias primas y la presión inflacionista que arrastra sobre los precios de producción se prolongue o se agudice en el futuro, «lo que podría lastrar el proceso de recuperación económica»** (BE, 2021).

En este sentido, el uso de material reciclado puede contribuir a cubrir en parte la demanda total de materiales, reduciendo así la extracción de materias primas. La Figura 6 presenta el uso circular de materiales de la economía española, de la UE y de los cinco países europeos seleccionados. Este indicador mide «la proporción de material recuperado y devuelto a la economía, ahorrando así la extracción de materias primas primarias, en el uso general de materiales» (EUROSTAT, 2021). La tasa de uso de circular de materiales se define como «la relación entre el uso circular de materiales y el uso general del material»<sup>8</sup> (EUROSTAT, 2021).

Como se puede observar en la Figura 6, **las cifras de uso circular de materiales para**

8. El uso de material total M se mide por el DMC (consumo material doméstico) agregado más la cantidad de uso circular de los materiales U ( $M = DMC + U$ ). DMC es el consumo de material doméstico tal como se define en las cuentas de flujo de materiales de toda la economía. El uso circular de materiales (U) se aproxima a la cantidad de residuos reciclados en las plantas de recuperación doméstica, menos los residuos importados destinados a la recuperación, más los residuos exportados destinados a la recuperación en el extranjero (EUROSTAT, 2021).

**FIGURA 6.** Uso circular de materiales: España y países seleccionados (2010-2019, en porcentaje). Fuente: EUROSTAT (2021).



**España se sitúan por debajo de la media de la UE-28** en todo el periodo considerado. Los valores más bajos para España se dan entre 2014 y 2015, con 7,7% y 7,5% de uso circular de materiales, respectivamente, y aunque a partir de ahí se observa una tendencia creciente en el indicador, **en el año 2019 solo se había alcanzado un 10% en el uso circular de los materiales.** La UE27 se situaba en 2019 en el 12%, sin mostrar una mejora significativa en los últimos cinco años, pese a la intensa política de economía circular.

Del grupo de países seleccionados, Francia destaca por su buen desempeño, llegando a alcanzar el 20% del uso circular de materiales en 2019 así como los Países Bajos, que se sitúan como referente europeo en términos de recuperación de materiales, sin registrar un descenso del 25% en el uso circular de materiales en todo el periodo. De otro lado, las cifras danesas muestran un peor desempeño en este sentido, no llegando a alcanzar el 10% del uso circular de materiales en el periodo, registrando peores valores que España. Merece igualmente un comentario el deterioro de las cifras del caso finlandés, que descienden desde el 13,5% en 2010 a casi la mitad en 2019, con un 6,3% muy alejado tanto de la media de la UE como de los resultados del resto de países seleccionados. En el caso de Alemania, finalmente, nos encontramos con un desempeño que se aproxima bastante

a la media de la UE. En suma, estas cifras muestran **el buen desempeño de Países Bajos y Francia, los bajos resultados daneses y finlandeses (que, en este caso, registran además un deterioro en términos de circularidad) y el carácter intermedio de las experiencias alemana y española.**

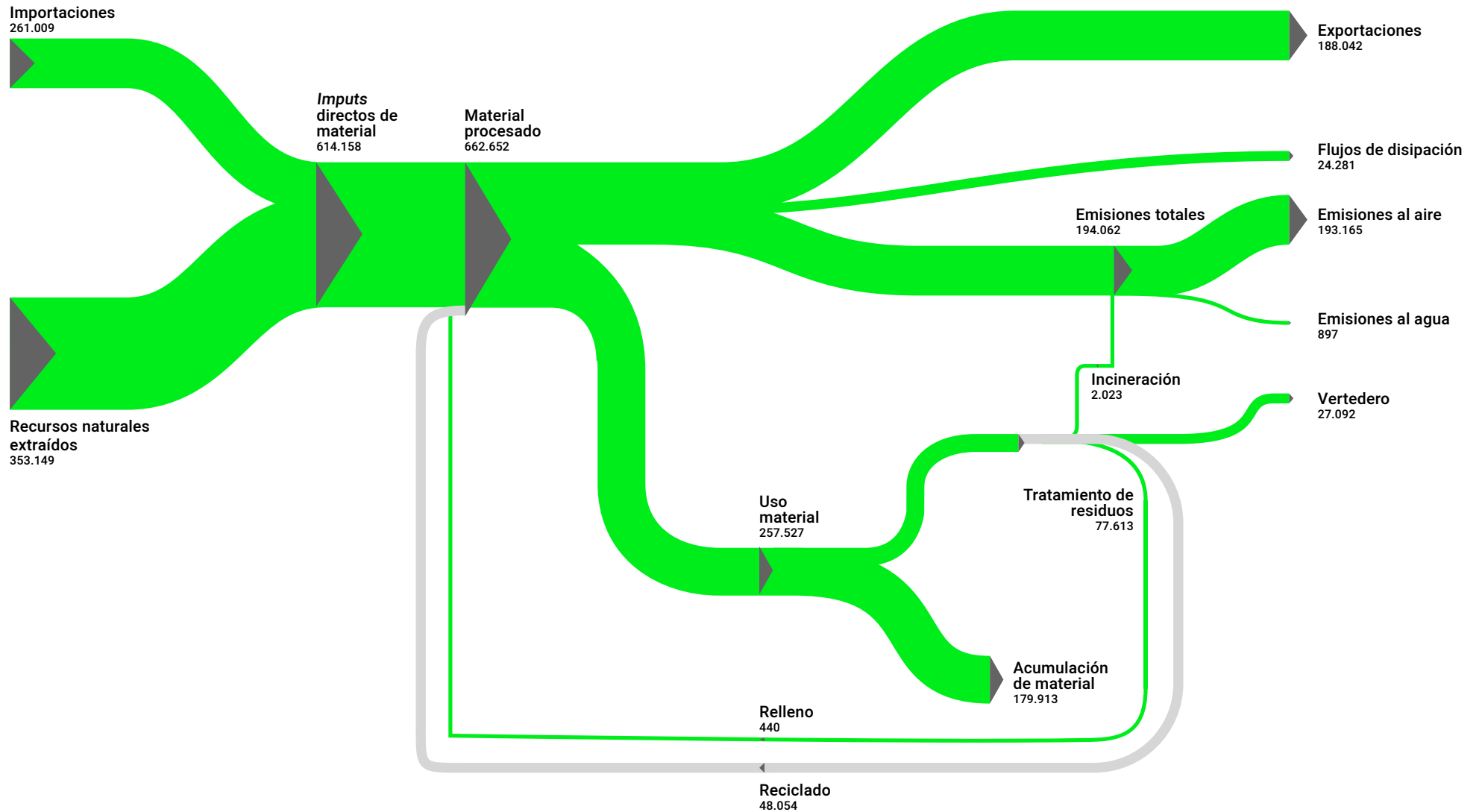
El diagrama de Sankey ofrece también una aproximación al grado de circularidad de una economía (Figura 7). Se construye a partir de una serie de nodos, que representan eventos o procesos, por ejemplo, importaciones y entradas de material. Las conexiones entre los nodos representan los flujos de materiales. La parte central del diagrama de Sankey muestra los materiales procesados, que se definen como la suma total de la DMI y la entrada de materiales secundarios, es decir, los materiales procedentes del reciclaje y el relleno. Los materiales procesados pueden exportarse o utilizarse en el país. La parte no exportada es la que se corresponde con el consumo material interior (CMI). La cuota del bucle verde en el nodo «materiales procesados» es un posible indicador de la circularidad de la economía. La cuota representa los materiales recuperados de los residuos, reciclados y rellenados como proporción de todos los materiales procesados.

En concreto, una gran parte de los minerales de construcción se utilizan para ampliar o

mantener las existencias en uso de, entre otras cosas, edificios e infraestructuras. Estas existencias suelen permanecer en uso durante décadas y sólo están disponibles para su reciclaje cuando llegan al final de su ciclo de vida. Estos materiales se acumulan a medida que la economía crece: cada año los materiales se añaden a las existencias de la economía —es decir, las adiciones brutas a las existencias— y algunos materiales antiguos se eliminan a medida que se demuelen los edificios y se eliminan los bienes duraderos —es decir, las retiradas—. En 2019, la acumulación neta de materiales de España ascendió a 179.913 millones de toneladas. Mientras la demanda de materias primas para las existencias en uso con una larga vida útil (por ejemplo, edificios e infraestructuras) supere la cantidad de materiales que pueden suministrarse a partir de materiales reciclados, la extracción primaria seguirá siendo necesaria.

En el diagrama de Sankey de Eurostat, solo se considera que los flujos de reciclaje y relleno cierran el bucle de la economía circular (algunos otros investigadores y expertos también consideran la recuperación de energía). **En 2019, los flujos de reciclaje y relleno supusieron en torno al 7% de las entradas totales de material en la economía de España, un porcentaje todavía muy pequeño para alcanzar un grado suficiente de circularidad.**

**FIGURA 7.** Diagrama de Sankey para España (2019, en miles de toneladas). Fuente: Eurostat (2021).



**En lo que se refiere a la disponibilidad de materias primas, cobran especial relevancia las materias primas críticas, de gran importancia económica para la UE, y al mismo tiempo muy sensibles a la interrupción del suministro, mientras que su extracción tiene una significativa repercusión en el medioambiente<sup>9</sup>.** A menudo están presentes en los dispositivos electrónicos. La baja tasa actual de reciclado de estos materiales significa que se pierden oportunidades económicas significativas.

La Comisión Europea viene analizando la situación sobre las materias primas, en base a su importancia económica y al riesgo de suministro. Los estudios recientes muestran que existen 30 materias primas críticas para la industria europea, a la vez que se insiste en la relevancia de fomentar la resiliencia sobre las materias primas críticas y de trazar un buen camino hacia un mayor grado de seguridad y sostenibilidad.

Estas materias primas son aquellas que resultan esenciales para la economía, pero cuyo suministro presenta un alto riesgo; la importancia económica y el riesgo del suministro son los dos parámetros principales utilizados por la Unión Europea para determinar la criticidad (CE, 2020c). Tanto en los planes de acción de la Unión Europea para la economía circular, como

en su Pacto Verde y en la nueva estrategia industrial se hace referencia a la necesidad de alcanzar autonomía estratégica de Europa en lo relativo a la provisión de materias primas críticas, pues «la transición de Europa hacia la neutralidad climática podría conllevar la sustitución de la actual dependencia de los combustibles fósiles por la dependencia de las materias primas» (CE, 2020c). Para alcanzar la autonomía respecto a esos materiales, la Unión Europea propone un acceso diversificado y sin distorsiones a los mercados mundiales de materias primas, al mismo tiempo que se busca reducir la dependencia exterior (Figura 8) de esos materiales y las presiones ambientales asociadas a su importación.

Con esta misma visión, el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD) ha impulsado en España la Hoja de Ruta para la gestión sostenible de Materias Primas Minerales para impulsar su suministro de una manera más sostenible, eficiente, y que maximice los beneficios a lo largo de la cadena de valor de las materias primas fundamentales.

De hecho, determinados materiales extraídos en Europa (como el litio) deben abandonar el continente para su transformación. Las tecnologías, capacidades y competencias en los ámbitos del refinado y la metalurgia

constituyen un vínculo crucial en la cadena de valor.

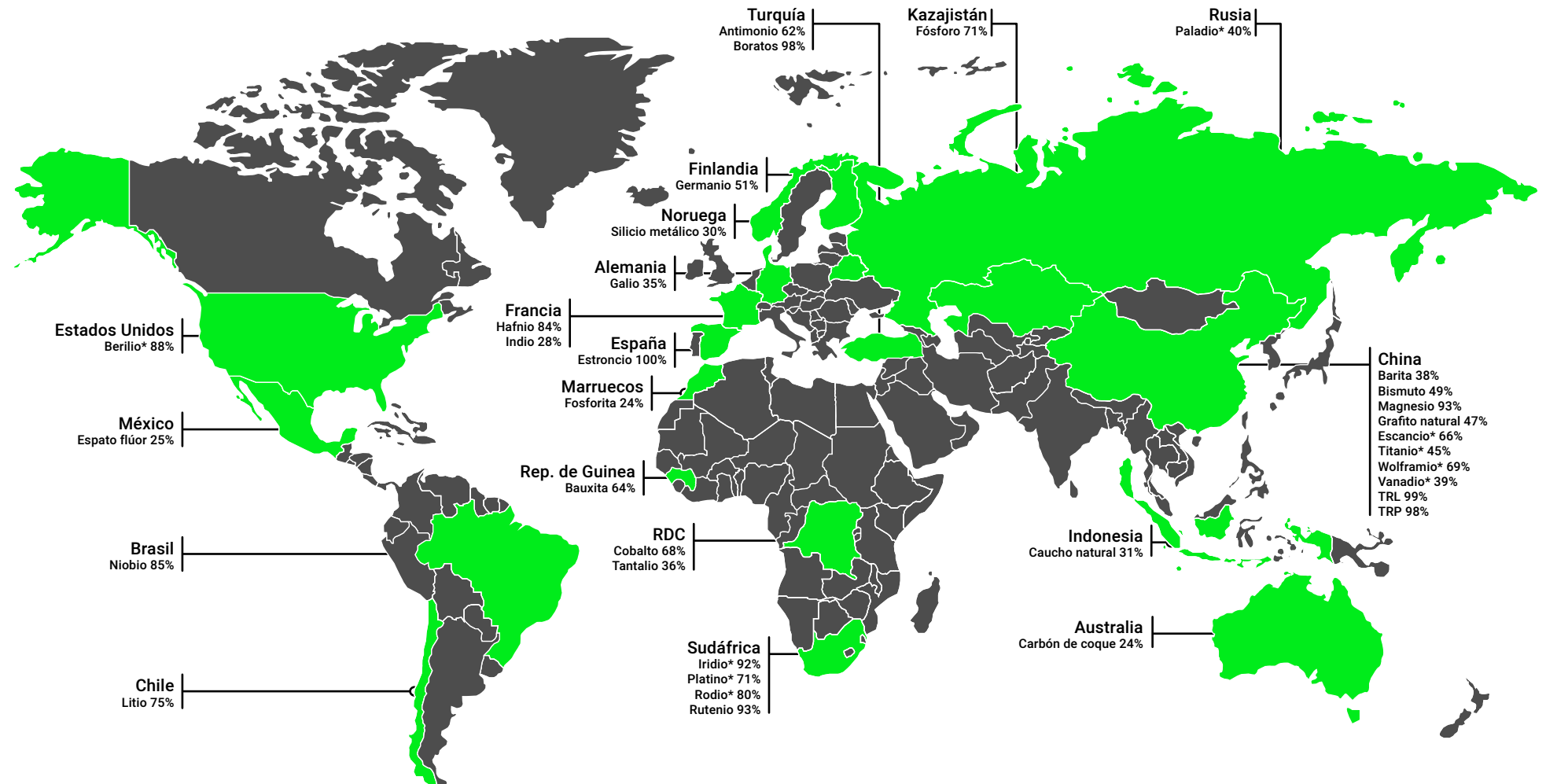
Se carece de información completa sobre la cantidad de materias primas que contienen los productos, tanto en los residuos de la extracción como en los depositados en vertederos que, de hecho, podrían estar disponibles para su recuperación o reciclaje. De hecho, la **reciclabilidad de estas materias primas críticas es aún muy baja, tal como se observa en la Figura 9 por lo que una de las direcciones fundamentales que debe tomar la estrategia de circularidad tanto a nivel europeo como español es aquella que tome en cuenta la necesidad de incorporar estos materiales a las prácticas de reducción, reutilización y reciclaje.**

---

9. Estas materias primas son aquellas que resultan esenciales para la economía, pero cuyo suministro presenta un alto riesgo; la importancia económica y el riesgo del suministro son los dos parámetros principales utilizados por la Unión Europea para determinar la criticidad (CE, 2020c).

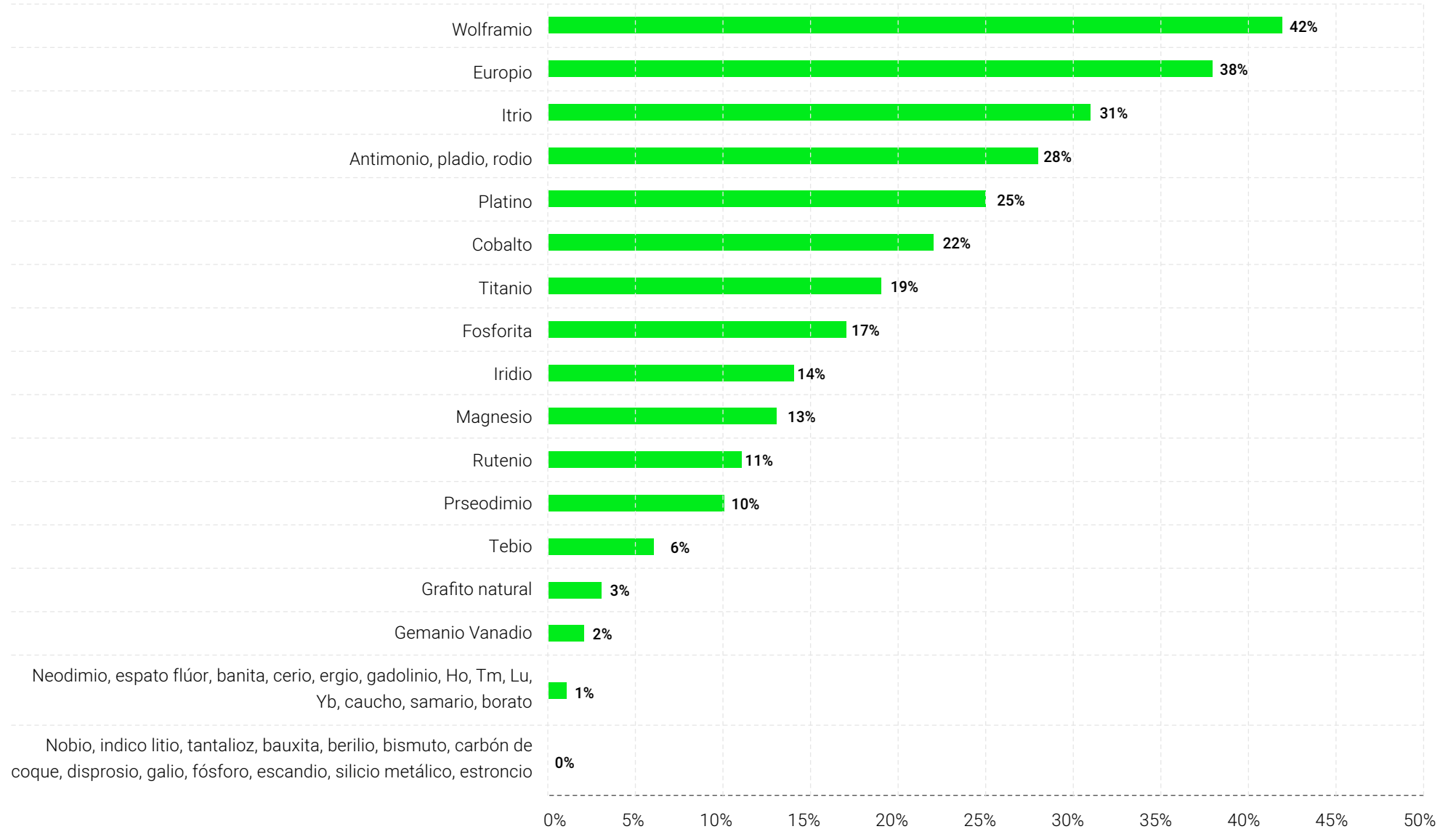


**FIGURA 8.** Principales países proveedores de materias primas fundamentales a la UE (CE, 2020c).



\* Porcentaje de la producción mundial

**FIGURA 9.** Contribución del reciclaje a la satisfacción de la demanda de materiales en la UE (tasa de aportación del reciclaje) (CE, 2020c)



Una evaluación de la cantidad de materiales en reserva, es decir, contenidos en productos que están en uso, podría arrojar luz sobre el momento en que los primeros llegarán a estar disponibles para ser reciclados, teniendo en cuenta la vida útil media de los productos. La sustitución de una materia prima fundamental por otra no fundamental que ofrezca un rendimiento similar es otra manera de reducir la dependencia de las materias primas fundamentales. Finalmente, la innovación en el ámbito de los materiales, el diseño sostenible y el desarrollo de tecnologías alternativas que requieran materiales diferentes también pueden contribuir a mitigar el riesgo en el suministro.

Las soluciones para reducir la huella ecológica de la UE y aumentar la recuperación de materiales para mejorar la seguridad y competitividad de los procesos productivos están al alcance de la mano, pero la UE tiene un margen estrecho para actuar con la celeridad y contundencia necesarias ante nuevos escenarios mundiales de mayor complejidad y competencia por los recursos naturales.

En general, a pesar de las buenas orientaciones políticas, los logros en la UE son lentos lo que se traduce en altos costes de inacción que implican importantes oportunidades perdidas para transitar hacia una economía menos derrochadora y dependiente, y más eficiente y competitiva.

Por todas estas razones, **aumentar la recuperación de las materias primas críticas es uno de los retos que deben abordarse en la transición hacia una economía más circular.**

### 1.3.2 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Desde los años setenta, la legislación de la UE sobre residuos ha aportado mejoras sustanciales para su gestión, con ayuda de los fondos de la UE. Sin embargo, la cantidad de residuos generados no disminuye (CE, 2020a). Actualmente, muchos productos están concebidos para un solo uso, o no pueden reutilizarse, repararse o reciclarse fácilmente. **La desvinculación de la generación de residuos del crecimiento económico exigirá considerables esfuerzos en el conjunto de la cadena de valor y en todos los hogares. Para ello, la UE debe acelerar la transición hacia un modelo de desarrollo regenerativo, reduciendo su huella de consumo y duplicando su tasa de utilización de material circular en la próxima década.**

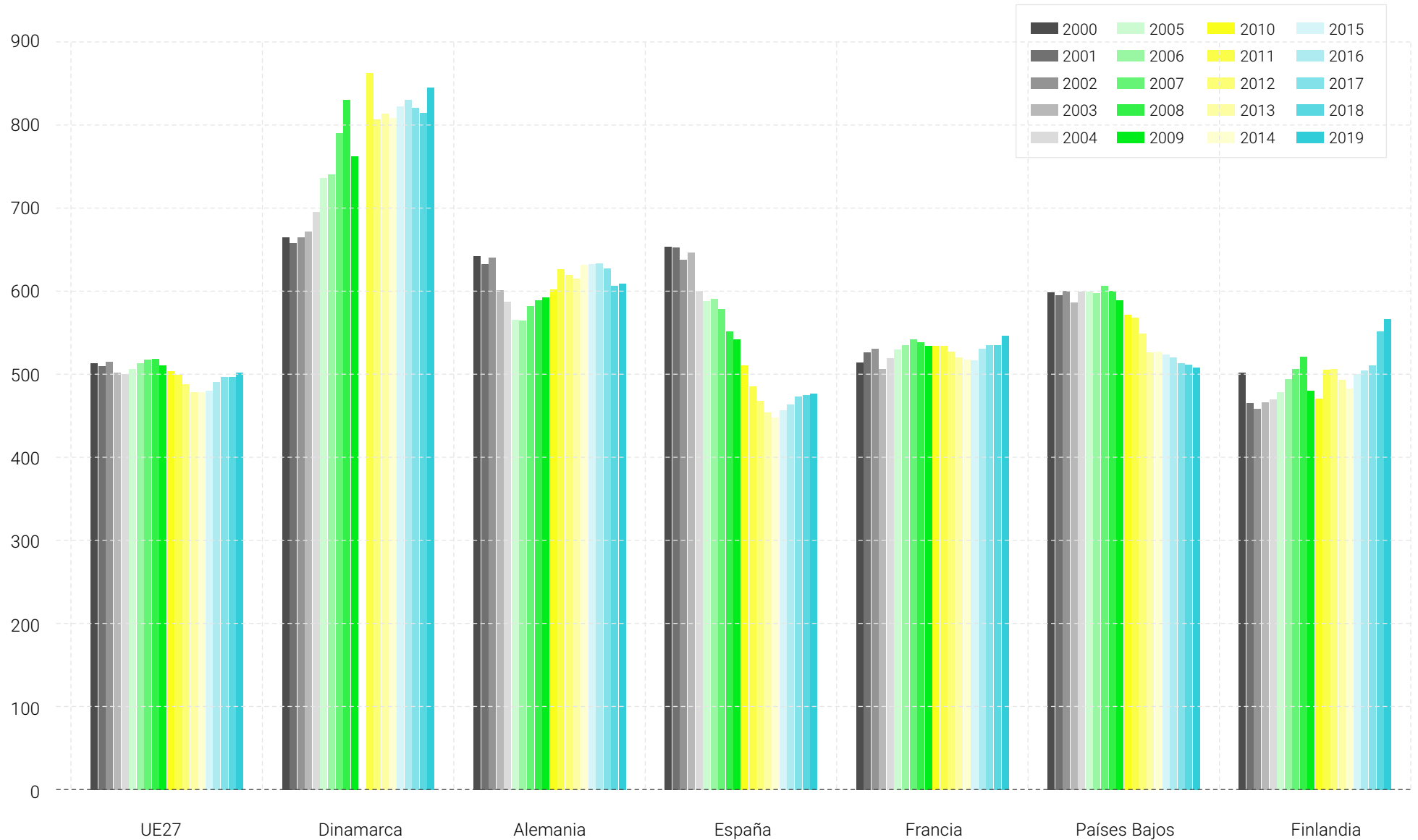
Para conseguir que todos los productos sean adecuados para una economía climáticamente neutra, eficiente en el uso de los recursos y circular, y al mismo tiempo se puedan reducir los residuos, el Nuevo Plan de Acción de Economía Circular (CE, 2020) propone toda una serie de ejes estratégicos y legislativos.

La base de esta iniciativa legislativa consistirá en **ampliar el alcance de la Directiva sobre diseño ecológico** más allá de los productos relacionados con la energía, de forma que el marco de diseño ecológico sea aplicable a la gama más amplia posible de productos y propicie la circularidad. Al mismo tiempo, el mercado único proporciona una masa crítica que permite a la UE sentar las pautas mundiales en materia de sostenibilidad de los productos e influir en el diseño de los productos y en la gestión de la cadena de valor en todo el mundo.

Uno de los mayores retos de esta transición se encuentra en el **cambio de modelo de tratamiento y gestión de los 2.500 millones de toneladas de residuos anuales que produce la UE** (o 5 toneladas per cápita) (CE, 2020) y que **sigue teniendo un carácter lineal fuertemente arraigado, que no permite implantar de forma rápida medidas eficientes para prevenir el desperdicio y reducir el uso de recursos materiales y energéticos.**

Los residuos urbanos representan solo alrededor del 10% del total de residuos generados en la Unión Europea con 225 millones de toneladas de residuos municipales en 2019. Sin embargo, las diferencias que se presentan entre los distintos territorios en función de su vinculación con los patrones de consumo y los niveles de renta per cápita,

**FIGURA 10.** Generación de residuos municipales per cápita: UE-27, España y países seleccionados (2000-2019, kg per cápita). Fuente: EUROSTAT (2021).



añade complejidad en el tratamiento y la gestión, lo que le otorga una cierta prioridad social para la acción política. Los últimos datos disponibles en Eurostat indican que **en la UE se generaron 502 kg de residuos municipales per cápita en 2019** (Figura 10).

El caso español destaca entre el resto de las economías seleccionadas por un marcado descenso en la generación de residuos municipales que le ha situado por debajo de la media de la UE-27 y de los valores de los países de referencia, llegando en 2014 a los 448 kg per cápita. Destaca el desempeño español, especialmente desde 2011, donde registra unos valores más bajos que la media europea, que se sitúan entre 20 y 30kg per cápita por debajo de los registros de la UE, y que cuenta con los valores más bajos de todos los países seleccionados, por debajo de los 550kg per cápita que, de media, generan Francia, Países Bajos y Finlandia, y los 620kg per cápita de media de Alemania desde 2011. Dinamarca, de nuevo, aparece como el país con peores datos para el indicador seleccionado. Sus cifras se sitúan siempre por encima de los 650kg per cápita a lo largo de todo el periodo analizado, llegando a alcanzar el valor de 844kg per cápita en 2019, el valor más alto para todo el periodo y para todos los países seleccionados.

Sin embargo, desde 2012, España está aumentando la generación de residuos

municipales, **remontado hasta los 476 kg per cápita en 2019, lo que de nuevo apunta en la dirección de que los buenos registros de las variables de circularidad para la economía española se han debido más a una cuestión coyuntural que a unas buenas prácticas en términos de uso e intensidad material y circularidad.** Aunque el descenso en los valores del indicador se registra con anterioridad a la crisis de 2008, la recuperación posterior a 2014, aunque más leve, no apunta a que la reducción de residuos sea estructural porque, de nuevo, como ocurre con los indicadores de intensidad material, la reducción estructural de los residuos debería mantenerse de manera constante en valores muy bajos durante un largo periodo de tiempo para conseguir desacoplarse del PIB y constatar que, de manera efectiva, se reducen los residuos porque se han reducido las necesidades materiales de la economía.

En cuanto a la gestión de los **residuos municipales generados, en la última década, la cantidad de residuos reciclados en la UE**

ha ido aumentando, pasando de una tasa de reciclaje del 27% al 48% en 2019. Sin embargo, los avances en los últimos años en la gestión de residuos han sido muy modestos, **observándose un freno en el progreso del indicador con respecto a la primera década del siglo. La tasa de reciclado de reciclado solo ha aumentado de un poco más del 45 % en 2015 a cerca del 48 % en 2019.**

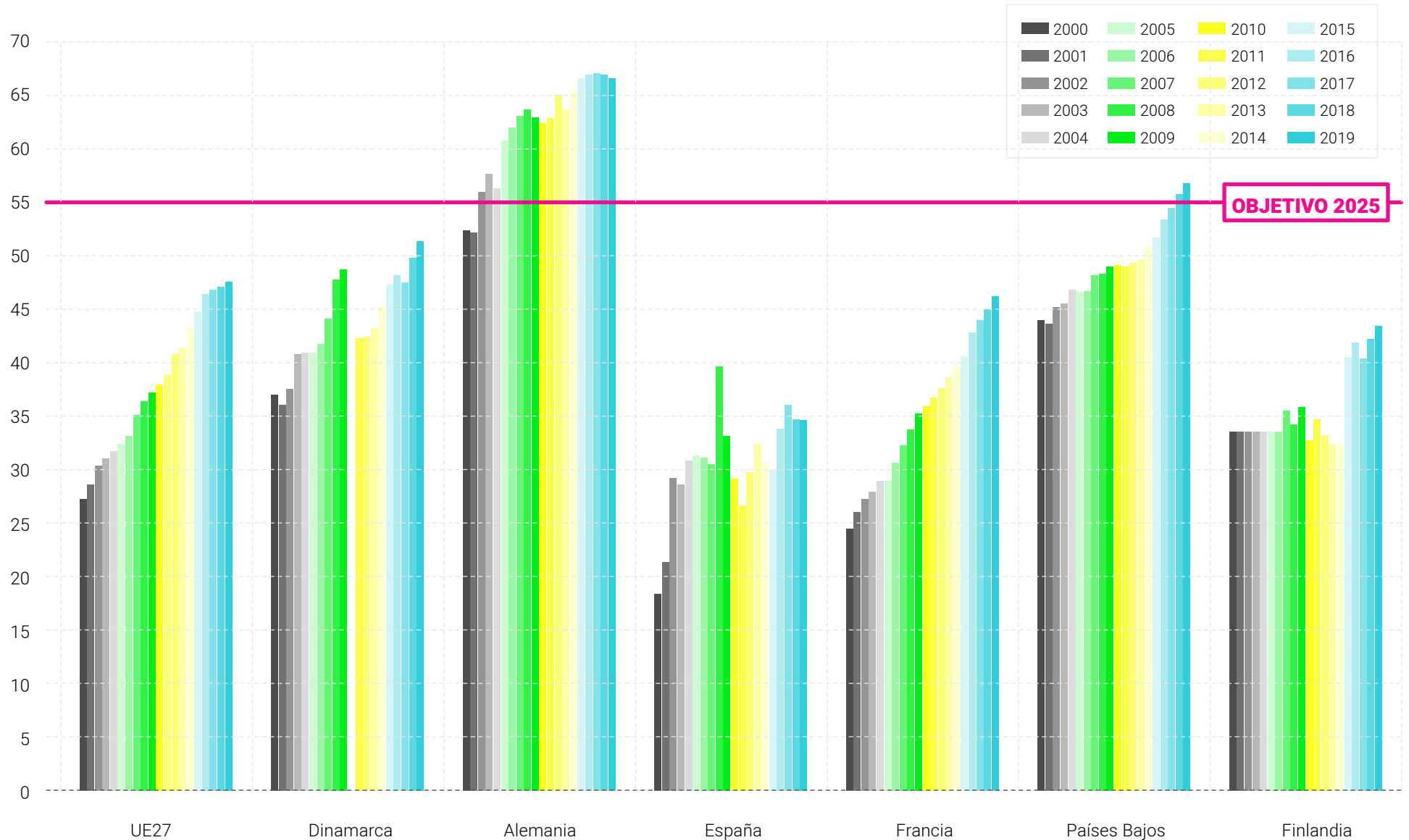
En el caso español, como se deduce de la Figura 11, **los niveles de reciclado se sitúan todavía muy por debajo de los niveles de la UE y del resto de las economías seleccionadas.** España registra los peores valores de los países seleccionados en este indicador, **con una tasa de reciclado del 35% que supone el incumplimiento del objetivo marcado por la Comisión Europea para 2020**, y nos sitúa por debajo de la media de la UE-27 (48%), lejos del 67% de Alemania y del nuevo objetivo **para el año 2025, en el que los países de la Unión tendrían que reciclar el 55% de los residuos municipales generados** (Tabla 1).

**TABLA 1.** Objetivos de reciclaje en la UE (Fuente: Directivas Comunitarias)

	2020*	2025	2030	2035
Objetivos de reciclado de residuos municipales	50%	55%	60%	65%

\* Objetivo solo cumplido por 5 países, Alemania, Austria, Bélgica, Eslovenia, y Países Bajos.

**FIGURA 11.** Tasa de reciclado (proporción de desechos municipales reciclados en la generación total de desechos municipales)<sup>10</sup>: UE-27, España y países seleccionados (2000-2019). Fuente: EUROSTAT (2021).



Para tener una versión más completa de la gestión de los residuos municipales, en la Figura 12 se muestra la evolución de la gestión de los residuos generados según método de tratamiento en la UE 27 y España.

**El volumen de residuos urbanos depositados en vertederos en la UE-27 ha disminuido en más de un 50% en el periodo 2000-2019**, sin embargo, esta reducción se ha producido con un aumento en paralelo de la incineración, que ha pasado de ser el método de tratamiento del 16% de los residuos en el año 2000, al 27% en el año 2019. **De los 502kg de residuos municipales generados en 2019 el 48% se reciclaron** (30 % reciclados y 17 % compostados), **la valorización energética a través de la incineración supuso el 27% y el vertido el 24%** (Figura 13).

**En España**, se observa como a lo largo de todo el periodo considerado **el vertido es la principal forma de tratamiento de los residuos municipales. En 2019 fue el destino del 54% de los residuos municipales generados, lo que plantea todo un reto para alcanzar el objetivo fijado para 2035 de no superar el 10%.**

La situación varía considerablemente de un Estado miembro a otro, pero queda patente que se está lejos de cumplir plenamente con las obligaciones de tratamiento de residuos

del 65% de reciclado establecido para el año 2035 (Figura 13) y hay grandes divergencias en cuanto los métodos de tratamiento dentro de la UE.

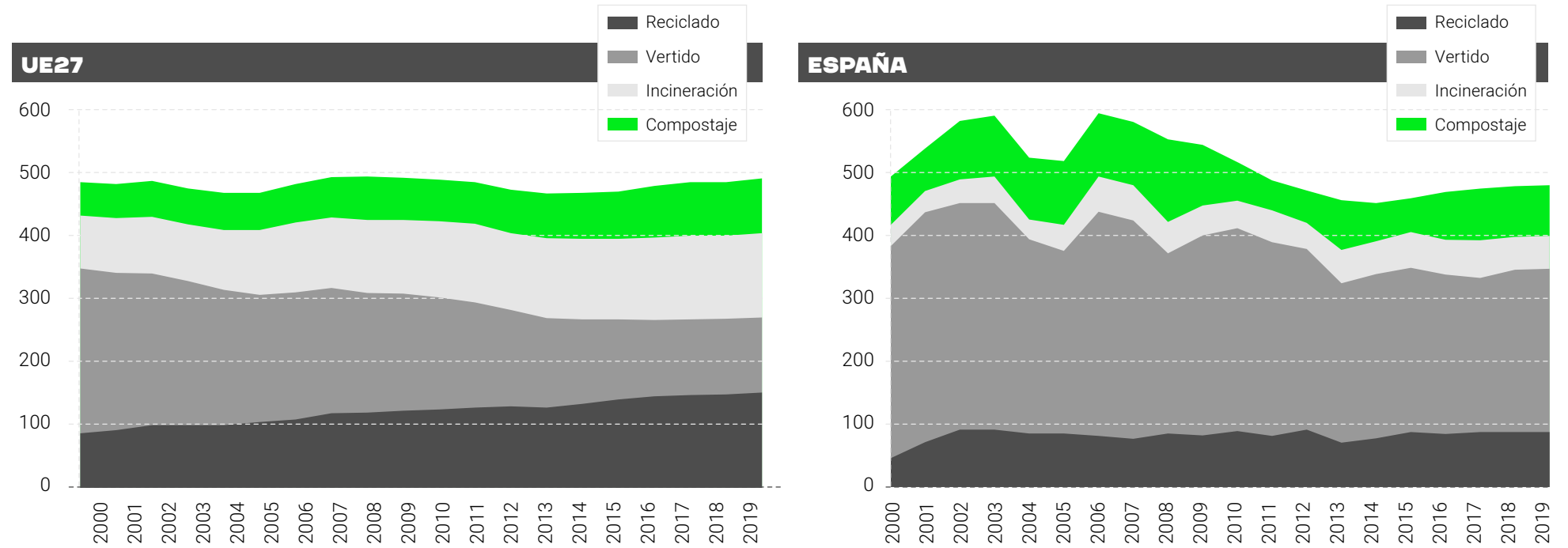
En todo caso, con el enfoque europeo de circularidad, estamos entrando en una nueva etapa de reconsideración de los residuos, pese a que **en estas primeras fases de transición persisten claras dificultades para modificar los patrones lineales de su gestión.** Las evaluaciones intermedias que se han venido realizando ofrecen resultados poco optimistas, porque una parte significativa de las medidas planeadas ha sufrido retrasos injustificables. Tal y como se indica en los informes sobre el nivel de implementación, las cuestiones relacionadas con la economía circular no mantienen una situación aceptable. De hecho, con anterioridad a la crisis del coronavirus, la mitad de los países de la UE estaban en alto riesgo de no cumplir con uno de los objetivos centrales de las políticas de circularidad, en materia de preparación para la reutilización/reciclado de residuos urbanos, especialmente para llegar al reciclaje y preparación para la reutilización del 50% de los residuos municipales para 2020<sup>10</sup>, siendo España uno de los países claramente señalados. Solamente 5 países han conseguido el Objetivo de 2020 (Alemania, Austria, Bélgica, Eslovenia y Países Bajos), mientras que otros 9 se han acercado al cumplimiento y otros 14 lo han incumplido.

10. El indicador mide «la proporción de desechos municipales reciclados en la generación total de desechos municipales». El reciclaje incluye el reciclaje de materiales, el compostaje y la digestión anaeróbica (EUROSTAT, 2021). La relación se expresa en porcentaje (%) ya que ambos términos se miden en la misma unidad, es decir, toneladas.

11. En el caso de los países que corrían el riesgo de no cumplir sus objetivos para 2020 en materia de preparación para la reutilización/reciclado de residuos urbanos, la Comisión ha presentado informes de alerta temprana con planes de actuación para cumplir la legislación sobre residuos de la UE (COM(2018) 656). En 2018, la Comisión Europea envió advertencias a 14 gobiernos en riesgo de no cumplir con su objetivo nacional actual del 50% de reciclaje y preparación para la reutilización para 2020. Las advertencias incluían recomendaciones sobre la implementación de leyes de recolección separada de desechos, impuestos sobre vertederos e incineración, esquemas para aumentar la responsabilidad del productor. Asimismo, la Comisión también ha puesto de manifiesto que 21 de los 28 países necesitan impulsar la recogida selectiva de residuos para mejorar las bajas tasas de reciclaje.

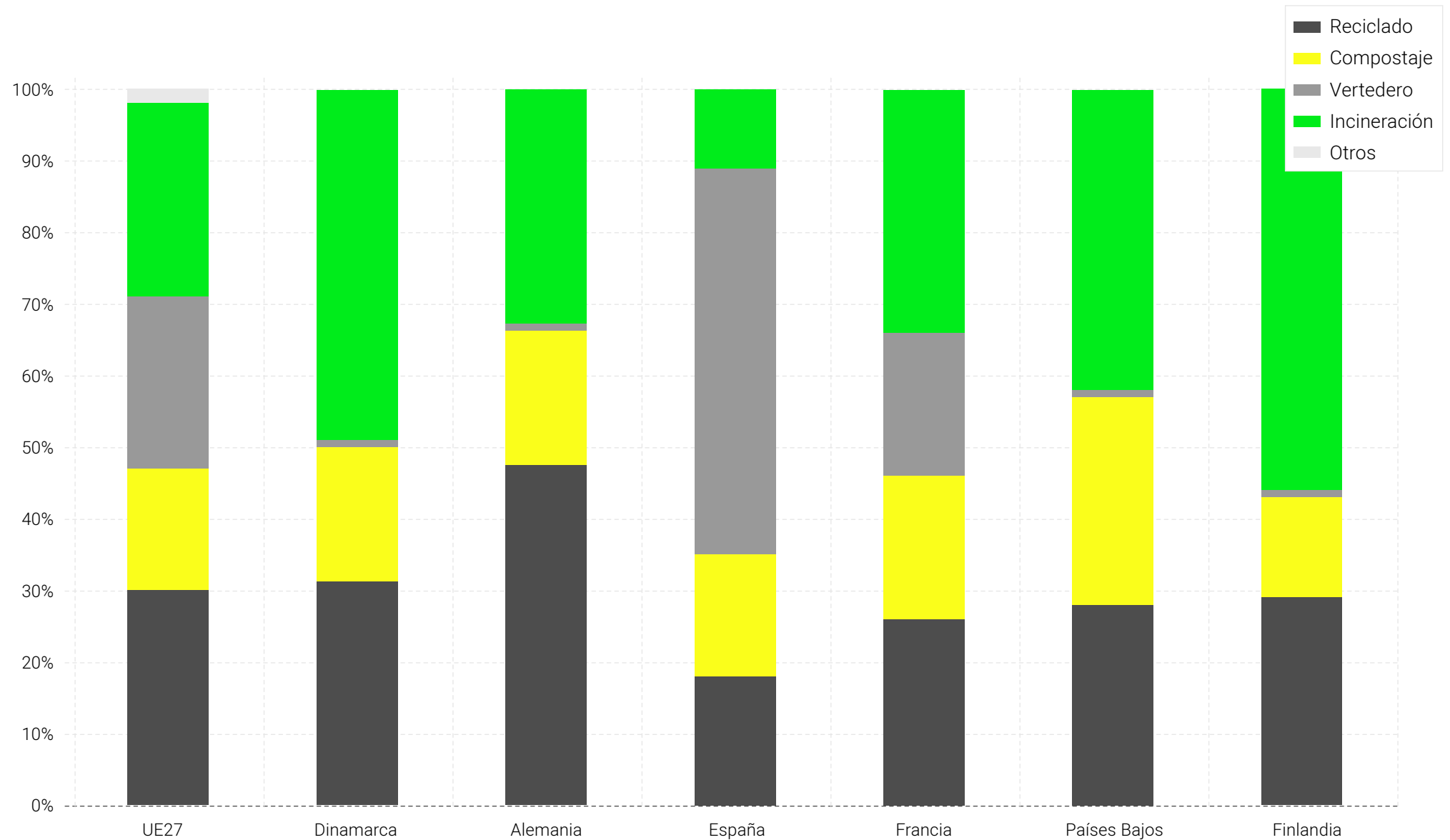
**FIGURA 12.** Evolución de los residuos municipales generados según método de tratamiento. UE-27, España 2000-2020 (kilogramos per capita).

Fuente: EUROSTAT (2021).





**FIGURA 13.** Distribución de los residuos municipales según método de tratamiento. UE-27, España y países seleccionados 2019. Fuente: EUROSTAT (2021).



El 5 de julio de 2020 era un hito importante para que los gobiernos hubieran adoptado formalmente el ambicioso conjunto de medidas y objetivos para impulsar el reciclaje y reducir los residuos, como se acordó en 2018 bajo tres leyes de la UE diferentes: la Directiva marco sobre residuos, la Directiva sobre envases y residuos de envases y la Directiva sobre vertederos. Los resultados, como ya se esperaba, no han sido satisfactorios. Inicialmente, solo cinco gobiernos han informado oficialmente sobre avances en la transposición nacional de las nuevas leyes de residuos de la UE, a pesar de estar legalmente obligados a hacerlo antes de la fecha indicada anteriormente. Además, a partir de julio de 2021, los gobiernos también deben promover medidas legislativas que aborden los artículos de plástico de un solo uso como parte de la Directiva sobre plásticos que ya ha entrado en vigor.

Sin haber cumplido los objetivos del primer plan será más difícil garantizar una rápida ejecución de las 35 acciones del nuevo plan de economía circular y cumplir el calendario de implementación de tales acciones, como se indica en la Figura 14. El 10 de noviembre de 2020, la Comisión adoptó el primer hito del plan de acción: una propuesta de Reglamento para modernizar la legislación de la UE sobre baterías<sup>12</sup>.

Hay que tener en cuenta que **los retrasos en la aplicación de las normativas sobre residuos**

**van a suponer mayores esfuerzos posteriores de acomodación al nuevo Plan de Acción de Economía Circular de 2020, dado que incorpora objetivos más elevados y reglas más estrictas**, lo que aún puede dificultar más que los gobiernos cumplan objetivos superiores. Como parte de las nuevas leyes, se establece que los objetivos de reciclaje aumentarán gradualmente durante los próximos 15 años, que son parte de las cuatro directivas principales de la UE (la Directiva marco sobre residuos, la Directiva sobre envases y residuos de envases, la Directiva sobre vertederos y la Directiva sobre plásticos de un solo uso). Los países de la UE deberán reciclar al menos el 55% de sus residuos municipales para 2025, el 60% para 2030 y el 65% para 2035, así como el límite del 10% enviado a los vertederos para 2035.

Junto con la gestión de residuos, la prevención sigue siendo un desafío importante para los Estados miembros de la UE, incluso en el caso de los países con altas tasas de reciclaje. Además, se ponen en marcha criterios para la recogida selectiva obligatoria de residuos biológicos y esquemas más exigentes sobre la responsabilidad ampliada del productor, que se suman a otros requisitos para ampliar la vida útil de los productos, proteger a los consumidores combatiendo la obsolescencia programada/prematura, lo cual va unido a nuevos requisitos de diseño ecológico para fomentar una mayor reparabilidad.

Cada vez son más los países europeos que están tomando medidas para evitar el desperdicio por completo. El caso de Francia es ejemplarizante prohibiendo la obsolescencia programada. Una violación de esta ley puede resultar en una sentencia de hasta dos años de prisión o una multa de 300.000 €. También asume un ambicioso objetivo de reciclado del 100 % para los plásticos de aquí a 2025 y prevé crear 300.000 nuevos puestos de trabajo ecológicos.

España, además de la preocupación por la disponibilidad y eficiencia en el uso de los recursos, tiene que enfrentar una mayor debilidad estructural en el tratamiento y gestión de los residuos que viene arrastrando desde hace tiempo, dado sus bajas tasas de recuperación de residuos y los altos volúmenes depositados en vertederos en el contexto europeo. Mientras que la eficiencia en el uso de los recursos de España ha mejorado considerablemente desde 2009 y se encuentra en una posición favorable en el contexto europeo, la gestión de los residuos y la implantación de la economía circular siguen constituyendo retos importantes, a la vez que existen notables

---

12. El objetivo es que las baterías comercializadas en la UE sean sostenibles, circulares, de alto rendimiento y seguras a lo largo de todo su ciclo de vida, que se recojan, reutilicen y reciclen, convirtiéndose en una verdadera fuente de materias primas valiosas.

diferencias entre comunidades autónomas, a lo que se suma la falta de coordinación entre los distintos niveles administrativos, todo lo cual impide avanzar más rápido en la implantación del modelo circular.

La Comisión Europea recomienda a varios Estados miembros, entre los que se cita a España, que deberían aplicar mejor los principios de la economía circular en todos los sectores económicos, especialmente en relación con:

- el ahorro de agua y energía,
- la prevención de los residuos,
- el reciclado de materiales,
- la promoción de la reutilización y la reparación y
- la generalización del uso de materias primas secundarias.

También se insiste en la importancia de los incentivos para la adopción de medidas de eficiencia en el uso de los recursos y para el aumento del reciclado; el rendimiento ecoinnovador y las inversiones en productos y servicios ecológicos. La prevención de los residuos sigue planteando un gran reto en todos los Estados miembros, incluidos en los que registran altos porcentajes de reciclado.

Como ya se ha mencionado, España viene arrastrando severas dificultades para cumplir con uno de los objetivos emblemáticos como es el de reciclaje de residuos urbanos. Al manifiesto incumplimiento del objetivo fijado en el 50% para 2020 —actualmente, solo se recicla alrededor del 35%— se le une una tendencia desfavorable en los últimos años como pasa en muchos países europeos. A este respecto, la Comisión indica que nuestro país no aprovecha plenamente las oportunidades para prevenir y reciclar residuos y que debe hacer un esfuerzo mucho mayor para alcanzar los objetivos marcados por la UE (CE 2019e).

**En España ya era patente la necesidad de acelerar urgentemente las reformas estructurales para evitar riesgos de incumplimiento de las normativas comunitarias.** No obstante, los nuevos objetivos de reciclado de residuos municipales, aún más ambiciosos —55% en 2025; 60% en 2030; 65% en 2035— y el establecimiento de un objetivo de depósito en vertedero de un máximo del 10% (actualmente el depósito en vertedero es del 54%) hacen todavía más urgente acelerar la transformación del modelo de gestión de residuos urbanos en nuestro país.

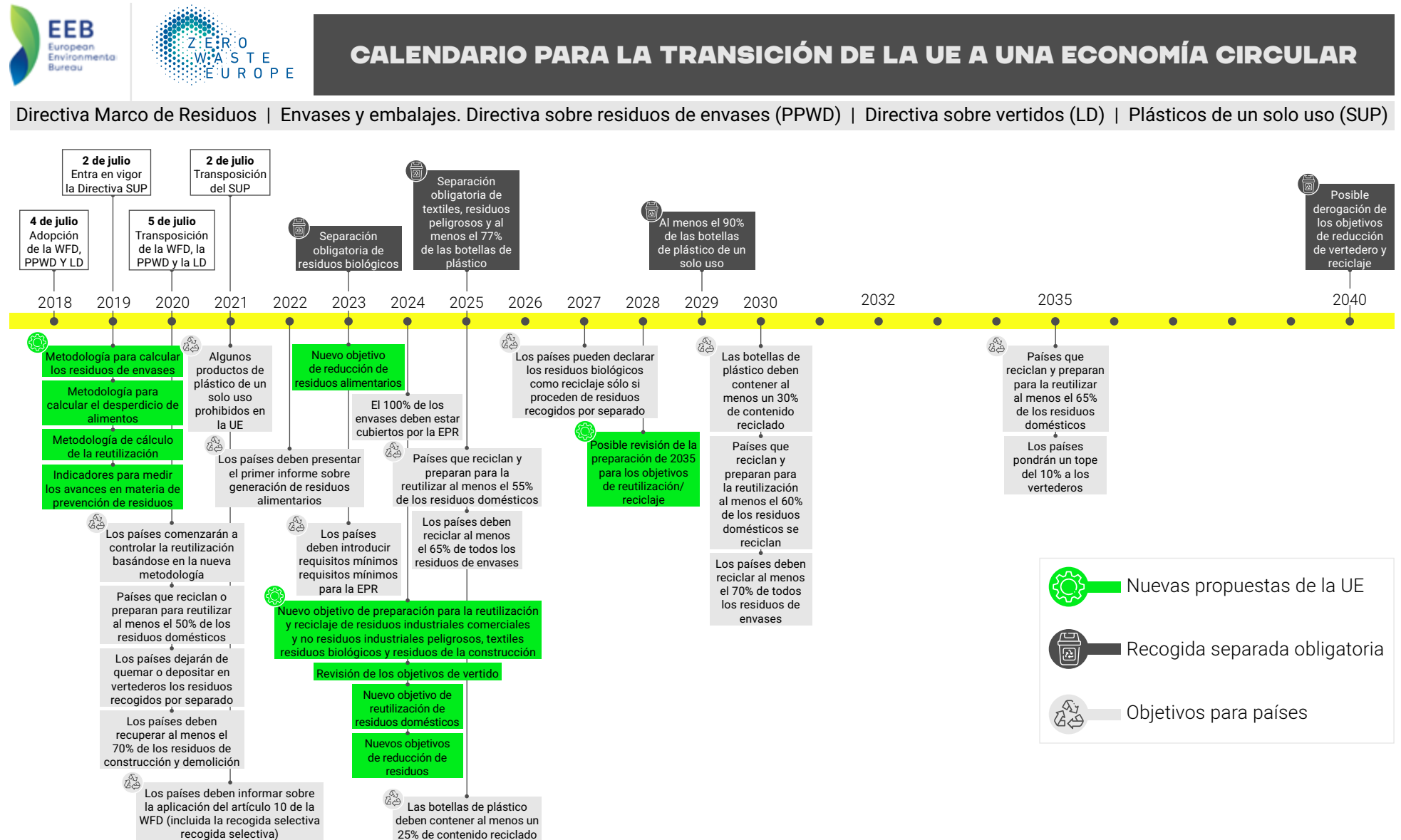
**España necesita una mayor ambición en las políticas circulares en todo el entramado económico. Las medidas parciales que se**

**han ido adoptando han estado centradas, sobre todo, en la gestión de los residuos, donde persisten importantes puntos débiles** para aumentar la eficacia de la recogida selectiva y mejorar el reciclado en cuanto a cantidad y/o calidad. Los escasos avances se dejan sentir en mayor grado en las **fases de ecodiseño, ecoinnovación y prevención para minimizar el uso de los recursos naturales, siendo precisamente en estos ámbitos donde se necesita de un mayor refuerzo impulsor para cambiar las indeseables prácticas lineales.**

A nivel de la UE, la situación de partida en cuanto a la economía circular ha sido bien diferente en cada uno de 27 países miembros. Por otra parte, a pesar de los avances importantes de algunos países, aún queda un buen camino para conseguir una verdadera economía circular con todos los elementos requeridos para un cambio sistémico de modelo.

La elección de cinco países de la Unión Europea —Alemania, Dinamarca, Finlandia, Francia y Países Bajos— para el análisis realizado en este capítulo, responde al objetivo de analizar los importantes avances de estos Estados miembros en materia de economía circular, ya sea, mediante leyes, estrategias, hojas de ruta, planes o programas, como así también a través de la implementación concreta de

**FIGURA 14.** Cronograma de la Unión Europea para la transición a una economía circular y la implementación de las leyes de residuos (EEB <https://eeb.org/work-areas/resource-efficiency/waste-recycling/>)



una política pública al respecto. Sin perjuicio de lo señalado, en cada uno de estos países aún se pueden observar importantes lagunas, como es el estancamiento en el uso circular de los materiales, o el alto porcentaje de la incineración de residuos en el caso de los países nórdicos.

En cualquier caso, los progresos observados en algunos países de la UE en Economía Circular podrían ser útiles a España para perfilar mejor sus procesos de transición y puede servir en cuanto al aprendizaje mutuo y al necesario diálogo, tanto a nivel de la sociedad española como a nivel de la Unión Europea, de cara a cómo avanzar aún más respecto a los desafíos que nos plantea la economía circular en el marco de las políticas ambientales y de cambio climático, así como en la transformación circular de un modelo económico.

En la Tabla 2 se resume de la situación de Economía Circular de España frente a los cinco países avanzados de la UE citados, que han sido seleccionados en función de las iniciativas políticas sobre Economía Circular que se han considerado de mayor interés en función de determinadas leyes, estrategias, hojas de ruta y planes de acción circular. En el Cuadro 1 se resumen las principales iniciativas de circularidad en estos países, que se desarrollan en el Anexo I.

**TABLA 2.** Situación de España frente a países avanzados de la UE en Economía Circular

Indicadores	España	Alemania	Dinamarca	Finlandia	Francia	Países Bajos	UE-27
Superficie: km <sup>2</sup>	505 944	357 376	42 924	338 440	633 186.6	41 540	4 233 255
Población en mill.	47,33	83,16	5,82	5,52	67,32	17,4	447,67
Estructura de la economía:							
• agricultura	2,6%	0,7 %	1,3%	2,3%	1,6%	1,6%	1,7%
• industria	20,5%	26,7 %	21,1%	24,2%	17,1%	17,7%	24,5%
• servicios	67,6%	62,6 %	64,8%	60,0%	70,2%	69,8%	73,8%
PIB: mil. de €	1.119.976,0	3.332.230,0	309.145,2	237.467,0	2.278.947,0	796.914,0	13.297.246,5
PIB per cápita (en términos reales):	22.350 €	34.110 €	48.250 €	36.140 €	30.480 €	40.080 €	26.230 €
Consumo de material doméstico (CMD):	519.440 (2011) 426.115 (2019)	1.363.343 (2011) 1.223.470 (2019)	131.190 (2011) 145.228 (2019)	186.651 (2011) 174.376 (2019)	807.647 (2011) 771.785 (2019)	186.801 (2011) 152.342 (2019)	6.721.496 (2011) 6.354.858 (2019)
CMD (t) / cápita:	17,007 (2000) 17,668 (2008) 9,04 (2019)	17,69 (2000) 16,124 (2008) 14,724 (2019)	25,651 (2000) 27,181 (2008) 24,977 (2019)	14,55 (2000) 39,048 (2008) 31,581 (2019)	12,526 (2000) 13,907 (2008) 11,477 (2019)	33,73 (2000) 12,404 (2008) 8,783 (2019)	15,455 (2000) 16,996 (2008) 14,22 (2019)
Productividad de Recursos:	1,2686 (2000) 1,3786 (2008) 2,8018 (2019)	1,7573 (2000) 2,1396 (2008) 2,6419 (2019)	1,7316 (2000) 1,5926 (2008) 2,0972 (2019)	1,0123 (2000) 1,07 (2008) 1,3196 (2019)	2,0863 (2000) 2,3635 (2008) 3,0437 (2019)	2,9111 (2000) 3,3381 (2008) 4,9576 (2019)	1,5366 (2000) 1,5926 (2008) 2,0898 (2019)
Tasa de uso de material circular:	10,2 % (2019)	12,2 % (2019)	7,8 % (2019)	6,2 % (2019)	20,1 % (2019)	28,5 % (2019)	11,9 % (2019)
Residuos municipales (kg per cápita):	476 (2019)	609 (2019)	844 (2019)	566 (2019)	546 (2019)	508 (2019)	502 (2019)
• reciclado municipal (y compost) (%)	34,7% (2019)	66,7% (2019)	51,5% (2019)	43,5% (2019)	46,3% (2019)	56,9% (2019)	47,7% (2019)
• incineración con recuperación energ (kg/cap)	54 (2019)	198 (2019)	401 (2019)	314 (2019)	186 (2019)	212 (2019)	134 (2019)
• vertedero (kg per cápita)	257 (2019)	5 (2019)	8 (2019)	5 (2019)	107 (2019)	7 (2019)	119 (2019)
Iniciativa Circular Nacional:	Estrategia Española de Economía Circular, España Circular 2030 (2-06-2020)	Ley de Economía Circular (29-10-2020) (1)	Estrategia para la Economía Circular (1-09-2018) (2)	Hoja de ruta para la Economía Circular (8-04-2021) (3)	Ley contra el despilfarro y de economía circular (10-02-2020) (4)	Ley de Economía Circular para 2050 (14-09-2016) (5)	Plan de acción para la Economía Circular (11-03-2020)

**(1)** Alemania: Ley de Economía Circular, que en su versión del 2020 va más allá del paquete legislativo de la UE, concretamente respecto a las compras públicas sostenibles (obligación de preferencia) y a la responsabilidad del productor (deber u obligación de amparo).

**(2)** Dinamarca: Estrategia para el Fomento de la Economía Circular. La eco-innovación es de larga tradición, debido a que los productos y servicios ambientales son claves de cara a la exportación. En este contexto, existe una amplia gama de instrumentos financieros, asequibles para muchas PYMES.

**(3)** Finlandia: Hoja de Ruta Nacional para una Economía Circular, actualmente en su versión 2.0. del 2019. El liderazgo tiene una única institución, de nombre Sitra, que dispone de aprox. 30 millones de euros anualmente. Sitra tiene la obligación de informar directamente al Parlamento del país, pero no al Gobierno del momento.

**(4)** Francia: Plan de 50 Puntos (2018), orientado a la transición completa a la economía circular. Ley Antidespilfarro (2020), enfocada ante todo en la prohibición de productos plásticos. El país pone énfasis en la necesaria capacitación y formación de los trabajadores en el marco de la generación de empleos.

**(5)** Países Bajos: Hoja de ruta o plan, denominado Una economía plenamente circular en el año 2050. Su tasa de circularidad alcanza el 24,5%, la cual se sitúa muy por encima de la media mundial con un 8,6% en el 2020.

En los cinco países en general: La economía circular es considerada un asunto estratégico en la lucha contra el cambio climático.

Fuente: Elaboración propia con diversas informaciones de los países y Eurostat

**CUADRO 1.** Principales aportaciones de los países europeos en Economía Circular**ALEMANIA**

En el caso alemán llama la atención que desde 1996 existe una Ley de Economía Circular (Kreislaufwirtschaftsgesetz). Su última modificación del 2020 va más allá del paquete legislativo de la UE sobre economía circular al incorporar dos regulaciones específicas adicionales. En materia de «compras públicas sostenibles» se incluye la «obligación de preferencia», sustituyendo con eso la «verificación» de los productos sostenibles. Por otra parte, la «responsabilidad del productor» ha sido ampliada por el denominado «deber de amparo» o «obligación de amparo».

**DINAMARCA**

Dinamarca, que dispone de una Estrategia para el Fomento de la Economía Circular, cuenta con la institución «State of Green», formada por el Gobierno danés y asociaciones industriales, teniendo además el apoyo explícito de la Corona. La eco-innovación es de larga tradición, debido a que los productos y servicios verdes son claves para la exportación del país. Conscientes de esa importancia, existe una amplia gama de instrumentos financieros, asequibles para muchas PYMES.

**FINLANDIA**

En el caso finlandés destaca la temprana creación de una Hoja de Ruta Nacional para una Economía Circular en 2016, documento que fue actualizado en 2019 en su versión 2.0. La actualización en cuanto a objetivos, acciones, habilidades y conocimientos será un proceso permanente. El liderazgo en economía circular tiene el «Fondo Finlandés de Innovación Sitra» que dispone de aprox. 30 millones de euros al año. Cabe hacer hincapié asimismo que Sitra tiene la obligación de informar directamente al Parlamento finlandés y no al gobierno del momento.

**FRANCIA**

Sin duda, Francia se ha convertido en uno de los países más adelantados últimamente en relación a la economía circular, presentando en 2018 su Plan de 50 Puntos, enfocado a la transición completa a la economía circular. Aprobando, además, en 2020 la denominada «Ley Antidespilfarro», la cual tendrá especial incidencia en la prohibición de los productos plásticos. Señalar también que Francia no solamente hace referencia a las oportunidades que brinda la economía circular para la generación de empleo, sino resalta los importantes esfuerzos que se deberán fomentar respecto a la capacitación y formación de los trabajadores. Asimismo, apela a todos los sectores de la sociedad: empresas, consumidores e incita al mundo académico para incrementar su participación en licitaciones interdisciplinarias.

**HOLANDA**

Los Países Bajos son uno de los países más ambiciosos de la UE al denominar su hoja de ruta o plan como «Una economía plenamente circular en el año 2050». Han recorrido ya un buen camino, lo que se puede observar mediante su tasa de circularidad que alcanza un 24,5%, la cual se sitúa muy por encima de la media mundial con un 8,6% en el 2020.

Sin embargo, los cinco países muestran aún fuertes puntos débiles. Así, por ejemplo, Alemania genera residuos municipales que alcanzaron 609 kg per cápita en 2019, muy por encima del promedio de la UE. En cuanto a los desechos plásticos, que llegaron a 6,30 millones de toneladas en 2019, solamente un 16% ha sido reciclado, el resto fue incinerado o exportado. En Dinamarca, los residuos municipales alcanzaron 844 kg per cápita en 2019 y su tasa de incineración de los residuos domésticos con el 52,8% en 2017 es una de las más altas de la UE. En el caso de Finlandia, la tasa de incineración alcanza incluso el 59% y la recogida separada de residuos no tiene prioridad para el país. Respecto a los Países Bajos, a pesar de los importantes avances, millones de toneladas de materiales (minerales, combustibles fósiles, metales y biomasa) no vuelven al círculo económico.

Fuente: elaboración propia con diversas informaciones de los países y Eurostat



# MARCO ESTRATÉGICO Y POLÍTICAS PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR

02.



El desarrollo de la Economía Circular hace necesaria la cooperación y vinculación de las distintas escalas territoriales, ya que se parte de una economía globalizada e interconectada. En este escenario, interesa identificar y potenciar las sinergias entre las escalas internacional y, especialmente, la europea, con las escalas nacional, regional y local. Para lograrlo, en este apartado se plantea un análisis resumido de los objetivos estratégicos en los principales marcos de políticas de Economía Circular para encontrar si se encuentran alineados entre sí.

---

A fin de presentar una **visión panorámica de la situación de la circularidad en España y atendiendo a los distintos niveles administrativos**, se incluye una descripción del marco general, sobre el estado de la cuestión, así como diversos análisis de las normativas para la implementación y el desarrollo de la economía circular, destacando, asimismo, los retos prioritarios de la gestión de residuos y algunas propuestas de mejora regulatoria.

En este capítulo se incluye además un análisis complementario de las perspectivas y oportunidades de la economía circular en España en la fase postpandémica. Para ello, se han considerado principalmente las reformas e inversiones previstas a nivel nacional en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).

Una de las cuestiones más significativas para abordar la reciente evolución española en el ámbito de la Economía Circular, reside en la revisión de la gestión administrativa que se ha desarrollado durante los últimos años, especialmente a raíz de la iniciativa europea de 2015 en esta materia, y las sucesivas acciones que se han reforzado más recientemente con el nuevo Plan de Acción de 2020 en el marco del Pacto Verde europeo.

Afortunadamente, ya se cuenta con la **Estrategia Nacional «España Circular 2030»**,

a lo que se suma el lanzamiento de su primer Plan de Acción 2021-23. Además, se cuenta ya con la aprobación en el Consejo de Ministros del 18 de mayo 2021, de la relevante **Ley de Residuos y Suelos Contaminados** para su tramitación parlamentaria, la cual se convierte en una pieza angular del desarrollo estratégico del nuevo modelo circular.

Uno de los mayores desafíos es que los Estados miembros agilicen la transposición del marco jurídico de la Unión Europea sobre Economía Circular. En nuestro país esto tiene una mayor singularidad, reconociendo la estructura descentralizada del Estado Español, dado que las Comunidades Autónomas cuentan con capacidad legislativa propia, y que, en parte, también puede ampliarse al ámbito Municipal. En este periodo, se han venido produciendo algunos progresos parciales en varias CCAA, que han ido adoptando estrategias autonómicas o legislaciones específicas en materia de Economía Circular. A estas iniciativas territoriales se añaden las aportaciones a escala local, como la impulsada desde la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) con la Estrategia Local de Economía Circular de 2019. En cambio, las iniciativas a nivel estatal solo se han ido perfilando tíbiamente desde 2018, arrastrando posteriormente inestabilidades políticas que no han permitido contar con el imprescindible

impulso estratégico y transformador para cambiar el modelo económico lineal hasta fechas más recientes.

Finalmente, el capítulo también incluye un apartado para analizar las vinculaciones de la Economía Circular con otras políticas estratégicas, como los ODS o la política climática, y para analizar las interrelaciones e interdependencias de la circularidad en algunos sectores estratégicos, como el sector de la construcción, la bioeconomía, la industria o la salud.

## 2.1 FONDOS EUROPEOS APLICADOS A LA ECONOMÍA CIRCULAR EN ESPAÑA

La aprobación -a finales de 2019- del Pacto Verde -como estrategia estrella de la nueva Comisión presidida por Von Der Leyen, confirma a la Economía Circular como una línea estratégica de futuro. Esta estrategia, plasmada en el nuevo «Plan de Acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva» (presentado en marzo de 2020). Este plan contempla todo el ciclo de vida de los productos para la generación de medidas concretas para una economía más ecológica y competitiva, poniendo el foco en el diseño y la producción como elementos

clave para la circularización de la economía. El objetivo principal es garantizar que los sectores productivos logren aprovechar al máximo los recursos que entran en la economía de la UE (Comisión Europea, 2020), a partir del desarrollo de los objetivos específicos que se detallan en la Tabla 3.

En 2020, como respuesta a la crisis del coronavirus que afectó a Europa y al mundo, la UE lanzó un paquete de estímulo por valor de 1,8 billones de euros. La UE establece los límites de su gasto en el marco financiero plurianual (MFP), el presupuesto de la UE a largo plazo para los próximos siete años (2021-2027), de 1.074 billones de euros, que busca apoyar la recuperación mientras se invierte en las regiones de la UE. Este presupuesto se complementa con 750.000 millones de euros a través de *Next Generation EU*, un instrumento temporal habilitado por la UE para impulsar la recuperación tras la pandemia de la COVID-19 (Tabla 4). El mecanismo de recuperación y resiliencia, elemento central de dicho instrumento, proporcionará hasta 672.500 millones de euros para apoyar inversiones y reformas, desglosados en 312.500 millones de euros en subvenciones y 360.000 millones de euros en préstamos, hasta un total de 750.000 millones de euros en los próximos años. De esta manera, la UE asegura los recursos para sus prioridades políticas, establecidas en los siguientes seis pilares:

**TABLA 3.** Objetivos del nuevo Plan de Economía Circular de la UE. Fuente: Elaboración propia.

Objetivos del nuevo Plan de Economía Circular de la Unión Europea	
• Productos sostenibles como norma	
• Empoderar a los consumidores	
• Centrarse en los sectores más intensivos en recursos y con mayor potencial de circularidad: electrónica y TIC, baterías y vehículos, envases y embalajes, plásticos, textiles, construcción y vivienda, alimentos	
• Garantizar una disminución en los residuos producidos	

- Transición verde
- Transformación digital
- Crecimiento, trabajo y cohesión
- Cohesión social y territorial
- Resiliencia en sanidad, economía, sociedad e instituciones
- Políticas para las generaciones futuras

El presupuesto también garantiza un margen de flexibilidad, lo que permite a la UE responder a circunstancias imprevistas. El objetivo europeo es afrontar la recuperación económica y transformar las economías con vistas a las transiciones digital y ecológica, para convertir a la UE en la primera región del mundo con neutralidad climática en 2050. Para ello, la distribución de los fondos entre los Estados miembros de la UE se plantea en función de tres variables. Para el 70% de los 312.500 millones disponibles en subvenciones,

la clave de asignación tiene en cuenta la población, la caída del PIB per cápita y de la tasa de desempleo media durante los últimos cinco años (2015-2019) en comparación con la media de la UE. Para el 30% restante, en lugar de la tasa de desempleo, se considerará la pérdida observada del PIB real durante 2020 y la pérdida acumulada observada del PIB real durante el período 2020-2021.

De todo este volumen de recursos, a España le corresponden 140.000 millones, de los que casi 70.000 se desembolsarán en forma de transferencias a fondo perdido, y el resto como préstamos a bajo interés para financiar proyectos públicos y privados debidamente seleccionados. El Gobierno español ya ha incluido 27.000 millones en los Presupuestos Generales del Estado de 2021.

Siguiendo la línea marcada por la UE, España debería aprovechar estos fondos para acometer importantes reformas y movilizar un volumen de inversión extraordinario en los próximos años para la modernización de nuestra economía, haciendo que esa recuperación sea verde, digital, inclusiva y social, donde los procesos de circularidad económica ocupan un papel muy destacable atendiendo a las dinámicas transformadoras por vías sostenibles.

**TABLA 4.** Objetivos estratégicos del Marco Europeo NextGeneration EU. Fuente: Elaboración propia.

NextGeneration EU: Objetivos Estratégicos
• Apoyar a los países para salir reforzados de la crisis - Mecanismo de Recuperación y Resiliencia
• Continuar con la recuperación para la cohesión y los territorios de Europa
• Apoyar a aquellos territorios que más sufren la transición hacia otros modelos económicos
• Impulsar el Desarrollo Rural
• Continuar la inversión a través del fondo InvestEU
• Ofrecer una respuesta rápida y coordinada ante catástrofes naturales con rescEU
• Conseguir un futuro mejor con Horizonte Europa

La respuesta a nivel nacional se ha concentrado en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) que se concibe como un proyecto de país, que traza la hoja de ruta para para la reconstrucción económica sólida, inclusiva y resiliente tras la crisis de la COVID, y para responder a los retos de la próxima década. Nuestro país está destacando en el contexto europeo, en comparación con la media comunitaria, por su voluntad de poner en marcha transformaciones y reformas estructurales

dirigidas a la transición socioeconómica hipocarbónica, sostenible y circular, respetuosas con los límites impuestos por el medio natural y eficientes en el uso de recursos que son consistentes con los principios de circularidad.

El plan se articula en cuatro ejes (transición ecológica, transformación digital, cohesión social y territorial e igualdad de género) y está compuesto de 212 medidas, de las que 110 son inversiones y 102 son reformas. Entre

las inversiones, se prevén 20 para los tres próximos años, con el foco en la movilidad sostenible, vivienda, energía, modernización de la administración pública y digitalización.

**Alrededor del 40% de las inversiones se dedican a la transición verde**, el 30% a la transición digital (objetivos superiores a los marcados en el Reglamento europeo del 37% y del 20%, respectivamente), el 10% a la educación y las habilidades y el 7% a la I + D. El Gobierno sitúa en un 2% anual el efecto positivo de los fondos europeos en el PIB de España.

En lo que se refiera a la transformación circular de España, está centrada en el PRTR donde se incluyen reformas por la vía de la Estrategia Española de Economía Circular (EEEC) y a través un paquete normativo sobre gestión de residuos, para alcanzar los objetivos establecidos por la Unión Europea en esta materia. Hay que resaltar, no obstante, que en el PRTR no existe un apartado específico para la Economía Circular, sino que **el enfoque de circularidad está mayormente ceñido al contexto de la nueva política industrial como palanca para la modernización de la industria española y como complemento necesario para impulsar un nuevo modelo de producción y consumo.**

Esta perspectiva está bien contemplada en la **Estrategia Española de Impulso Industrial 2030**, que pretende la transición en sectores

industriales estratégicos mediante la transformación de cadenas de valor con gran efecto tractor en la economía. Sin embargo, desde la visión amplia de la circularidad, las acciones principales reflejadas están mayormente centradas en la actualización de la gestión de residuos, especialmente profundizando en la normativa para reducir al mínimo su generación y garantizar la efectiva aplicación de las obligaciones en esta materia. A los principales retos a los que se enfrenta la industria, como la transformación digital y la «reindustrialización» (aumentando su peso en la economía española)<sup>13</sup>, se suman la mejora de la eficiencia en la gestión del agua, los residuos, la energía y los recursos, emisiones y energías renovables en el marco de la economía circular, todos ellos factores clave para abordar la transición ecológica.

En todo caso, desde el punto de vista de la planificación y de las oportunidades de inversión y reformas, **el núcleo de la economía circular española se integra en el PRTR a través del Componente 12 (C12): «Política Industrial España 2030».**

En el marco de este Componente 12, se define la **«política palanca V»**, de modernización y digitalización del tejido industrial y de las PYMES, recuperación del turismo e impulso a una España Nación Emprendedora, que absorbe el 17,1% del presupuesto total. El

objetivo será impulsar la modernización y la productividad del ecosistema español de industria-servicios, mediante la digitalización de la cadena de valor, el impulso de la productividad, la competitividad y la mejora de la eficiencia energética de los sectores estratégicos claves en la transición ecológica y la transformación digital. En este componente C12 se incluyen **dos reformas principales:**

- C12.R1 Estrategia Española de Impulso Industrial 2030
- C12.R2 Política de residuos e impulso a la economía circular

En este contexto, se definen varias inversiones estratégicas cuyo coste total estimado es de 6.106,5 millones de euros, de los cuales se han solicitado 3.781,5 millones de euros bajo el PRTR, distribuidos de la siguiente forma:

- C12. I1. Espacios de datos sectoriales (contribución a proyectos tractores de

13. La industria manufacturera (excluido el sector energético) representa 12,3% del Valor Añadido Bruto de la economía española, un porcentaje inferior a los países de nuestro entorno. Ello supone un elemento de vulnerabilidad, dada la mayor resiliencia mostrada ante la crisis financiera y la actual crisis sanitaria, así como una mayor productividad que otros sectores. Se atribuye a la industria un 83% de la exportación total española y ostenta las mayores ratios de estabilidad en el empleo y mayores salarios respecto al resto de sectores económicos.

digitalización de los sectores productivos estratégicos): 400 M€.

- C12.I2. Programa de impulso de la Competitividad y Sostenibilidad Industrial: 2.531,5 M€
- C12.I3. Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos y al fomento de la economía circular: 850 M€

**La inversión que se incluye en este ámbito debe contribuir a materializar inversiones necesarias para la implementación tanto de la EEEC como de la normativa de residuos, financiando proyectos de recogida separada de residuos, infraestructuras para su gestión y actuaciones de introducción de la circularidad en las empresas.** Estas medidas se lanzan conjuntamente con otras líneas de actuación<sup>14</sup> sobre digitalización de sectores estratégicos, la sostenibilidad de la industria y el impulso de las industrias tractoras «verdes» y digitales. Todas estas innovadoras actividades industriales tienen diversas conexiones directas e indirectas que pueden potenciar transversalmente la circularidad económica.

Asimismo, los principios de la economía circular están integrados a lo largo de todo el PRTR en componentes más sectoriales, pudiendo destacarse la integración en las

reformas e inversiones previstas siguientes:

- En el **Componente 2**, en lo que respecta a los **residuos de construcción y demolición**, en la implementación del Plan de rehabilitación y regeneración urbana (Agenda Urbana Española) se incluye la gestión sostenible de los recursos y el impulso de la economía circular como uno de los 10 objetivos estratégicos que persigue;
- En el **Componente 3** sobre **transformación ambiental y digital del sector agroalimentario y pesquero**, que ha incluido inversiones enfocadas a la promoción de la sostenibilidad y competitividad de la agricultura y la ganadería, incluyendo proyectos destinados a la gestión integral de residuos de plásticos, y a la reducción de las emisiones y de la presión por extracciones de agua;
- En el **Componente 4**, dedicado a la **conservación y restauración de ecosistemas marinos y terrestres** y su biodiversidad, y en relación con los residuos mineros, al prever una inversión específicamente destinada a la recuperación de zonas afectadas por la minería, como parte de las inversiones de restauración ecológica;

- En el **Componente 5** relativo a la **preservación del litoral y los recursos hídricos**, que incluye objetivos que persiguen la promoción de la economía circular por medio de nuevas infraestructuras y de la renovación y mejora de las existentes, para incrementar la reutilización de aguas residuales en aquellas regiones que mayor estrés hídrico; y
- En el **Componente 14** relativo a la **modernización y competitividad del sector turístico**, que incluye una reforma relativa a la adopción de estrategias de eficiencia energética y economía circular en el ámbito del turismo, y una inversión destinada a proyectos en este mismo ámbito de la economía circular (reducción, reutilización y reciclado de residuos; uso eficiente del agua; uso de alimentos y materiales de proximidad, etc.).

14. Además de la «Estrategia Española de Economía Circular y modernización del sistema de gestión y tratamiento de residuos», se incluye: (i) Digitalización de sectores estratégicos: salud, automoción, turismo y comercio, además del agroalimentario, estableciendo mecanismos de colaboración público-privada para el desarrollo de soluciones tecnológicas que aumenten la productividad a lo largo de toda la cadena de valor de estos sectores, en los que España cuenta con una posición de liderazgo; (ii) Modernización y sostenibilidad de la industria, con especial atención al acompañamiento de la transformación de la industria electrointensiva; (iii) Impulso de las industrias tractoras «verdes» y digitales, incluyendo los proyectos de interés común europeo.

Igualmente, la circularidad también se incorpora a lo largo todo el PRTR, en componentes de carácter transversal (adaptación del sistema impositivo, modernización del sistema educativo, plan de impulso de la formación profesional, y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación).

Dentro de las principales líneas de actuación de la EEEC se han definido las denominadas **Manifestaciones de Interés (MDI)** como posibles ejemplos de proyectos e iniciativas empresariales que pueden tener cabida en el PRTR y que han supuesto **1.224 proyectos presentados de economía circular en el ámbito de la empresa**. Entre los principales tipos de proyectos se encuentran los siguientes:

- Inversiones para incentivar modelos de negocio más limpios y circulares, así como capacidades, tecnologías inteligentes, orientados a producción eficiente en recursos, modelos de logística inversa, modelos de consumo de servicios en lugar de productos y modelos de retorno para la reutilización y reacondicionado en cadenas de valor clave (por ejemplo: plásticos, textiles, tecnologías de la información y la comunicación, sector de la construcción, baterías, biorresiduos, etc.).

- Inversiones en actividades de remanufactura en los sectores del automóvil, aeroespacial, de equipamiento médico, muebles y otros.
- Apoyo a proyectos de PYMEs y entidades de economía social para:
  - Incrementar el contenido en reciclado de productos,
  - Diseño de productos circulares seguros que incrementen la durabilidad, reparabilidad, reciclabilidad, luchen contra la obsolescencia prematura, permitan el recambio de piezas y mejoren su comportamiento ambiental a lo largo del ciclo de vida,
  - Invertir en actividades de reparación y remanufactura, y consumo de servicios,
  - Sustituir productos de un solo uso y reducción /sustitución del contenido de sustancias peligrosas en materiales y productos.
- Proyectos entre empresas relacionados con la simbiosis industrial para favorecer la circularidad de las materias primas secundarias, desarrollo de redes comerciales que permitan fomentar la simbiosis industrial de materiales, etc.

Si bien las anteriores MDI responden a un enfoque industrial vinculado a los ciclos

técnicos de materiales, también cabe resaltar que existen otras importantes implicaciones en las acciones circulares relacionadas con los ciclos biológicos, de las cuales una parte importante se encuadra en el marco de la «bioeconomía circular» que, a su vez, tiene fuertes y positivas implicaciones en el ámbito del desarrollo rural sostenible. Así, de los 4.153 proyectos presentados, 1191 proyectos se dirigen al impulso de la bioeconomía y al aprovechamiento sostenible de recursos endógenos.

Como se ha indicado anteriormente, una parte considerable de las inversiones específicas en materia circular están asignadas en la parte del Componente 12 definido como **Subcomponente C12.I3, «Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos y al fomento de la economía circular»**, bajo la responsabilidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico<sup>15</sup>. **Con este Plan se pretende acelerar las inversiones necesarias en el primer trienio (2021-2023), concentrando en estos tres años un total de 850 M€, en los que está**

15. Las medidas incluidas en el dicho Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos, así como las estimaciones de las inversiones necesarias, están basadas en el estudio de la Comisión Europea «Study on investment needs in the waste sector and on the financing of municipal waste management in Member States», para el horizonte 2021-2035

incluida la inversión adicional prevista para el ámbito de la empresa privada, así como actuaciones adicionales en el ámbito de la digitalización de la gestión medioambiental. Esta cifra, prevista para el primer trienio, sería la parte que cubriría el Fondo de recuperación y resiliencia, si bien el reparto económico de una parte importante se realizaría en el primer año (500 M€ en 2021) para poder disponer del tiempo necesario para la ejecución temprana de los proyectos, completándose con 300 M€ en 2022, y de 50 M€ en 2023.

La financiación procedente de los Fondos de recuperación en este primer trienio va a servir como impulso para la puesta en marcha de las medidas necesarias en el ámbito de los residuos y economía circular. A estas medidas se les tendrá que dar continuidad posteriormente con nuevas inversiones en los años posteriores, y al menos, hasta el 2035. Para ello, serán posibles otras fuentes de financiación, como la financiación comunitaria procedente de los fondos FEDER, cuya regulación prevé entre sus objetivos estratégicos el 2.6 «Desarrollo de la (transición hacia la) economía circular mediante inversiones en el sector de los residuos y la eficiencia en el uso de los recursos».

También, financiación privada para el caso de inversiones destinadas al tratamiento de residuos cuya competencia de gestión no

corresponda a las entidades locales u otras administraciones, y para las inversiones en el ámbito de la empresa privada. Y, finalmente, financiación procedente de la responsabilidad ampliada del productor para la recogida y tratamiento de flujos de residuos sometidos a esta regulación.

Las inversiones incluidas y la distribución económica entre las mismas tienen, a priori, carácter indicativo y podrá flexibilizarse para posibilitar un mejor aprovechamiento de las inversiones y alcanzar un mejor resultado global. **La distribución de los 850 millones de euros (2021-2023) es como sigue:**

1. Implantación de nuevas recogidas separadas, especialmente biorresiduos, y mejora de las existentes (280,0 mill.€)
2. Construcción de instalaciones específicas para el tratamiento de los biorresiduos recogidos separadamente (96,2 mill.€).
3. Construcción de nuevas instalaciones de preparación para la reutilización y el reciclado de otros flujos de residuos recogidos separadamente (191,0 mill. €).
4. Inversiones relativas a instalaciones de recogida (como puntos limpios), triaje y clasificación (envases, papel, etc.), mejora de las plantas de tratamiento mecánico-

biológico existentes y para la preparación de CSR (24,0 mill.€).

5. Desarrollo de instrumentos de digitalización para la gestión medioambiental (100,5 mill. €).
6. Fomento de la economía circular en el ámbito de la empresa (158,3 mill. €).

Aunque **es evidente que, en el despliegue de la Economía Circular en España, el impulso a un nuevo modelo de gestión de los residuos ocupa un papel central**, se requieren no únicamente inversiones en el sector de la gestión de los residuos, sino también inversiones para facilitar la introducción de la circularidad en las empresas. Sin embargo, en ningún caso estas inversiones se destinarán a la creación o mejora de instalaciones de incineración de residuos, ni supondrán un aumento de la ratio de residuos destinados a esta operación de gestión. Así mismo, tampoco podrán suponer un aumento de la capacidad del tratamiento de la fracción resto de los residuos en instalaciones de tratamiento mecánico-biológico, o la ampliación de la vida útil de estas instalaciones. Así se especificará en las convocatorias y cualquier otro tipo de documento a través del cual se ejecuten los fondos incluidos en el Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos. En el Anexo II se detalla la primera distribución



territorial de créditos relativos al plan de apoyo a la implementación de la circularidad prevista para el ejercicio 2021 dentro de COMPONENTE 12: «Industria competitiva y sostenible» y, especialmente, del Subcomponente dedicado al «Plan de apoyo a la implementación de la estrategia española de economía circular y a la normativa de residuos».

## 2.2 MARCO ESTRATÉGICO Y ANÁLISIS DE POLÍTICAS EN ECONOMÍA CIRCULAR A NIVEL ESTATAL

Con la aprobación de la **Estrategia de Economía Circular («España Circular 2030» - EEEC)** en junio de 2020 y la posterior aprobación del **I Plan de Acción de Economía Circular 2021-23 (PAEC)**<sup>16</sup>, se produce uno de los avances más significativos para afianzar la transición circular a lo largo del decenio. La EEEC se alinea con los objetivos de los dos planes de acción de economía circular de la Unión Europea, «Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular» de 2015 y «Un nuevo Plan de Acción de Economía Circular para una Europa más limpia y competitiva» de 2020, además de con el Pacto Verde Europeo y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. La Estrategia tiene una visión a largo plazo. Pero además de estar en línea con los planes y políticas

europeas, la EEEC también está alineada con la planificación nacional en materia de energía y clima (Plan Nacional Integrado de Energía y Clima), de modo que la reducción de emisiones en el sector residuos contribuya a lograr los objetivos de mitigación del cambio climático a 2030, que han de poner a España en la senda de la neutralidad climática en 2050. Cabe recordar que estos objetivos para el año 2030 incluyen:

- La reducción en un 30% del consumo nacional de materiales en relación con el PIB, tomando como referencia el 2010
- La reducción de la generación de residuos un 15% respecto de 2010.
- La reducción de 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.
- El incremento de la reutilización y preparación para la reutilización hasta llegar al 10% de los residuos municipales generados
- Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero por debajo de los diez millones de toneladas de CO<sub>2</sub>eq.

- Mejorar un 10% la eficiencia en el uso del agua.

En la EEEC se identifican **seis sectores prioritarios y ocho líneas principales de actuación** sobre los que se focalizarán las políticas e instrumentos de acuerdo con una serie de principios, líneas de actuación y políticas para el cambio que inspiran esta Estrategia (Cuadro 2).

Todas estas iniciativas marco, junto al proyecto de Ley de Residuos y suelos contaminados (remitido para su tramitación parlamentaria en el consejo de ministros de 18 de mayo de 2021), y la Hoja de Ruta para la gestión sostenible de Materias Primas Minerales, se configuran como la clave de bóveda de todo el paquete en favor de la circularidad económica.

Esto implica, por una parte, la reforma de la actual legislación en materia de residuos para alinearse con las políticas comunitarias a fin de conseguir los ambiciosos objetivos de reutilización, reciclado de residuos, así como de reducción del vertido que contemplan las Directivas europeas de 2018, incluyendo especialmente la *Directiva de Plásticos de Un*

16. Consejo de Ministros, de 25.05.2021, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD)

*Solo Uso (Directiva SUP)*, que se encuentran en diferentes fases de transposición nacional y de adaptación regional, tal como se expone detalladamente en el cuadro 3, relativo al análisis del marco normativo en materia de economía circular y al estado de la transposición de las directivas europeas en estas materias.

Con la EEEC y el PAEC, las medidas previstas también incluirán un paquete para mantener el valor de materiales y recursos naturales en la economía durante el mayor tiempo posible, así como reducir al mínimo la generación de residuos y asegurar la adecuada gestión de aquellos que no pueden evitarse. Por otro lado, es importante definir prioridades y recursos necesarios para afrontar el uso sostenible de las materias primas minerales y las posibles medidas para disminuir la cantidad de material utilizado mediante la innovación tecnológica y el reciclaje.

La crisis de la COVID-19 ha puesto de manifiesto la necesidad de mejorar la resiliencia económica y ambiental a través de un suministro seguro y sostenible de materias primas fundamentales. Con la finalidad de garantizar el suministro de los recursos minerales autóctonos de manera más sostenible, eficiente y maximizando los beneficios a lo largo de la cadena de valor el MITERD está definiendo una Hoja de Ruta

para la gestión sostenible de Materias Primas Minerales (Cuadro 4).

Esta iniciativa es importante para definir prioridades y recursos necesarios a la hora de afrontar el uso sostenible de las materias primas minerales y las posibles medidas para superarlos en consonancia con la orientación de la UE sobre materiales críticos, en base a su importancia económica y al riesgo de suministro para garantizar los suministros necesarios en la producción de tecnologías facilitadoras para hacer efectiva la transición ecológica, como se ha comentado más extensamente en el capítulo 1 de este informe.

A medida que se recupere el despliegue de tecnologías de energía limpia, la demanda de minerales críticos aumentará significativamente. Para algunos minerales, las transiciones energéticas ya son la principal fuerza impulsora del crecimiento de la demanda con un informe elaborado por la Agencia Internacional de la Energía (AIE), de aquí a 2040 se cuadruplicará la demanda de minerales dedicados a la construcción de tecnologías de energías limpias.

Una forma de reducir la presión es intentar disminuir la cantidad de material utilizado mediante la innovación tecnológica, pero también recurriendo al reciclaje. Así se perfila una de las reformas estructurales

más relevantes que incorporan importantes inversiones incluidas principalmente en el Componente 12 del Plan para la Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) de España, aunque también afectan a otros componentes del plan de forma colateral.

Las mayores perspectivas inversoras para el desarrollo de la circularidad, en todo caso, se centran fundamentalmente en los planes de apoyo a la gestión de residuos y al fomento y despliegue del nuevo modelo alternativo al predominante modelo lineal. Las actuaciones contempladas en el PRTR son muy diversas y abarcan desde la implantación de nuevas recogidas separadas y la mejora de las existentes hasta la construcción de instalaciones específicas para el tratamiento adecuado. También se prevén actuaciones para el reciclado de otros flujos de residuos recogidos separadamente e inversiones relativas a instalaciones de recogida (como puntos limpios), clasificación (envases, papel, etc.) o mejora de las plantas de tratamiento mecánico-biológico existentes.

El I Plan de Acción de Economía Circular (PAEC), tiene como objetivo poner en marcha en los próximos años las bases necesarias para garantizar modalidades de producción y consumo circulares y más sostenibles. Está dotado con un presupuesto de 1.529 millones de euros y contiene 116 medidas que la

Administración General del Estado pondrá en marcha a lo largo del trienio 2021-2023 para apoyar y consolidar de manera progresiva el despliegue de un modelo económico circular y descarbonizado. Las medidas incorporadas se articulan en torno a 8 ejes de actuación que permitirán implementar acciones circulares en distintos ámbitos: producción, consumo, gestión de residuos, materias primas secundarias y reutilización del agua. También, y con carácter transversal, se incluyen actuaciones de sensibilización y participación, investigación, innovación y competitividad, y empleo y formación (Cuadro 5).

## CUADRO 2. Estrategia Española de Economía Circular (EEEC). «España Circular 2030» Min. para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Fuente: MITERD)

**OBJETIVOS.** España Circular 2020 marca los siguientes objetivos para el año 2030:

- 30% reducción del consumo nacional de materiales en relación con el PIB (respecto 2010)
- 15% reducción generación de residuos (respecto 2010).
- Reducción generación residuos de alimentos en toda cadena alimentaria: 50% de reducción per cápita a nivel de hogar y consumo minorista, 20% en las cadenas de producción y suministro, a partir del año 2020, contribuyendo así a los ODS.
- Incrementar reutilización y preparación para la reutilización hasta 10% residuos municipales generados.
- Mejorar 10% la eficiencia en el uso del agua.
- Reducir emisión gases de efecto invernadero por debajo de los 10 millones de Tn de CO<sub>2</sub> equivalente.

**SECTORES.** Aunque la EEEC está dotada de un carácter transversal, identifica seis sectores prioritarios: construcción, agroalimentario, pesquero y forestal, industrial, bienes de consumo, turismo y sector textil y confección. Fundamental aprovechar las oportunidades que ofrece la Economía Circular para desarrollar una industria española centrada en el reciclaje.

### PRINCIPIOS, LÍNEAS DE ACTUACIÓN Y POLÍTICAS PARA EL CAMBIO.

Los principios generales que inspiran esta Estrategia son: protección y mejora del medio ambiente; acción preventiva; descarbonización de la economía; el principio de «quien contamina paga»; protección de la salud; racionalización y eficiencia; cooperación y coordinación entre las Administraciones Públicas; participación pública; desarrollo sostenible, solidaridad entre personas y territorios; integración de los aspectos ambientales en la toma de decisiones; mejora de la competitividad de la economía y generación de empleo de calidad.

Teniendo en cuenta estos principios, se establecen ocho líneas principales de actuación sobre los que se focalizarán las políticas e instrumentos de la EEEC y sus correspondientes planes de actuación. Cinco de ellas relacionadas con el cierre del círculo: producción, consumo, gestión de residuos, materias primas secundarias, y reutilización del agua. Y las tres restantes, con carácter transversal: Sensibilización y participación, Investigación, innovación y competitividad, y Empleo y formación.

España Circular 2030 señala, como políticas clave para avanzar en economía circular, la política económica, de fiscalidad, empleo, I+D+i, de consumo, la política industrial, del agua, agraria y de desarrollo de áreas rurales.

España Circular 2030' se materializará a través de sucesivos planes de acción trienales, que recogerán las medidas concretas para implementar actuaciones en economía circular.

**CUADRO 3.** Paquete Normativo en el Ámbito de los Residuos (Fuente: PRTR)

Con la aprobación de la EEEEC en junio de 2020, y el Primer Plan de Acción de Economía Circular 2021-23, se refuerza el paquete normativo en el ámbito de los residuos, mediante el proyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados, aprobado por Consejo de Ministros 02/06/2020 (en tramitación parlamentaria) a los que se suman otros reales decretos en distinto estado de elaboración:

- Real Decreto 27/2021 aprobado por Consejo de Ministros, 19/01/2021 por el que se modifican el RD 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el RD 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 265/2021, de 13 de abril, sobre los vehículos al final de su vida útil y por el que se modifica el Reglamento General de Vehículos, aprobado por el Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.
- Real Decreto 553/2020, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado de 2 de junio aprobado en Consejo de Ministros, 02/06/2020. Plan Estatal de Inspección en Materia de Traslados Transfronterizos de Residuos 2021- 2026. Aprobado en Consejo de Ministros, 19/01/2021.
- Real Decreto 731/2020, de 4 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.

- Además, se incluirá la aprobación de medidas reglamentarias sobre envases y residuos de envases por parte del Consejo de Ministros, durante el año 2022.

Con la entrada en vigor de una nueva Ley de Residuos y Suelos Contaminados se incluirá:

- a. La implementación de la Directiva Marco de Residuos y la Directiva de Plásticos de Un Solo Uso, así como una adaptación de la normativa española a la luz de la experiencia de los últimos diez años;
- b. Introducción de los objetivos de la UE en materia de residuos, y las obligaciones de recogida selectiva derivadas de la normativa comunitaria, anticipando su implantación en biorresiduos, en municipios de más de 5000 hab. Además, la medida introducirá obligaciones de recogida selectiva que vayan más allá de los requisitos establecidos por la legislación de la Unión;
- c. Revisión del reglamento de responsabilidad ampliada del productor, estableciendo un nuevo marco regulatorio (requerido por los reglamentos de la UE y otros adicionales);
- d. Introducción de impuestos estatales sobre los residuos (incluidos vertidos en vertederos, incineración y los envases de plástico de un solo uso). La implementación de la medida se completará a más tardar el 31 de diciembre de 2022.

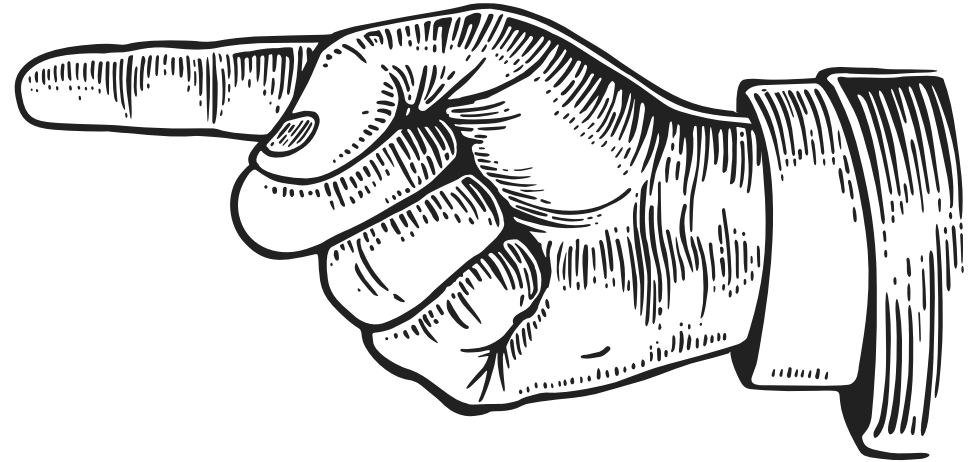
**CUADRO 4.** Hoja de Ruta para la Gestión Sostenible de Materias Primas Minerales (Fuente: MITERD)

La Hoja de Ruta para la gestión sostenible de Materias Primas Minerales planteada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico tiene por objeto **establecer las bases para impulsar el suministro de materias primas minerales, autóctonas en España, de una manera más sostenible, eficiente, y que maximice los beneficios a lo largo de la cadena de valor.**

Los minerales y los metales son esenciales para casi todos los sectores de la economía y son el punto de partida de muchas cadenas de suministro y, como tales, activos de importancia estratégica para muchas industrias. La transición hacia una sociedad climáticamente neutra y eficiente en el uso de recursos en 2050, al tiempo que contribuye a descarbonizar la economía, supone aumentar el consumo de ciertas materias primas minerales. Ello supone un riesgo de reemplazar la dependencia de los combustibles fósiles por nuevas dependencias.

A nivel europeo, **la CE recomienda la reducción del consumo, la eficiencia y el acceso a los recursos como una cuestión de seguridad estratégica** de suministro para la ambición de Europa de convertirse en una economía competitiva y un continente neutro climáticamente. Igualmente se insta a autoridades nacionales, regionales y empresas a aumentar su agilidad y eficacia en relación con el suministro sostenible de materias primas fundamentales. La crisis provocada por la COVID-19 ha revelado la rapidez y la profundidad con la que pueden interrumpirse las cadenas de suministro mundiales.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) señala que, en el contexto de las nuevas prioridades y acciones en materia de energía y clima, la política industrial se verá afectada por los nuevos perfiles de demanda de materias primas que cambiarán significativamente. Por ello se incluyen actuaciones concretas destinadas a actualizar la información sobre reservas de materias primas en España y su futura demanda en función de las necesidades tecnológicas, fomentando al mismo tiempo el mantenimiento y creación de cadenas de valor.



**CUADRO 5.** Plan de Acción de Economía Circular (PAEC)**PRODUCCIÓN, CONSUMO Y GESTIÓN DE RESIDUOS.**

El primer eje de actuación del Plan de Acción, centrado en la producción (diseño y fabricación), incluye 17 medidas destinadas a la inclusión de la Economía Circular en áreas que van de la industria alimentaria al sector forestal, pasando por el impulso al ecodiseño o la inclusión de requisitos puntuables en los pliegos y programas de ayudas, préstamos y líneas de crédito públicas.

Destaca especialmente la iniciativa PYME Circular, que tiene como objetivo integrar la Economía Circular en las pequeñas y medianas empresas, así como en nuevos modelos de negocio, habilitando espacios para la creatividad, la generación de ideas y la adaptación al cambio del modelo «lineal» al modelo «circular». Se incluye también en este eje la financiación de actuaciones para implementar la Economía Circular en el ámbito de la empresa privada, con cargo al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).

Por último, se incluyen medidas en el ámbito del turismo, como la creación de nuevos productos turísticos circulares o el fomento del uso de la herramienta «Método Destino turístico inteligente» para ayudar a los municipios a diseñar planes de acción de turismo sostenible.

El eje de actuación dedicado al consumo cuenta con 13 puntos relacionados con la información al consumidor, como la Etiqueta Ecológica Europea (ECOLABEL) y el desarrollo de una etiqueta informativa sobre la vida útil del producto y su índice de reparabilidad. Además, se prevén actuaciones para reducir los residuos alimentarios y para fomentar los mercados de segunda mano o la reutilización de infraestructuras públicas, así como otras relativas a la inclusión de la economía circular en la contratación pública.

Por su parte, las 30 medidas incluidas en el capítulo de gestión de desechos se orientan a adecuar los criterios de economía circular en la normativa y planes de residuos. Este eje implantará nuevas exigencias para textiles y plásticos agrarios, y para elaborar programas de prevención y de planificación de residuos. Se incluye también la financiación para la mejora de la gestión de los residuos municipales a cargo al PRTR. Con carácter más concreto, incluye analizar la viabilidad de Sistema de Depósito, Devolución y Retorno para teléfonos móviles antiguos y otros residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEES) o mejorar la gestión de los residuos vinculados a instalaciones de energías renovables o a los ámbitos del cine y artes audiovisuales.

**MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS Y REUTILIZACIÓN DEL AGUA.**

El eje destinado a materias primas secundarias, con 12 medidas, contempla actuaciones para aplicar y fomentar el uso de los subproductos y para desarrollar criterios de fin de condición de residuo, así como para analizar sus implicaciones en el mercado de las materias primas secundarias. También prevé aprobar una hoja de ruta sobre materias primas minerales o la identificación de instalaciones de residuos de industrias extractivas que contengan materias primas fundamentales, y medidas relacionadas con el uso de materias primas secundarias seguras para la salud humana y el medio ambiente.

El eje dedicado a la reutilización del agua, con 4 medidas, contiene actuaciones destinadas al apoyo a regadíos que usen aguas regeneradas, a mejorar la información sobre los usos del agua y a revisar el marco normativo de la reutilización del agua.

**INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y EMPLEO.**

El eje de Sensibilización y Participación contiene 19 medidas que ponen el foco en la elaboración de buenas prácticas de economía circular en el ámbito de la empresa o de campañas de concienciación en el ámbito del consumo.

Por último, se incluyen nueve actuaciones destinadas a promover la investigación, la innovación y la competitividad en el ámbito de la bioeconomía y la economía circular, y doce dirigidas a programas de formación e inserción para determinados colectivos, como el minero o los jóvenes, y al desarrollo de escuelas, talleres y casas de oficios para impulsar el empleo en el ámbito de la economía circular, como el Programa Emprende Verde.

Este primer PAEC permitirá articular la diversidad de medidas en el período 2021-2023 para avanzar en la consecución de la Estrategia de Economía Circular, que sienta las bases para impulsar un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materiales y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, reduciendo al mínimo la generación de residuos y aprovechando los que no se pueden evitar.

## 2.3 DESARROLLOS NORMATIVOS EN MATERIA DE RESIDUOS COMO EXPRESIÓN PRINCIPAL DE LA POLÍTICA COMUNITARIA DE ECONOMÍA CIRCULAR.

Uno de los elementos más relevantes para la consecución de los objetivos de economía circular es la adopción de un marco regulatorio nacional que dé pleno cumplimiento a los fines y las metas marcadas por la Unión Europea. En este sentido, procede destacar que el I Plan de Acción en materia de Economía Circular de la Unión Europea de 2015 incluía un paquete normativo destinado a revisar las principales directivas europeas en materia de Residuos. Así, en ejecución del Plan, fueron aprobadas en el año 2018 las siguientes directivas:

- Directiva 2018/849 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifican la Directiva 2000/53/CE relativa a los vehículos al final de su vida útil, la Directiva 2006/66/CE relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores y la Directiva 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Directiva (UE) 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo

de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE, relativa al vertido de residuos, con el objetivo de la reducción progresiva del depósito de residuos en vertedero.

- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE, sobre los residuos.
- Directiva (UE) 2018/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE, relativa a los envases y residuos de envases.

En enero de 2018 la Comisión Europea aprobó la «Estrategia de Europa para el Plástico en una Economía Circular». En ejecución de esta estrategia fue aprobada la Directiva 2019/904, de 5 de junio de 2019, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente (en adelante DPSU). **La aprobación de estos paquetes normativos supone un exigente programa de trabajo para los Estados miembros, en su transposición a sus respectivos ordenamientos internos y para habilitar las medidas precisas para su aplicación. En el caso de España, este proceso de incorporación interna se está preparando con considerable retraso.**

Además, las nuevas acciones que se han impulsado más recientemente con el nuevo Plan de Acción de Economía Circular de 2020 en el marco del Pacto Verde europeo, prevén nuevos objetivos y medidas regulatorias que van a requerir redoblar los esfuerzos nacionales para conseguir objetivos más ambiciosos en el ámbito de la circularidad.

La Tabla 5 muestra hasta el momento actual, el proceso de transposición de las Directivas del paquete normativo de 2018 y de la Directiva DPSU. Como vemos, la Tabla refleja una realidad que lamentablemente se repite de modo sistemático en nuestro Derecho ambiental español, como es el incumplimiento de los plazos de transposición de las Directivas comunitarias en materia ambiental, con el efecto retardante que eso tiene a la hora de desarrollar y ejecutar los objetivos de gestión eficiente de los recursos definidos a nivel comunitario.

La política española en materia de residuos se enfrenta por tanto a retos muy relevantes. Particularmente, podemos destacar que **el tratamiento de residuos municipales «no ha mejorado significativamente en los últimos años»** (Comisión Europea, 2019). «Más de la mitad de los residuos siguen depositándose en vertederos (54%), lo que representa más del doble de la UE (24%)». Además, «la incineración aumentó ligeramente desde 2014 y se mantuvo en el 13%

en 2017» (la media europea está en el 28%). El reciclado de materiales «mejoró solo ligeramente hasta situarse en el 18% (media de la UE: 29%), mientras que el 15% de los residuos se compostaron (media de la UE: 17%)». Estos datos muestran que debía reforzarse con intensidad el reciclado y reducir el depósito en vertederos para alcanzar el objetivo de reciclado de 2020.

**No se han alcanzado, en consecuencia, los objetivos normativos de reciclado del 50% de los residuos municipales establecidos en la Directiva 2008/98/CE** (modificada por la Directiva 2018/851), solo se ha llegado al 35%, que puede implicar una declaración de incumplimiento por parte del Tribunal de Justicia de la Unión Europea. Esta situación nos puede llevar a pensar en la existencia de unas infraestructuras de tratamiento de residuos que no son acordes con los nuevos objetivos de reciclado y, en consecuencia, en la necesidad de reforzar las inversiones en las instalaciones de tratamiento, o en su renovación, que sean coherentes con los objetivos de los escalones superiores de la jerarquía de residuos. Los fondos *Next Generation* deberían ser una oportunidad para revertir dicha situación.

En coherencia con lo indicado, **el peso del depósito en vertedero sigue siendo muy relevante en España**. Sigue habiendo muchos vertederos de carácter ilegal o no conformes con la normativa comunitaria (Comisión

Europea, 2019). **En este sentido se aprecia que «no hay suficientes incentivos económicos para desviar los residuos de los vertederos y la incineración hacia el reciclado».**

**Aunque se han establecido impuestos autonómicos para el depósito en vertederos, La Comisión Europea indica que «los tipos impositivos son bajos en comparación con otros Estados miembros de la UE»** (Comisión Europea, 2019).

Para afrontar estos y otros retos de la política de residuos española, el 3 de junio de 2020 el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico sometió a consulta pública el **Proyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados (PLRSC)**, que tras ese proceso ha sido aprobado como Proyecto, para su remisión a las Cortes Generales, el 18 de mayo de 2021.

Este proyecto pretende ser la base para la incorporación de la Directiva (UE) 2018/851, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE, sobre los residuos, cuyo plazo de transposición finalizó el 7 de julio de 2020, y de la Directiva 2019/904, de 5 de junio de 2019, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente, que debe ser transpuesta antes del 3 de julio de 2021. Como vemos, **el Estado español incurre nuevamente en la**

**dinámica de transposición fuera de plazo de las directivas ambientales comunitarias, lo cual, además de un incumplimiento del Derecho comunitario, representa una barrera para el avance de las necesarias reformas normativas y administrativas para el impulso de la economía circular.**

El proyecto da cumplimiento por tanto a las obligaciones normativas comunitarias en materia de residuos y plásticos de un solo uso, dejando pendientes otros aspectos, como la transposición de la Directiva (UE) 2018/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE, relativa a los envases y residuos de envases, que se va a llevar a cabo mediante el correspondiente desarrollo reglamentario. **Las medidas y novedades más destacadas del PLRSC son las siguientes:**

- La exposición de motivos del Proyecto indica que con esta norma «se refuerza aún más la aplicación del principio de jerarquía mediante la obligatoriedad del uso de instrumentos económicos» (exposición de motivos). Se introducen impuestos de plásticos de un solo uso y sobre el depósito de residuos en vertederos y la incineración de residuos, que debe ser el elemento clave para el cumplimiento de los objetivos de reducción y reciclado de residuos y



**TABLA 5.** Estado de la transposición de las Directiva del paquete comunitario de economía circular de 2018 y de la Directiva de plásticos de un solo uso de 2019

Directivas comunitarias	Plazo de transposición	Estado del proceso de transposición a nivel estatal
Directiva 2018/849 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifican la Directiva 2000/53/CE relativa a los vehículos al final de su vida útil, la Directiva 2006/66/CE relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores y la Directiva 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	7 de julio de 2020	Ha sido transpuesta parcialmente a través del Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (BOE núm. 17, de 20 de enero de 2021), y el Real Decreto 265/2021, de 13 de abril, sobre los vehículos al final de su vida útil y por el que se modifica el Reglamento General de Vehículos, aprobado por el Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre (BOE núm. 89, 14 de abril de 2021).
Directiva (UE) 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE, relativa al vertido de residuos	7 de julio de 2020	Ha sido transpuesta a través del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE, núm. 187, de 8 de julio de 2020)
Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE, sobre los residuos	7 de julio de 2020	No se ha cumplido el plazo transposición. El Consejo de Ministros ha aprobado el Proyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados el 18 de mayo de 2021.
Directiva (UE) 2018/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE, relativa a los envases y residuos de envases	7 de julio de 2020	No se ha cumplido el plazo de transposición de la Directiva.  El Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico está trabajando en este momento (18 de mayo de 2021) en el proceso de elaboración de la norma reglamentaria que va a transponer el texto de la Directiva.  No se ha publicado por el momento ningún borrador, a los efectos de consulta pública.  El 20 de marzo de 2020 el MTERD abrió una consulta previa Proyecto de Real Decreto de envases y residuos de envases, con la finalidad de que los interesados o el público en general pudieran hacer aportaciones sobre la futura orientación de los trabajos de desarrollo reglamentario. Como es propio de estas consultas de carácter preliminar, no se puso a disposición del público ningún borrador normativo.
Directiva 2019/904, de 5 de junio de 2019, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente	3 de julio de 2021	No se ha cumplido el plazo de transposición de la Directiva.  El Consejo de Ministros ha aprobado el Proyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados el 18 de mayo de 2021.

eliminación progresiva del depósito en vertedero. Asimismo, se incluye la obligación de las entidades locales de disponer de tasas diferenciadas y específicas para los servicios que deben prestar en materia de residuos y que tiendan hacia un modelo de pago por generación.

- Como elemento de especial interés para los objetivos de economía circular, se revisan los procedimientos de declaración de subproducto y fin de condición de residuo, habilitando la participación de las CCAA. Estas medidas han sido percibidas, en principio, como medidas positivas para hacer frente a la lentitud de los procedimientos (LIR, 2021), aunque, teniendo en cuenta los medios humanos y técnicos de las administraciones ambientales autonómicas, la realidad demostrará si realmente sirven para agilizar el desarrollo de estos procedimientos.
- Se incide en las medidas de prevención de residuos como, por ejemplo, el establecimiento de objetivos de reducción de generación de residuos (10%, 2020, 13% 2025, 15% 2030), las destinadas a reducir el desperdicio alimentario, favoreciendo la donación de alimentos y otros tipos de redistribución de

alimentos, la prohibición de destrucción de productos no perecederos (juguetes, textil, aparatos electrónicos) o la reducción del consumo agua embotellada en envase de un solo uso.

- El Plan Español de Economía Circular («plan de acción para una transición efectiva hacia una economía circular») (2021-2023) dispone que se está trabajando en la aprobación de un reglamento para la reducción del desperdicio y el impulso de las donaciones de alimentos, que «establecerá un marco jurídico claro tanto para los operadores de establecimientos alimentarios que realizan donaciones de alimentos como para los que los reciben, indicando las distintas responsabilidades de cada actor». Esta norma abordará la «posibilidad de favorecer las donaciones de alimentos cuyas fechas de consumo preferente estén sobrepasadas, bajo la premisa de alimentos seguros para el consumidor». Asimismo, se están llevando a cabo esfuerzo para el desarrollo de una norma reglamentaria sobre los requisitos para la reutilización de envases por los minoristas y para que los consumidores puedan llevar sus propios envases al realizar la compra o en establecimientos de restauración. También regulará las «medidas sobre la congelación en comercio minorista

de los alimentos que se vayan a donar, los alimentos con fecha de consumo preferente finalizada y sus posibles destinos, garantizando unos altos niveles de seguridad alimentaria».

- En cuanto a la gestión de residuos, se establecen objetivos, a medio y largo plazo, de preparación para la reutilización y reciclado de los residuos municipales (55% en 2025, 60% en 2030 y 65% en 2035), así como la obligatoriedad de nuevas recogidas separadas (biorresiduos, los residuos textiles, aceites usados de cocina y los residuos domésticos peligrosos) y un calendario para su implantación.
- El proyecto regula los requisitos mínimos obligatorios que deben aplicarse en el ámbito de la responsabilidad ampliada del productor (RAP), incrementando los niveles de transparencia y control, e incluye una previsión de extensión del régimen de responsabilidad ampliada a los textiles, muebles y enseres y plásticos agrarios no envases, en el plazo de cinco años después de la entrada en vigor de la Ley. El Plan Español de Economía Circular («plan de acción para una transición efectiva hacia una economía circular») (2021-2023) indica que se «se revisará la RAP de los envases domésticos de forma

que los productores asuman el coste real y total de la gestión de los residuos de envases», y «se establecerá la RAP para los envases comerciales e industriales, instrumento que hasta el momento solo se aplicaba a los envases de productos fitosanitarios».

Como se ha indicado, el PLRSC también pretende **transponer la Directiva 2019/904, de reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente**, estableciendo medidas aplicables a aquellos productos de plásticos de un solo uso que más frecuentemente aparecen en las caracterizaciones de las basuras marinas, a las artes de pesca y a todos los productos de plástico fragmentable. En este ámbito, entre las medidas previstas en el PLRSC destacan las siguientes:

- Se transponen las obligaciones de la Directiva 2019/904, sobre reducción de consumo de envases, prohibición de puesta en el mercado, diseño de envases de bebidas, recogida separada de botellas de plástico para reciclado, y medidas de mercado y concienciación.
- La determinación de objetivos de reducción de consumo de determinados plásticos de un solo uso (50%, en 2026, respecto de 2020, 70%, 2030, respecto

2022), así como la prohibición de su distribución gratuita a partir de 2023

- El uso de instrumentos económicos como la responsabilidad ampliada del productor que se extiende a determinados plásticos de un solo uso y a las artes de pesca.
- Introducción de previsiones sobre artículos de plástico no compostable no incluidos en la normativa comunitaria (artículos monodosis, anillas de plástico, palitos de plástico), en coherencia con algunas de las medidas adoptadas por la legislación Navarra o de las Islas Baleares.
- Prohibición del uso de cosméticos y detergentes que contengan microplásticos (microesferas de plástico de menos de 5 milímetros) añadidos intencionadamente, adelantándose a la decisión a nivel comunitario (queda prohibida su introducción en el mercado a partir de julio de 2021).

Los trabajos para la aprobación de la nueva Ley de Residuos y Suelos Contaminados se están acompañando de diversos procesos de desarrollo de normas sobre determinados flujos de residuos, como los neumáticos fuera de uso<sup>17</sup>, el aprovechamiento de

aceites industriales usados<sup>18</sup>, la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición<sup>19</sup> o la regulación de la materia orgánica procedente de residuo<sup>20</sup>.

---

17. El Plan Español de Economía Circular («plan de acción para una transición efectiva hacia una economía circular») (2021-2023) prevé en este sentido el desarrollo de tres líneas de actuación: la revisión del marco básico con la aprobación del Real Decreto 731/2020; la elaboración de la norma que establezca los criterios que deberá cumplir el caucho obtenido del tratamiento de los NFU para alcanzar el fin de la condición de residuo; y la revisión global del Real Decreto 1619/2005, para adaptarlo a la nueva normativa nacional que se derivará de la transposición de la Directiva 2018/851/UE, en particular lo referente a la RAP.

18. El Plan Español de Economía Circular («plan de acción para una transición efectiva hacia una economía circular») (2021-2023) apunta en este sentido que se revisará el Real Decreto 679/2006, que implicará «no solo la incorporación de las novedades normativas en materia de RAP, sino también la mejora de la calidad de información, logrando con ello satisfacer las nuevas obligaciones exigidas por la normativa comunitaria e incrementando la trazabilidad de los residuos de aceites industriales y la optimización de su tratamiento, a fin de garantizar su idoneidad como posibles materias primas secundarias de calidad».

19. El Plan Español de Economía Circular («plan de acción para una transición efectiva hacia una economía circular») (2021-2023) prevé que «el MITERD desarrollará un marco normativo que fomente la aplicación de la jerarquía de residuos, mejore la identificación y trazabilidad de los RCD, incentive la demolición selectiva y la separación en origen, y potencie tratamientos que obtengan materiales con elevada calidad».

20. Merece ser destacado en este sentido la previsión del desarrollo de una nueva norma en el Plan Español de Economía Circular («plan de acción para una transición efectiva hacia una economía circular») (2021-2023). En este reglamento «se definirán los criterios de fin de la condición de residuo para el compost y el digerido, se establecerán unos criterios comunes para la autorización de la operación de valorización de residuos R10 (tratamiento de los suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos) y se regulará el compostaje doméstico y comunitario de los biorresiduos».

Finalmente, merece la pena ser destacado que, junto con la Ley de residuos y suelos contaminados, se ha aprobado la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, que tiene como objetivo, además de descarbonizar la economía española, contribuir a la «transición a un modelo circular, de modo que garantice el uso racional y solidario de nuestros recursos» (art. 1). De hecho, como medida principal de «impulso de la economía circular» (Disposición adicional quinta), la Ley prevé la remisión a las Cortes de un Proyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados, que «incluirá como uno de sus principales ejes el impulso a la economía circular, en la línea de lo establecido en la Estrategia Española de Economía Circular, España Circular 2030, con el objetivo de contribuir a lograr una economía sostenible, descarbonizada, eficiente en el uso de recursos y competitiva». «El Gobierno, en el marco de la Estrategia Española de Economía Circular, desarrollará Planes de Acción trienales que incluirán medidas y planes de acción sectorial alineados con los objetivos climáticos acordados por el Acuerdo de París, las líneas de actuación del Green New Deal, los objetivos de la estrategia de la Comisión Europea sobre economía circular y los objetivos de la propia estrategia española».

Asimismo, la Ley dispone que «el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la FEMP y las Comunidades

Autónomas, a través de los organismos de cooperación interadministrativa existentes, coordinarán las actuaciones que se lleven a cabo en materia de Economía Circular que contribuyan a la descarbonización de la economía» (Disposición adicional quinta). En este sentido, la propia Estrategia Española de Economía Circular 2030 prevé que su aplicación implicará una reducción de la emisión de gases de efecto invernadero por debajo de los 10 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>eq.

## 2.4 ANÁLISIS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS DE ESPAÑA

### 2.4.1 DESARROLLO DE INSTRUMENTOS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN LAS CCAA

Actualmente, hay una gran cantidad de Directivas que están siendo actualizadas desde la Comisión Europea y que, en consecuencia, han generado un exigente programa de trabajo para el gobierno del Estado, para su transposición y para preparar las medidas específicas para su aplicación. La caracterización del panorama actual de la transición a la Economía Circular en

las distintas comunidades a nivel de la Administración Pública y del grado de influencia que las estrategias a nivel europeo y estatal están teniendo a escala territorial regional, se ha centrado en este informe en un **análisis comparativo del desarrollo de instrumentos de economía circular en cada CCAA**.

El análisis revela que a día de hoy (julio 2021), **hay seis CCAA que cuentan con una hoja de ruta de Economía Circular desarrollada**, la comparativa incluye además las estrategias y campañas de Economía Circular y, en aquellas comunidades que no disponen de ningún instrumento de economía circular, se ha incluido también la presencia de planes de gestión de residuos.

Por tanto, en el primer paso del análisis comparativo entre CCAA se desarrolla mediante una revisión del grado de incorporación de la EC, indicando en qué punto se encuentran en términos de concretar acciones para la transición a la EC, **comparando tres instrumentos diferentes: a) hojas de ruta de EC, b) Estrategias y campañas de EC, y c) planes de gestión de residuos**. La Tabla 6 muestra el estado de los instrumentos de Economía Circular en cada comunidad, indicando «en preparación» cuando existe un comunicado oficial que se está elaborando una estrategia o se ha aprobado una ley de Economía Circular en la

comunidad, y «sin información» cuando no se cuenta con un comunicado oficial al respecto.

**Como puede observarse, todas las CCAA ha cuentan con algún tipo de instrumento para el impulso de modelos circulares, si bien se observa heterogeneidad en cuanto al desarrollo y alcance de los mismos.**

**Seis CCAA cuentan con una hoja de ruta:** Cantabria, Castilla-La Mancha, Cataluña, Extremadura, Navarra y País Vasco. Aún en este reducido grupo, se hace presente la diversidad y la complejidad del análisis, ya que la propia denominación del documento varía en cada comunidad y sólo Cataluña se refiere al documento como hoja de ruta. De hecho, la propia nomenclatura varía, y así Castilla-La Mancha la presenta como Plan de Acción de EC, Extremadura la denomina marco regional de impulso a la Economía Circular y en el subtítulo menciona que se trata de la hoja de ruta, Navarra utiliza el término agenda para el desarrollo de la EC, y el País Vasco habla de una guía para la promoción de la EC. Sin embargo, al revisar estos documentos se observa claramente como se trata de hojas de ruta de EC, dado que **en todos los casos se delinean objetivos estratégicos o principios y se lleva a cabo un proceso participativo a través del cual se concretan actuaciones dirigidas al ámbito autonómico con un alto grado de representatividad.**

Por ello, la Tabla 7 muestra la **revisión comparativa en el desarrollo de planes de acción o hojas de ruta entre las diferentes CCAA, basada en el análisis de 9 factores:** 1) líneas estratégicas y objetivos, 2) tareas y actividades detalladas, 3) presencia de análisis de barreras y facilitadores a nivel regional, 4) proceso participativo desarrollado (extensión en cuanto a número de actores y sectores), 5) detalle de indicadores de cumplimiento y seguimiento de las actividades, 6) cronograma detallado, 7) financiación asignada, 8) acción climática relacionada a la Economía Circular y, 9) presencia de casos y buenas prácticas de la CC. AA.

A pesar de la diversidad en las nomenclaturas, las seis CC. AA. con hojas de ruta de Economía Circular cuentan con líneas u objetivos estratégicos determinados. A excepción de Cataluña, cuyo documento final no ha sido publicado y se cuenta únicamente con los lineamientos generales para la puesta en marcha del proceso participativo, todas las CC. AA. cuentan con tareas y actividades detalladas para la consecución de sus objetivos, aunque el nivel de especificidad también varía. Ninguna de las hojas de ruta analizadas cuenta con un análisis detallado de las barreras y facilitadores, siendo Navarra y País Vasco las únicas que hacen mención de estos elementos, aunque de manera general.

Todos los documentos han surgido de procesos participativos, aunque también difieren en el enfoque adoptado y en la metodología. Por ejemplo, Cantabria se centra en mesas de discusión sectoriales mientras que Extremadura ha implementado una metodología participativa desde el diagnóstico hasta la definición de los objetivos y la evaluación.

En cuanto a la definición de indicadores de seguimiento, solamente Castilla-La Mancha y Navarra cuentan con indicadores concretos, en País Vasco se cuenta con indicadores generales. Castilla-La Mancha, Navarra y País Vasco son las únicas que detallan un cronograma general. Sólo Castilla-La Mancha detalla el presupuesto asignado al cumplimiento de la Hoja de Ruta.

Asimismo, los documentos incorporan acciones en relación al clima, aunque también difieren en el nivel de concreción. En cuanto a las buenas prácticas en EC, en todos los documentos se hace referencia a ellas, pero son Castilla-La Mancha y Navarra las que incorporan un listado de buenas prácticas en la hoja de ruta.

En la Tabla 8, se muestra una comparativa más detallada de las hojas de ruta de Economía Circular en las CCAA. En ella, se puede comprobar que, en términos generales, las hojas de ruta de Economía Circular que logran

una mayor concreción son las de Castilla-La Mancha, Navarra y País Vasco, sobre todo por contar con mecanismos de monitoreo, indicadores de cumplimiento y primeros resultados concretos. En este último punto, cabe destacar el caso de País Vasco que ya identifica tres objetivos cuantificables prioritarios: aumentar en un 30% la tasa de productividad material, duplicar el uso de material circular, disminuir en un 40% la tasa de degeneración de residuos por unidad de PIB y la creación de más de 3.000 empleos relacionados con la Economía Circular. Cantabria cuenta con una hoja de ruta 2030 que, a pesar de no ser estrictamente de Economía Circular, posee elementos comunes y se considera como un paso hacia adelante con respecto a las comunidades que cuentan únicamente con un plan de gestión de residuos.

**Otras seis comunidades cuentan con estrategia de EC:** Andalucía, Aragón, Canarias, Castilla y León, Galicia, Murcia. En este caso, hay más uniformidad y todos los documentos se denominan como estrategias de EC, y sólo Andalucía añade el término «bioeconomía circular», haciendo referencia a las actividades relativas a las cadenas de valor de la biomasa, los bioproductos y la bioenergía que de ella se puede extraer en el marco de la sostenibilidad. El único caso que cabe detallar es el de Murcia, ya que se trata de una estrategia en proceso:

existe un comunicado oficial de su elaboración, un índice y los resultados de una consulta ciudadana, pero no un documento como tal. Sin embargo, se consideró oportuno incluir a Murcia en este grupo al considerar que es un progreso importante para fomentar la transición a la Economía Circular.

En tercer lugar, se consideraron los **planes de gestión de residuos** para aquellas comunidades que no cuentan actualmente con hoja de ruta o estrategia de Economía Circular (Asturias, Baleares, La Rioja, Madrid, Valencia, Ceuta y Melilla). Baleares, La Rioja y Valencia, están actualmente (julio 2021) desarrollando su estrategia de Economía Circular y han publicado su aprobación en sus agendas oficiales.

En la búsqueda de elementos comunes que pudieran dar lugar a un análisis comparativo, en un primer paso se intentó hacer la comparativa con los objetivos estratégicos (Ver Anexo III, Tabla 21), pero no se encuentran prácticamente correspondencias entre las CC. AA. Por ejemplo, Extremadura cuenta con 14 objetivos estratégicos mientras que Cataluña presenta solo 5, por lo que el análisis además de complejo, resulta poco ilustrativo.

Como alternativa, se seleccionaron las líneas estratégicas encontradas en las hojas de ruta de EC, las estrategias de Economía Circular y

los planes de gestión de residuos (ver Anexo III, Tabla 22). Aunque la diversidad sigue siendo una característica inherente, en este caso todos los documentos logran un poco más de concreción en las líneas estratégicas que en el caso de los objetivos estratégicos. Aun así, sigue siendo complejo encontrar puntos en común entre las distintas CC.AA. Por ello, se realizó una comparativa sectorial, para poder identificar elementos con mayor significación. Los sectores identificados y el número de líneas estratégicas identificadas para cada uno de ellos se muestran en la Tabla 9.

Una vez se clasificaron por sectores, se procedió a realizar una comparativa entre los mismos para identificar los elementos con mayor peso en sus líneas estratégicas, destacando en cada CC.AA. aquellos elementos que se identifican como líneas estratégicas (ver Anexo III, Tabla 22).

En el sector de recursos naturales (ver Anexo III, Tabla 23) la línea estratégica más común (presente en cinco CC.AA) es la de protección al medio ambiente (MA) y a la salud humana, seguida de sostenibilidad/ desarrollo sostenible (en cuatro CC.AA) y del uso eficiente de recursos / bioeconomía (en tres CC.AA). Sorprende la poca presencia en las líneas estratégicas de temas básicos en España como el ciclo integral del agua (solo en Canarias y Galicia) y el cambio climático (solo

presente en Valencia). Como se ha observado en el párrafo anterior, no significa que sean temas que no se consideran, sino que no se han destacado como líneas estratégicas en las hojas de ruta de Economía Circular, las estrategias de Economía Circular y los planes de gestión de residuos analizados.

En el sector de Ecodiseño y Nuevos Modelos de Negocio circulares, (ver Tabla 24) las líneas que más se mencionan en los documentos analizados son: I+D+i / competitividad y eco-innovación y ecodiseño (cada una presente en cinco CC. AA.), y nuevos modelos de negocio (en cuatro CC. AA.).

Para el sector de Producción y consumo (Tabla 25) la línea estratégica de consumo responsable es la que más representatividad tiene (cuatro CC. AA.), seguida de recursos diseño y producción, y producción y consumo circular (tres CC. AA. cada una).

En el sector de Residuos (Tabla 26) la jerarquía de residuos o prevención es la más representativa (en ocho CC. AA.), seguida por la gestión de recursos (seis CC. AA.) y la proximidad o autosuficiencia (cuatro CC. AA.).

Para el sector de Gestión y Administración Pública (Tabla 27) las líneas estratégicas de colaboración y coordinación, y gobernanza son las que más se mencionan en los documentos

analizados (con cuatro y tres CC.AA. respectivamente).

Finalmente, para el sector de Sociedad y Participación (Tabla 28) la línea estratégica de formación y capacitación es la que más se menciona en los documentos analizados (cinco CC. AA.), seguida por educación y divulgación (tres CC. AA.), y participación (tres CC. AA.).

Las líneas estratégicas que más se mencionan (más de 5 CC. AA las citan) en los documentos analizados de las CC. AA, es decir, las hojas de ruta para la Economía Circular, las estrategias de Economía Circular y los planes de gestión de residuos son 6, distribuidas en los sectores de recursos naturales, ecodiseño y modelos de negocio circulares, residuos, y sociedad y participación. Los sectores de producción y consumo, y gestión y administración no cuentan con líneas estratégicas citadas por más de cinco CC. AA. (Tabla 9)

**TABLA 6.** Estado de los instrumentos para el impulso de Economía Circular en las Comunidades Autónomas

COMUNIDAD AUTÓNOMA	TIPO	AÑO	TÍTULO DOCUMENTO	ENLACE
Andalucía	Estrategia	2018	Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular	<a href="http://www.bioeconomiaandalucia.es/la-eab2030">http://www.bioeconomiaandalucia.es/la-eab2030</a>
Aragón	Estrategia	2020	Estrategia Aragón Circular	Aragón Circular - Aragón Circular (aragoncircular.es)
Asturias	Plan Residuos	2017	Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias 2017-2024	<a href="https://www0.asturias.es/medioambiente/articulos/ficheros/PERPA-2017-2024.pdf">https://www0.asturias.es/medioambiente/articulos/ficheros/PERPA-2017-2024.pdf</a>
Baleares	Ley residuos	2019	Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears	<a href="https://www.boe.es/buscar/pdf/2019/BOE-A-2019-5577-consolidado.pdf">https://www.boe.es/buscar/pdf/2019/BOE-A-2019-5577-consolidado.pdf</a>
Canarias	Estrategia	2020	Estrategia Canaria de Economía Circular 2021-2030	<a href="https://www.gobiernodecanarias.org/cmsweb/export/sites/economia/galeria/Galeria_politica_economica_2/2020-08-31-borrador-ECEC-web.pdf">https://www.gobiernodecanarias.org/cmsweb/export/sites/economia/galeria/Galeria_politica_economica_2/2020-08-31-borrador-ECEC-web.pdf</a>
Cantabria	Hoja de ruta	2020	Hoja de Ruta Cantabria 2030	<a href="https://www.cantabria2030.es/cms/wp-content/uploads/docs/hoja-de-ruta-cantabria2030.pdf">https://www.cantabria2030.es/cms/wp-content/uploads/docs/hoja-de-ruta-cantabria2030.pdf</a>
Castilla-La Mancha	Hoja de ruta	2021	Plan de Acción de Economía Circular CM 2021-2025	<a href="https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20210317/20210317_plan_de_accion_economia_circular.pdf">https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20210317/20210317_plan_de_accion_economia_circular.pdf</a>
Castilla y León	Estrategia	2020	Estrategia de Economía Circular Castilla-León 2020-2030	<a href="https://medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100Detalle/1284745687069/Texto%20Generico/1284962211371/Texto">https://medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100Detalle/1284745687069/Texto%20Generico/1284962211371/Texto</a>
Cataluña	Hoja de ruta	2021	Hoja de Ruta de la Economía Circular en Cataluña	<a href="http://mediambient.gencat.cat/es/details/Noticies/20210413-resultats-proces-participacio-frec">http://mediambient.gencat.cat/es/details/Noticies/20210413-resultats-proces-participacio-frec</a>
Extremadura	Hoja de ruta	2021	Marco Regional de Impulso a la Economía Verde y Circular en Extremadura. Hoja de Ruta hacia un Modelo Extremeño de Economía Verde y Economía Circular	<a href="https://extremadura2030.com/wp-content/uploads/2017/03/marco_070617_v.f_sin-anexos.pdf">https://extremadura2030.com/wp-content/uploads/2017/03/marco_070617_v.f_sin-anexos.pdf</a>
Galicia	Estrategia	2020	Estrategia Gallega de Economía Circular 2019-2030	<a href="https://ficheiros-web.xunta.gal/transparencia/informacion-publica/EGEC_cas.pdf">https://ficheiros-web.xunta.gal/transparencia/informacion-publica/EGEC_cas.pdf</a>
La Rioja	Plan Residuos	2016	Plan Director de Residuos de La Rioja 2016-2026	<a href="https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/residuos/plan-director-residuos-rioja-2016-2026">https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/residuos/plan-director-residuos-rioja-2016-2026</a>
Madrid	Estrategia Residuos	2018	Estrategia de Gestión Sostenible de los Residuos de la Comunidad de Madrid (2017 – 2024)	<a href="https://www.comunidad.madrid/transparencia/sites/default/files/regulation/documents/1_documento_general.pdf">https://www.comunidad.madrid/transparencia/sites/default/files/regulation/documents/1_documento_general.pdf</a>
Murcia	Estrategia	2017	Estrategia de Economía Circular de la Región de Murcia 2017-2030	<a href="https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=58106&amp;IDTIPO=100&amp;RASTRO=c64\$m">https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=58106&amp;IDTIPO=100&amp;RASTRO=c64\$m</a>
Navarra	Hoja de ruta	2019	Agenda para el desarrollo de la Economía Circular en Navarra 2030	<a href="https://gobiernoabierto.navarra.es/sites/default/files/3291_anexo_agenda_para_el_desarrollo_de_la_economia_circular.pdf">https://gobiernoabierto.navarra.es/sites/default/files/3291_anexo_agenda_para_el_desarrollo_de_la_economia_circular.pdf</a>
País Vasco	Hoja de ruta	2019	Guía para la Promoción de la Economía Circular desde el Ámbito Local	<a href="http://www.udalsarea2030.eus">www.udalsarea2030.eus</a>
Valencia	Plan Residuos	2019	Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana	<a href="https://agroambient.gva.es/es/web/calidad-ambiental/plan-integral-de-residuos-de-la-comunitat-valenciana-pircv-">https://agroambient.gva.es/es/web/calidad-ambiental/plan-integral-de-residuos-de-la-comunitat-valenciana-pircv-</a>
Ceuta	Plan Residuos	2016	Plan Integrado de Gestión de Residuos de Ceuta 2016-2022	<a href="https://www.ceuta.es/ceuta/documentos/secciones/planes-de-la-ciudad/finish/5-planes/9294-plan-integrado-de-la-gestion-de-residuos-de-la-ciudad-autonoma-de-ceuta-2016-22">https://www.ceuta.es/ceuta/documentos/secciones/planes-de-la-ciudad/finish/5-planes/9294-plan-integrado-de-la-gestion-de-residuos-de-la-ciudad-autonoma-de-ceuta-2016-22</a>
Melilla	Plan Residuos	2018	Plan Integrado de Gestión de Residuos de Melilla 2017-2022	<a href="https://www.melilla.es/melillaportal/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_20731_1.pdf">https://www.melilla.es/melillaportal/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_20731_1.pdf</a>



**TABLA 7.** Análisis comparativo de las CCAA que han desarrollado una Hoja de Ruta o Plan de Acción de Economía Circular

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Líneas Estratégicas + Objetivos	Tareas y Actividades Detalladas	Análisis de Barreras y Facilitadores	Proceso Participativo	Indicadores de cumplimiento y seguimiento	Cronograma	Presupuesto Asignado	Acción Climática	Casos Buenas Prácticas
Cantabria	11 objetivos 29 líneas estratégicas 4 palancas de transformación	Si	No	Si (13 sectores)	Pendiente de definir	No	No	Si	Pendiente de desarrollar
Castilla-La Mancha	6 ejes 35 líneas estratégicas 23 Objetivos	Si	No	Si (6 agentes)	Si	Si (2021-2027)	Si (4500 millones)	Si	Si (35 BP multisectoriales)
Cataluña	5 principios 4 objetivos estratégicos	No	No	Si (8 sectores)	Pendiente de definir	No	No	Si	No
Extremadura	14 principios 5 objetivos estratégicos	Si	No	Si (cuádruple hélice: actores sociales, económicos, institucionales y de conocimiento)	No	No	No	Si	Pendiente de desarrollar
Navarra	4 principios 6 objetivos generales	Si	Si (general)	Si (personal técnico y agentes socioeconómicos)	Si	Si (bianual, 2019-2023 y evaluación final)	Pendiente de definir	Si	Si (24 proyectos europeos)
País Vasco	4 Objetivos estratégicos 4 ámbitos de actuación 10 líneas de actuación	Si	Barreras para el uso de materias primas secundarias, uso de materiales y productos circulares	Si: agentes clave (empresas, administraciones y ciudadanía)	Sí. Indicadores generales	Si (aprobación estrategia-2025; 2026-2030)	Pendiente de definir	Si	Pendiente de desarrollar

**TABLA 8.** Comparativa detallada de las Hojas de Ruta de EC en las CCAA.

CCAA	Enfoque aplicado	Modelo Participativo	Indicadores de cumplimiento	Monitoreo de la hoja de ruta	Primeros resultados/ priorización objetivos
Cantabria	Desarrollo regional. Apoyada por el 85% del tejido empresarial, económico y de conocimiento de la región.	Mesas de discusión por sector: agroalimentario, química, metalurgia, comercio, sectores regulados, construcción y hábitat, turismo y cultura, salud y servicios sociales, conocimiento, transporte y logística, educación, servicios profesionales. Complementado con entrevistas a actores clave, un DAFO participativo y un cuestionario de validación	Se establecerán indicadores generales orientados al seguimiento de la hoja de ruta en su conjunto que permitirán conocer en qué medida se está dando respuesta a la visión y objetivos estratégicos definidos	Oficina de Proyecto para el seguimiento, coordinando las mesas y grupos de trabajo. El Comité Técnico supervisará la implementación de la hoja de ruta. Supervisa el Consejo Rector	Apoyar modelos de negocio innovadores y nuevas industrias Impulsar la formación dual Orientar la educación superior a las competencias de futuro
Castilla-La Mancha	Economía circular. Conformar una región circular a través de la participación, el desarrollo sostenible, la competitividad y la innovación	Los agentes implicados (Ayuntamientos, Diputaciones provinciales, Asociaciones, Federaciones, Agentes sociales, Universidades, etc.) han participado en la puesta en marcha del Plan de Acción (hoja de ruta)	Generación de residuos Gestión de residuos Reutilización agua Competitividad e innovación Uso final energía Contratación pública verde Materias primas secundarias	La Consejería de Desarrollo Sostenible realizará una primera evaluación en 2025. Tras la evaluación se elaborará un nuevo Plan 2026-2030 con acciones y medidas correctoras	Gobernanza, Competitividad, I+D+i, Producción, bienes y servicios y Gestión de los residuos
Cataluña	Economía circular. Acelerar la transformación a la EC como palanca para la recuperación económica mediante la colaboración público-privada	Consulta a entidades y empresas mediante un proceso participativo para validar las necesidades sectoriales y transversales de la EC en Cataluña. Se trabajó con actores de los 8 sectores identificados: agua, construcción, textil, energía, materiales, químico, residuos, agroalimentario	Cero emisiones de GEH netas, desacoplar el desarrollo económico del consumo de materiales, cerrar el círculo en los procesos de producción y consumo, y conciencia circular	Se elabora un informe de retorno (feedback) por parte de los actores participantes para considerar su valoración del informe de resultados	El sector agroalimentario y la industria química tienen mayor potencial de circularización. Materiales, agua y energía son sectores clave para proveer soluciones en EC
Extremadura	Economía verde y circular. Desarrollado de manera integrada y participativa para convertir a la región en un referente	La estrategia nace de un proceso participativo que comprendió el diagnóstico, descripción de la estrategia, objetivos, plan de acción, gestión y evaluación. Se contó con todos los actores sociales, económicos, institucionales y de conocimiento (cuádruple hélice)	Se contará con un sistema de supervisión y ajuste a través de la evaluación continua del proceso de gobernanza	Para el logro de objetivos, se creará una plataforma de innovación abierta en la que confluyan las redes económicas, sociales y culturales	Modelo de innovación de cuádruple hélice: Ciudadanía Tejido productivo Administración pública Sector del conocimiento
Navarra	Economía circular. Nuevo marco de planificación y gestión para acelerar la transición a la EC	La Agenda (hoja de ruta) se elaboró con un proceso de participación y además se ha sometido a un proceso de consulta y participación en dos fases: 1) exposición pública en portal de participación y 2) participación activa en dos sesiones grupales, una con personal técnico de la administración y otra con agentes socioeconómicos (sindicatos, universidades, empresas, sector público y ciudadanía)	Gestión sostenible recursos Sustitución de energías fósiles por renovables Reducción generación de residuos y aumento de valorización Incrementar consumo responsable Cultura de sostenibilidad Sostenibilidad económica y cohesión territorial	Liderada por el organismo de Políticas Ambientales, se contará con un Comité de seguimiento con personal de los departamentos relacionados, además de un comité de dirección con la participación de los principales agentes socioeconómicos	Áreas económicas estratégicas: Automoción y mecatrónica Cadena alimentaria Energías renovables y recursos Salud Turismo integral Industrias creativas y digitales
País Vasco	Economía circular. Articulada en torno al ciclo de vida de los productos fomentando la competitividad y la innovación	Involucra a todos los agentes implicados con base en los marcos de referencia internacionales, planes de otras regiones, documentos clave y la participación pública. Consta de 3 fases: identificación de agentes clave, definición de iniciativas y análisis de resultados.	Incremento de la facturación de empresas en productos verdes Reducción de emisiones debidas a los residuos Reducción del vertido de residuos	Mecanismos de acción y evaluación: informes bianuales de seguimiento; informe de evaluación 2025 basado en objetivos estratégicos disponible para consulta y participación	30% más productividad material Duplicar el uso de material circular 40% menos residuos/ unidad de PIB Crear + 3.000 empleos EC

**TABLA 9.** Líneas estratégicas identificada en las hojas de ruta y estrategias de EC y planes de gestión de residuos, agrupadas por sector

<b>RECURSOS NATURALES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso eficiente de recursos</li> <li><b>2. Protección MA Salud humana</b></li> <li>3. Sostenibilidad Desarrollo sostenible</li> <li>4. Ciclo integral del agua</li> <li>5. Cambio climático</li> <li>6. Mínima afectación paisaje</li> </ol>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducción de costos / Costes gestión</li> <li>2. Normativa</li> <li>3. Transversalidad público/privada</li> <li>4. Urbanismo, edificación y obra pública</li> <li>5. Colaboración / Coordinación</li> <li>6. Gobernanza</li> </ol>
<b>ECODISEÑO Y NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO CIRCULARES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nuevos modelos de negocio/ Desarrollo de mercados</li> <li>2. Talento y emprendimiento</li> <li><b>3. Ecoinnovación o Ecodiseño</b></li> <li>4. Transversalidad de la EC</li> <li><b>5. I+D+i / Competitividad</b></li> <li>6. Cultura circular e impulso transversal EC</li> <li>7. Eficiencia y conservación del valor</li> <li>8. Transición a la EC</li> </ol>	<b>RESIDUOS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Jerarquía residuos/ Prevención</b></li> <li>2. Proximidad Autosuficiencia</li> <li>3. Quien contamina paga</li> <li>4. Responsabilidad Productor</li> <li>5. Responsabilidad Compartida</li> <li>6. Valorización de residuos</li> <li><b>7. Gestión de residuos</b></li> <li>8. Transparencia de precios (gestión residuos)</li> <li>9. Transporte, uso/consumo y gestión de residuos</li> <li>10. Reducción sustancias nocivas</li> <li>11. Recogida selectiva</li> <li>12. Gestión biorresiduos y lodos EDAR</li> <li>13. Vertido cero</li> </ol>
<b>PRODUCCIÓN Y CONSUMO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad industrial y de transformación</li> <li>2. Consumo responsable</li> <li>3. Materias primas secundarias</li> <li>4. Producción alimentos</li> <li>5. Distribución, consumo y reparación</li> <li>6. Reutilización / alargar vida útil</li> <li>7. Recursos, diseño y producción</li> <li>8. Ciclo de vida y EC</li> <li>9. Producción y consumo circular</li> </ol>	<b>SOCIEDAD Y PARTICIPACIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participación</li> <li><b>2. Formación / capacitación</b></li> <li>3. Transparencia y acceso a la información</li> <li>4. Educación y divulgación</li> <li>5. Justicia social</li> <li>6. Igualdad de oportunidades</li> <li>7. Transversalidad de género</li> </ol>

(Nota: se destacan en verde las líneas estratégicas que están mencionadas en cinco o más de los documentos analizados)

## 2.4.2 LA REGULACIÓN AUTONÓMICA RECIENTE EN MATERIA DE RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS

En el marco del proceso de transposición del paquete comunitario de economía circular y para completar este cuadro, tiene sentido destacar las principales leyes autonómicas en materia de residuos, que, con ambición desigual, ya han transpuesto parte de las obligaciones comunitarias en su ámbito territorial (ver Tabla 10):

- Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de Residuos y su Fiscalidad
- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears
- Ley 6/2021, de 17 de febrero, de residuos y suelos contaminados de Galicia
- Ley 7/2019, de 29 de noviembre, de Economía Circular de Castilla-La Mancha

Además, se encuentran en diferentes fases de desarrollo diversas iniciativas legislativas de interés a nivel autonómico, como el anteproyecto de Ley de economía circular de Andalucía, la Proposición de Ley para la prevención de residuos, transición

ecológica y fomento de la economía circular de la Comunitat Valenciana o la previsible aprobación de la Ley de prevención y gestión de los residuos y del uso eficiente de los recursos de Catalunya, de acuerdo con las previsiones de la Ley 16/2017, de 1 de agosto, del Cambio Climático de Catalunya (Disposición final octava).

**La normativa autonómica ha desarrollado medidas innovadoras que van más allá de las previsiones de la legislación básica del Estado.** Podemos destacar, entre otras medidas, las siguientes:

- La fijación de objetivos autonómicos de preparación para la reutilización y reciclado y reducción de la eliminación mediante depósito en vertedero (Ley Foral 14/2018, Navarra; Ley 8/2019, Illes Balears; Ley 6/2021, Galicia).
- La implantación de la recogida separada de biorresiduos (Ley foral 14/2018, Navarra; Ley 8/2019, Illes Balears; Ley 6/2021, Galicia) y de otras recogidas separadas como la textil, los aceites vegetales y los residuos peligrosos de origen doméstico (Ley 8/2019, Illes Balears; Ley 6/2021, Galicia).
- La puesta en marcha o previsión de instrumentos económicos decisivos,

como los impuestos de eliminación en vertedero y/o de incineración (Ley Foral, 14/2018, Navarra; Ley 8/2019, Illes Balears; Ley 8/2008, Catalunya; Ley 7/2019, Castilla-La Mancha), y la creación, en paralelo, de Fondos (Ley Foral 14/2018, Navarra; Ley 8/2019, Illes Balears) destinado a financiar actuaciones públicas de fomento de la economía circular o de mitigación de los efectos ambientales adversos asociados a la generación de residuos.

- El impulso de la compra pública verde mediante el establecimiento de obligaciones o medidas de fomento (Ley Foral 14/2018, Navarra; Ley 8/2019, Illes Balears).
- La introducción de la lógica del pago por generación en la configuración de las tasas municipales, mediante la determinación de tarifas reducidas en el caso de buenas prácticas (Ley 8/2019, Illes Balears).
- Limitaciones reforzadas al uso de determinados productos de plástico, como las bolsas de plástico (Ley Foral 14/2018, Navarra; Ley 8/2019, Illes Balears)<sup>21</sup> o productos de un solo uso, como vajillas de un solo uso o productos envasados en monodosis o cápsulas de

- un solo uso (Ley Foral 14/2018, Navarra; Ley 8/2019, Illes Balears; Ley 6/2021, Galicia) y otros productos que contengan microplásticos o que no sean no reutilizables (Ley 8/2019, Illes Balears).
- Medidas de prevención de envases y de gestión de residuos en edificios públicos (Ley Foral 14/2018, Navarra; Ley 8/2019, Illes Balears; Ley 6/2021) y en eventos públicos (Ley Foral 14/2018, Navarra; Ley 8/2019, Illes Balears; Ley 6/2021, Galicia).
- Previsiones sobre la transparencia y homologación de datos de los sistemas colectivos de responsabilidad ampliada (Ley 8/2019, Illes Balears)
- La realización de actuaciones para el impulso, el estudio o la preparación para
  - la posible implantación de sistemas complementarios de depósito, devolución y retorno (Ley Foral 14/2018, Navarra; Ley 8/2009)
- La adopción de medidas frente al desperdicio alimentario, como la exigencia de que los establecimientos de hostelería y restauración faciliten los clientes, que así lo soliciten, los restos de alimentos no consumidos (Ley 8/2019, Illes Balears; Ley 6/2021, Galicia).
- La obligación de suministro de agua no envasada al sector HORECA (Ley 8/2019, Illes Balears; Ley 14/2018, Navarra) o la fijación de objetivos de gestión de reutilización para envases empleados en el canal HORECA (Ley 14/2018, Navarra; Ley 8/2019, Illes Balears).
- El fomento de la instalación de fuentes de agua potable de carácter gratuito (Ley 6/2021, Galicia; Ley 8/2019, Illes Balears; Ley 14/2018, Navarra) o la prohibición de agua embotellada (Ley 14/2018, Navarra) o envases de un solo uso en edificios públicos (Ley 8/2019, Illes Balears).
- Medidas de gestión de las instalaciones de compostaje comunitaria (Ley 8/2019, Illes Balears; Ley 6/2021, Galicia).

La Tabla 11 muestra los objetivos de reducción, reutilización y reciclado y eliminación en vertedero en la legislación autonómica y estatal (incluyendo el PLRSC), mostrando todos los hitos importantes desde 2020 a 2035.

---

21. A los efectos de valorar el margen de actuación de las CCAA a la hora de establecer normas adicionales de protección a la legislación básica estatal, en materia de economía circular y residuos, interesa destacar las previsiones de la sentencia 100/2020 de 22 de julio de 2020, del Pleno del Tribunal Constitucional. Esta sentencia resuelve un recurso de inconstitucionalidad contra los arts. 23,1, a) y 23,2 de la Ley Foral de Residuos de Navarra, sobre limitaciones a la utilización de bolsas de plástico. El Alto Tribunal ha reconocido que la Comunidad Foral actuó dentro de su margen competencial prohibiendo antes que el Estado la entrega de bolsas de plástico a los consumidores.

**TABLA 10.** Calendario de implantación de la recogida separada de residuos municipales en el PLRSC y en la normativa autonómica más reciente


	<b>PLRSC</b>	<b>Ley 6/2021, Galicia</b>	<b>Ley 14/2018, Navarra</b>	<b>Ley 8/2019, Illes Balears</b>
<b>Biorresiduos</b>	Antes de 31 de diciembre de 2021 (población superior a 5.000 habitantes)	Antes de 31 de diciembre de 2023	Antes de 1 de enero de 2022	Antes de 22 de febrero de 2021
	Antes de 31 de diciembre de 2023 (resto de poblaciones)			
<b>Residuos textiles</b>	Antes de 31 de diciembre de 2024	Antes de 1 de enero de 2025		Antes de 22 de febrero de 2021
<b>Residuos domésticos peligrosos</b>	Antes de 31 de diciembre de 2024	Antes de 1 de enero de 2025		Antes de 22 de febrero de 2021
<b>Aceite de cocina usado</b>	Antes de 31 de diciembre de 2024			Antes de 22 de febrero de 2021
<b>Residuos voluminosos (muebles y enseres)</b>	Antes de 31 de diciembre de 2024			
<b>Poda</b>				Antes de 22 de febrero de 2021

**TABLA 11.** Objetivos de reducción, reutilización y reciclado y eliminación en vertedero en la legislación estatal (incluido el PLRSC) y autonómica

Objetivos	2020	2025	2027	2030	2035
Reducción del peso de los residuos	Ley 22/2011, España: 10% (respecto 2010)				
Ley 8/2019, Illes Balears: 10% (antes de 2021)	PLRSC*: 13% (respecto 2010)	PLRSC: 15% (respecto 2010)			
Ley 6/2021, Galicia: 10%	Ley 6/2021, Galicia: 15%	Ley 8/2019, Illes Balears: 20%			
Reciclado y reutilización de residuos municipales (domésticos y comerciales)	Ley 22/2011, España: 50% en peso (2% preparación para la reutilización, principalmente de residuos textiles, residuos de aparatos eléctrico y electrónicos y muebles y otros residuos susceptibles de ser preparados para su reutilización)	PLRSC: 55% en peso (5% preparación para la reutilización, principalmente de residuos textiles, residuos de aparatos eléctrico y electrónicos y muebles y otros residuos susceptibles de ser preparados para su reutilización)	Ley 14/2018, Navarra: 75% (31/12/2027)	PLRSC: 60% en peso (10% preparación para la reutilización, principalmente de residuos textiles, residuos de aparatos eléctrico y electrónicos y muebles y otros residuos susceptibles de ser preparados para su reutilización)	PLRSC: 65% en peso (15% preparación para la reutilización, principalmente de residuos textiles, residuos de aparatos eléctrico y electrónicos y muebles y otros residuos susceptibles de ser preparados para su reutilización)
	Ley 6/2021, Galicia: 50% (2% preparación para la reutilización, principalmente de residuos textiles, residuos de aparatos eléctrico y electrónicos y muebles)	Ley 6/2021, Galicia: 55%		Ley 6/2021, Galicia: 55%	
	Ley 8/2019, Illes Balears: 50% («antes de 2021»)			Ley 6/2021, Galicia: 60%	Ley 8/2019, Illes Balears: 65%.
Preparación para la reutilización de residuos domésticos gestionados		Ley 8/2019, Illes Balears: 3%		Ley 8/2019, Illes Balears: 5%	
		Ley 6/2021, Galicia: 30%* (posiblemente un error tipográfico en la Ley; el 3% parece ser el objetivo que se pretendía)		Ley 6/2021, Galicia: 5%	

Objetivos	2020	2025	2027	2030	2035
Reciclaje de envases		Directiva 2018/852, envases: 65%  Ley 6/2021, Galicia: Mínimo del 65%		Directiva 2018/852, envases: 70%  Ley 6/2021, Galicia: Mínimo del 70%  Ley 8/2019, Illes Balears: 75% («antes de 2030»)	
Reducción en vertido de residuos domésticos		Real Decreto 646/2020: reducción al 40% o menos del total de residuos generados, el 1 de enero de 2025	Ley 14/2018, Navarra (1/1/2027): máx. 25% (residuos domésticos y comerciales)	Real Decreto 646/2020: reducción al 20% o menos del total de residuos generados, el 1 de enero de 2030  Ley 8/2019, Illes Balears: 10% (antes de 2030)	Real Decreto 646/2020: reducción al 10% o menos del total de residuos generados, el 1 de enero de 2035  Ley 6/2021, Galicia: Máximo de un 10%
Residuos no peligrosos de construcción y demolición destinados a preparación para la reutilización, reciclado y otros tipos de valoración material	Ley 22/2011, España, PLRSC: 70% en peso  Ley 8/2019, Illes Balears: 70% en peso («antes de 2021»)  Ley 6/2021, Galicia: 70%	Ley 6/2021, Galicia: 75%		Ley 8/2019, Illes Balears: 80% en peso	
Reducir el despilfarro alimenticio				PLRSC: 50%  EEEC**: 50% de reducción per cápita a nivel de hogar y consumo minorista; un 20% en las cadenas de producción y suministro a partir del año 2020  Ley 8/2019, Illes Balears: 50%	





# **BARRERAS Y CONDICIONES FACILITADORAS PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR EN ESPAÑA**

## **03.**

El Pacto Verde Europeo (Comisión Europea, 2019a) ha iniciado una estrategia concertada para una economía climáticamente neutra de aquí a 2050, que sea la vez eficiente en el uso de los recursos y competitiva, desvinculando el crecimiento económico del uso de recursos, garantizando al mismo tiempo la competitividad a largo plazo de la UE sin dejar nadie atrás.

Para alcanzar esta aspiración, la UE debe acelerar la transición hacia un modelo de crecimiento regenerativo que devuelva al planeta más de lo que toma de él. Según el *Plan de Acción para la Economía Circular de la UE* (Comisión Europea, 2020a), lanzado en 2020, se pretende avanzar en la reducción de la huella de consumo de recursos, duplicando la tasa de utilización de material circular en la próxima década.

---

Esta transición **hacia un sistema económico sostenible** es un componente indispensable de la **nueva estrategia industrial de la UE** (Comisión Europea, 2020b), que ofrecerá nuevas oportunidades a las empresas en la UE y fuera de ella. Según un estudio reciente, la aplicación de los principios de la economía circular a toda la economía de la UE podría aumentar el PIB de la UE en un 0,5 % adicional de aquí a 2030 y crear unos 700 000 puestos de trabajo nuevos (Cambridge Econometrics et al., 2018). También tendría un claro interés comercial para las empresas individuales: dado que las empresas manufactureras de la UE gastan un promedio del 40 % en materiales, los modelos de circuito cerrado pueden aumentar su rentabilidad y protegerlas al mismo tiempo de las fluctuaciones de los precios de los recursos.

Si bien estas condiciones son favorables en el contexto europeo, no necesariamente son suficientes para lograr un cambio transformador en España. Por ello, es fundamental reconocer y analizar las posibles barreras al cambio en el contexto español e identificar los elementos que pueden facilitar la transición.

Este capítulo presenta los resultados de una consulta a expertos y representantes de organizaciones pertenecientes a sectores

estratégicos para la Economía Circular, realizada con el objetivo de **identificar y analizar las barreras y elementos facilitadores para la Economía Circular dentro del contexto español**. La metodología empleada, de carácter cualitativo, se ha basado en: 1) revisión bibliográfica, 2) cuestionario a expertos 3) *focus groups*. Esta metodología ha permitido contrastar con los expertos y representantes instituciones y empresas de diferentes sectores, las principales barreras y elementos facilitadores de la transición hacia la Economía Circular identificados por la literatura.

En el Anexo IV se describe la metodología empleada para el análisis y el detalle la tipología de las organizaciones participantes y expertos participantes en los *focus group*.

### 3.1. BARRERAS A LA TRANSICIÓN

Las barreras identificadas a partir de la revisión bibliográfica se muestran en la Tabla 12. Se identificaron 31 documentos clave, a partir de los cuáles se han establecido 6 áreas para clasificar un total de 37 barreras identificadas. Las 6 áreas principales identificadas son: Organizacionales – internas; Sistemas de soporte; Cadena de valor; Mercado; Regulatorias, políticas y fiscales; y Económicas y financieras.

El análisis de la literatura no muestra consensos acerca de la importancia relativa de los diferentes tipos de barreras. Los resultados varían dependiendo del alcance geográfico, sectorial y organizacional de los reportes, así como del perfil de los participantes en las respectivas encuestas. Algunos estudios se enfocan en un tipo particular de barreras o se enfocan en un solo sector económico, lo cual dificulta la comparación. Entre los estudios que tienen un alcance más amplio, algunos dan más importancia a barreras organizacionales, otras dan más importancia a las barreras políticas y normativas, mientras que otros hacen más énfasis en barreras relacionadas con los sistemas de soporte.

La principal conclusión derivada del análisis de la literatura es que **las barreras para la transición hacia la economía circular tienen un carácter multidimensional que incluye tanto factores internos como externos a las organizaciones**. Esta es la forma en la que deben ser abordadas, si se quiere promover su superación.

**TABLA 12.** Clasificación de barreras para la transición hacia la economía circular (Fuente: elaboración propia a partir de revisión bibliográfica)

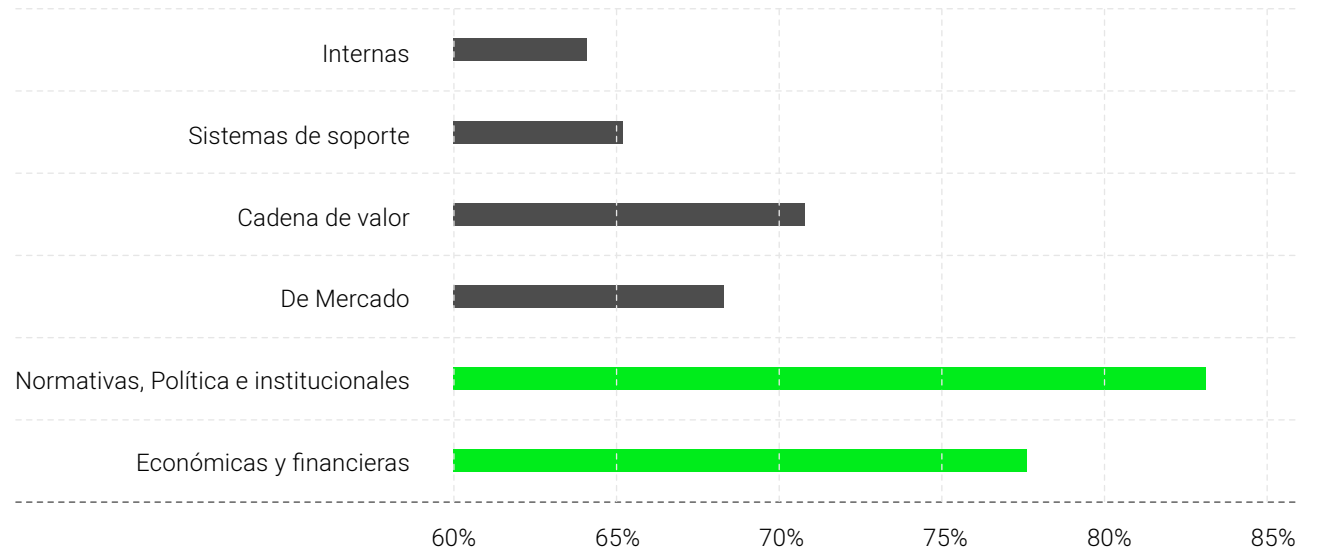
Áreas	Descripción	Barreras
Organizacionales - internas	Elementos que operan en el interior de las organizaciones, tales como la planeación estratégica, el compromiso de la alta dirección o el desarrollo de competencias y capacidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de capacidades organizativas necesarias para implementar negocios circulares en diferentes funciones organizativas;</li> <li>• Escasos esfuerzos en términos de definición de estrategia comercial y estructura empresarial;</li> <li>• Necesidad de nuevas competencias organizativas (por ejemplo, capacitación y entrenamiento, motivación del equipo, cultura organizativa, participación).</li> <li>• Falta de informes y KPI a escala organizacional que permitan comparar la sostenibilidad de los modelos actuales vs alternativas circulares</li> </ul>
Sistemas de soporte	Se refiere a instituciones, infraestructuras, tecnologías, y procedimientos, externos a las organizaciones, requeridos en el medio para brindar soporte a la economía circular, tales como desarrollo tecnológico, infraestructura física o instituciones de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos existentes diseñados bajo el paradigma lineal</li> <li>• Falta de adopción de tecnologías específicas (por ejemplo, tecnologías de reciclaje) para el rediseño de productos circulares y sistemas de producción manteniendo el mismo nivel de calidad;</li> <li>• Ausencia de metodologías y procedimientos para la difusión de la innovación sin demoras excesivas entre las fases de diseño y difusión.</li> <li>• Ausencia de estándares y esquemas de certificación</li> <li>• Falta de instituciones de soporte: académicas, gubernamentales, de comercialización</li> <li>• Deficiencia de servicios e infraestructuras requeridos para apoyar actividades de Economía Circular (específicas de cada sector)</li> </ul>
Cadena de valor	Elementos relativos a la cadena de suministro y los actores involucrados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación deficiente con las partes interesadas: compatibilidad con los modelos comerciales de los socios</li> <li>• Falta de un mercado secundario de materias primas de apoyo. Falta de conocimiento de las industrias sobre lo que ofrecen otras industrias / empresas, como recursos, materiales reciclados, materiales desechados</li> <li>• Falta de comunicación y apoyo a la red de suministro</li> <li>• Limitaciones logísticas: almacenamiento, distribución, dispersión geográfica</li> <li>• Conflicto de intereses dentro de las empresas y participación en los beneficios desalineada a lo largo de la cadena de suministro;</li> <li>• Incertidumbre en la disponibilidad de materias primas y mayor dependencia de proveedores externos</li> </ul>

Áreas	Descripción	Barreras
Mercado	<p>Se refiere a las condiciones que determinan la adquisición de productos o servicios basados en economía circular por parte de los clientes, incluyendo empresas, el sector público y la ciudadanía en general.</p> <p>Esta categoría incluye aspectos cognitivos y culturales, consistentes en percepciones, ideas y preconceptos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptación del cliente: restricciones específicas, rigidez en los comportamientos del cliente y rutinas comerciales.</li> <li>• Licitaciones (públicas y privadas) basadas en el precio más bajo</li> <li>• Ausencia de señales adecuadas por parte del mercado: mayor conveniencia de nuevas adquisiciones sobre la reparación</li> <li>• Garantía de calidad de productos</li> <li>• Resistencia al cambio y aversión al riesgo</li> <li>• Percepción de intercambio (<i>trade-off</i>) de calidad por sostenibilidad</li> <li>• Percepción incompleta de la economía circular por parte de los actores:</li> <li>• Ejemplo 1: percepción a-priori por parte de clientes acerca de productos «ambientalmente más amigables» ej: madera vs plástico</li> <li>• Ejemplo 2: Asociación perceptual de la economía circular únicamente con la gestión de residuos. Otros aspectos de la circularidad siguen siendo poco explorados</li> </ul>
Regulatorias, políticas y fiscales	<p>Políticas públicas, instrumentos normativos e instrumentos fiscales que determinan las condiciones marco para el desarrollo de actividades relativas a la economía circular</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos desalineados: desincentivos a la adopción de la economía circular/incentivos a los modelos lineales</li> <li>• Ejemplo 1: altos impuestos sobre el trabajo vs bajos impuestos sobre materias primas</li> <li>• Ejemplo 2: incentivos a los combustibles fósiles</li> <li>• Ejemplo 3: Barreras tributarias y regulatorias al uso de materias primas secundarias (EU)</li> <li>• Inconsistencia y complejidad regulatoria, enfoque fragmentado, políticas en otras áreas</li> <li>• Falta de instrumentos fiscales de internalización</li> </ul>
Económicas y financieras	<p>Condiciones asociadas a la financiación y a los costos de implementación de actividades circulares</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor riesgo y menor disposición a la financiación de nuevos modelos de negocio</li> <li>• Necesidad de inversiones elevadas a largo plazo</li> <li>• Costosos procesos de gestión y planificación debido a prácticas más complejas.</li> <li>• Falta de economías de escala</li> <li>• Bajos precios de materias vírgenes</li> <li>• Priorización de costos de inversión (CAPEX) sobre costos operativos (OPEX) en la toma de decisiones</li> </ul>

En la consulta a expertos y representantes de organizaciones relevantes para la economía circular, todas áreas de barreras identificadas fueron consideradas relevantes por más del 60% de los expertos consultados, considerando las más determinantes las barreras regulatorias, políticas y fiscales (Figura 15). Estas barreras hacen referencia a las políticas públicas y los instrumentos normativos y fiscales que determinan las condiciones marco para el desarrollo de actividades relativas a la Economía Circular. En este sentido, el acceso a estímulos fiscales se valora como muy limitado.

Por otro lado, no existen normas claras sobre Economía Circular y las existentes son insuficientes para promoverla. Los participantes coinciden en que los marcos normativos presentan altos niveles de heterogeneidad, dispersión y desalineación, conduciendo a metodologías de trabajo que no están armonizadas, así como a una definición poco clara de roles, responsabilidades, alcances y competencias. Ello se traduce en una falta de agilidad y la burocratización de trámites para la solicitud de permisos, particularmente en los ámbitos locales. En el nivel nacional también se observa esta desalineación en algunas áreas específicas. Por ejemplo, algunos materiales con alto potencial de recuperación de valor siguen teniendo la categoría normativa de «residuos», lo cual requiere la constitución de una empresa

**FIGURA 15.** Importancia relativa de las barreras para la transición hacia la Economía Circular de acuerdo a las organizaciones y expertos consultados



gestora de residuos para hacer la recolección, implicando trámites largos y costosos. Cambiar la definición normativa de este tipo de materiales a «materiales secundarios», contribuiría significativamente a viabilizar su aprovechamiento.

Los participantes destacaron la ausencia de instrumentos para la internalización de costos ambientales como una barrera importante. Se requiere una fiscalidad progresiva que apalanque actividades de Economía Circular que no resultan económicamente viables bajo las condiciones actuales. En la recuperación de valor a partir de materiales secundarios existe esta necesidad de instrumentos de internalización, ya que la opción de disposición final en vertedero sigue siendo una opción barata, comparada con la opción del reciclaje. Esto es particularmente evidente en el caso de los residuos de construcción y demolición, de los cuales, una proporción importante se sigue disponiendo en vertederos, además con grado importante de informalidad e ilegalidad. Los participantes relacionan la ausencia de instrumentos para internalizar costos ambientales con la persistencia de incentivos desalineados que continúan favoreciendo, bien sea fiscalmente o a través de financiación pública, actividades que se relacionan más con modelos lineales, que con modelos de economía circular.

En relación con el apoyo público, los participantes coinciden en que, cuando este apoyo se da bajo la forma de subvenciones, la excesiva burocracia se termina convirtiendo en una barrera de acceso. Algunas empresas que participan en proyectos de innovación terminan prefiriendo no optar por estas ayudas. Por otro lado, este tipo de apoyos se concentran principalmente en las primeras fases, asociadas a la investigación y desarrollo de soluciones, pero tiende a disminuir y desaparecer en las fases subsiguientes enfocadas a la viabilidad económica. En consecuencia, numerosas soluciones que cuentan con viabilidad técnica, no logran llegar al mercado.

En segundo lugar, de importancia, están las **barreras económicas y financieras**, asociadas a la financiación y a los costos de implementación de actividades circulares. Entre este tipo de barreras, destaca el bajo precio comparativo de las materias primas respecto a los materiales e insumos secundarios, lo que está en línea con las barreras regulatorias, políticas y fiscales. Los participantes consideran que, de existir instrumentos para la internalización de costos ambientales, habría una alineación más clara de los incentivos fiscales y financieros existentes con modelos de Economía Circular. Esto por sí mismo, harían viables algunas actividades y ayudaría a impulsar muchas otras, haciéndolas más competitivas en el mercado.

Por otro lado, los participantes consideran que hay barreras económicas adicionales, entre las que se destaca la ausencia de economías de escala respecto al desarrollo de infraestructuras y la adquisición de tecnologías requeridas para dar soporte a la Economía Circular. Esto es particularmente evidente en el sector del agua, donde la circularidad implica la construcción de infraestructuras costosas, que no generan tasas de retorno viables.

La categoría correspondiente a **barreras en la cadena de valor**, recibe una calificación conjunta intermedia. Las principales barreras identificadas por los participantes se relacionan con la poca interacción entre actores. Cuando esta desconexión ocurre dentro de la cadena de valor, el impacto es más evidente. Cuando un proveedor no comparte información con su cliente o cuando no existen los mecanismos para lograr que haya una comunicación transparente se dificulta la trazabilidad, la estandarización de métricas y en última instancia, la toma de decisiones.

Por otro lado, los participantes también mencionan la ausencia de proveedores locales que estén trabajando decididamente para incrementar la sostenibilidad de sus productos como una barrera importante.

Las barreras que recibieron menores calificaciones son las derivadas de los

sistemas de soporte, las de mercado y las organizacionales o internas. Las primeras se refieren a instituciones, infraestructuras, tecnologías, y procedimientos, externos a las organizaciones, requeridos en el medio para brindar soporte a la economía circular, tales como desarrollo tecnológico, infraestructura física o instituciones de apoyo. Las segundas hacen referencia a las condiciones que determinan la adquisición de productos o servicios basados en economía circular por parte de los clientes, incluyendo empresas, el sector público y la ciudadanía en general. Esta categoría incluye aspectos cognitivos y culturales, consistentes en percepciones, ideas y preconcepciones. Por último, las barreras organizativas se refieren a los elementos que operan en el interior de las organizaciones tales como la planificación estratégica, el compromiso de la alta dirección o el desarrollo de competencia y capacidades

En relación con las **barreras de mercado**, la barrera más consistentemente mencionada en las mesas de discusión es el precio como principal fuerza motriz de las decisiones de consumo. La inversión inicial en innovación, así como las barreras políticas y económicas previamente discutidas pueden hacer que los productos de la Economía Circular presenten mayores precios. A esto se suma la percepción inadecuada que usuarios y consumidores pueden tener acerca de la Economía Circular,

bien sea porque la asocian únicamente con el reciclado o porque consideran que los productos basados en circularidad pueden ver comprometido su desempeño o su calidad. Esto es particularmente evidente en el caso de productos re-manufacturados, reparados o fabricados a partir de materiales secundarios. Esta barrera se incrementa cuando los productos no son bienes de consumo, sino activos que requieren aseguramiento, ya que aquí surgen dificultades adicionales para la expedición de pólizas. Aunque este es un aspecto en el que el sector financiero viene ya trabajando.

Esta priorización del precio sobre cualquier otra característica, sumada a la percepción inadecuada, hace que no exista aun una valoración de la Economía Circular por parte del mercado. Esto también se hace evidente a nivel de la compra pública, donde no solo también se prioriza el precio, sino que tampoco se asignan puntuaciones significativas a la reducción de impactos ambientales como criterio de toma de decisión en licitaciones.

En relación con los **sistemas de soporte**, una de las cuestiones más destacada por los participantes ha sido las deficiencias en la coordinación entre actores y agentes. Algunos de los expertos consideran que esta es la principal causa del fraccionamiento normativo entre el nivel europeo, el nivel nacional y el

nivel local, que impide al mismo tiempo, tener claridad acerca de modelos de financiación y de negocio. Por otro lado, las oportunidades para la circularidad no necesariamente están contenidas dentro de cada sector económico, por ejemplo, es posible que el mayor valor de un material secundario se encuentre en un sector diferente al que lo produce. En este sentido, la coordinación entre actores y agentes también tendría que ser intersectorial.

La falta de información y de estandarización de métricas, indicadores y sistemas de certificación también es una de las barreras destacadas dentro de esta categoría. Falta información sobre las alternativas en términos de valorización de diversas corrientes de residuos, e igualmente se requiere la confirmación del origen de los residuos y de los materiales secundarios. En materia de seguros existe la dificultad de asegurar bienes o servicios que carecen de información suficiente y confiable. En esquemas de servitización, esta ausencia de información genera dificultades para cuantificar los riesgos en los que incurre una empresa debido a la no propiedad de infraestructura y de maquinaria. En relación con los esquemas de certificación, la información puede ser incompleta, imprecisa o poco clara, debido a lo cual, estos esquemas aun no son suficientemente adecuados para guiar la toma de decisiones.



La ausencia o la dispersión de infraestructura requerida para la circularidad - por ejemplo, plantas de aprovechamiento de residuos, biorrefinerías, plantas de tratamiento de aguas residuales - ya se mencionó previamente en las barreras económicas en relación con la ausencia de economías de escala, pero adicionalmente, los participantes también resaltan que la dispersión geográfica que caracteriza algunos sectores, como el agroalimentario, se convierte en una barrera adicional para el desarrollo de infraestructuras que difícilmente pueden ser abordadas por pequeñas empresas. Es el caso de biorrefinerías o plantas de tratamiento.

Por último, dentro de la categoría de sistema de soporte, los expertos también han destacado, la falta de capacidad de los sistemas de ciencia y tecnología para pasar de las fases de desarrollo hasta la puesta efectiva en el mercado de soluciones circulares. Los participantes coinciden en que de nivel de desarrollo de la tecnología es ya suficiente para impulsar la economía circular en todos los sectores, es considerado de hecho, uno de los principales facilitadores para la transición hacia la Economía Circular. Sin embargo, persisten dificultades de acceso, no solo a nivel financiero, sino también a nivel de capacidades y conocimientos, especialmente

en el caso de pequeñas empresas. Por otro lado, las administraciones y específicamente los entes reguladores, pueden no contar con suficiente capacidad para identificar y validar tecnologías emergentes, lo cual hace que la regulación se mantenga retrasada respecto al desarrollo tecnológico.

Entre las **barreras internas**, la falta de conocimiento y la inercia o la resistencia al cambio fueron mencionadas consistentemente en las mesas de discusión, pero no solo como barreras organizacionales, sino como barreras sociales transversales que involucran a todos los actores. En este sentido, se insistió en la idea generalizada que relaciona directamente a la economía circular con el reciclaje, que no solo se encuentra en el mercado, sino también en las instituciones públicas, lo que hace que conceptos como el eco-diseño sean poco conocidos y que métricas basadas en enfoques de ciclo de vida sean poco comunes.

En relación con la inercia o resistencia al cambio, se trata de una barrera importante en sectores como el agroalimentario, que tienen cadenas de valor caracterizadas por una alta complejidad y alto grado de interconectividad en términos de recursos, procesos y corrientes de materiales, pero que además son muy heterogéneos en términos de actores.

### 3.2. ELEMENTOS FACILITADORES

Los resultados de la **búsqueda bibliográfica** muestran que la importancia relativa de elementos facilitadores también varía dependiendo del alcance geográfico y sectorial de los reportes, por lo que, al igual que sucede con las barreras, no es posible extraer conclusiones preliminares acerca del grado de importancia de los factores facilitadores para la transición hacia la economía circular. **Sin embargo, todos los documentos revisados resaltan la importancia del Marco Común Europeo de políticas ambientales, incluyendo la Estrategia de Economía Circular, como un gran facilitador de la transición.**

La Tabla 13 describe se clasifican los elementos facilitadores identificados, de acuerdo las seis categorías empleadas en la clasificación de las barreras. Como se mencionó previamente, se identificaron 31 documentos clave, en los que se identificaron **un total de 26 factores facilitadores.**

**TABLA 13.** Clasificación de facilitadores para la transición hacia la economía circular (Fuente: elaboración propia a partir de revisión bibliográfica)

Área	Descripción	Facilitadores
Organizacionales internos	Elementos que operan al interior de las organizaciones, tales como la planeación estratégica, el compromiso de la alta dirección o el desarrollo de competencias y capacidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alineación de la estrategia organizacional con criterios de sostenibilidad</li> <li>• Compromiso de la alta gerencia</li> <li>• Introducción de Buenas Prácticas que permitan costos más predecibles</li> </ul>
Sistemas de soporte	Se refiere a instituciones, infraestructuras, tecnologías, y procedimientos, externos a las organizaciones, requeridos en el medio para brindar soporte a la economía circular, tales como desarrollo tecnológico, infraestructura física o instituciones de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La presión sobre los recursos naturales por el crecimiento poblacional y urbano lleva a buscar alternativas a la economía lineal</li> <li>• Promoción pública de productos y servicios sostenibles</li> <li>• Potencial para la creación de nuevos puestos de trabajo</li> <li>• Existencia de ecosistemas de innovación y alianzas</li> <li>• Visión compartida a lo largo de la cadena de valor y uso de certificaciones</li> <li>• Valorización de recursos y residuos, y disposición de energía verde a bajo costo</li> <li>• Esquemas de certificación y de reconocimiento</li> <li>• La eficiencia de los recursos es una métrica clave establecida en la industria</li> <li>• Iniciativas promovidas por comunidades locales</li> <li>• Compra pública verde</li> </ul>
Cadena de valor	Elementos relativos a la cadena de suministro y los actores involucrados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto de grandes corporaciones adoptantes sobre cadenas de suministro locales</li> <li>• Reducción de la dependencia de materias primas</li> </ul>
Mercado	Condiciones que determinan la adquisición de productos o servicios basados en economía circular por parte de los clientes, incluyendo empresas, el sector público y la ciudadanía en general.  Incluye aspectos cognitivos y culturales, consistentes en percepciones, ideas y preconceptos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preferencias emergentes derivadas de cambios demográficos y cambios en patrones de consumo</li> <li>• Modelos de negocio emergentes basados en productos como servicio</li> <li>• Ventajas competitivas basadas en innovación</li> <li>• Potencial de incorporar la Economía Circular en la marca</li> <li>• Interés creciente por la reducción de impactos ambientales</li> </ul>
Regulatorios, políticos y fiscales	Políticas públicas, instrumentos normativos e instrumentos fiscales que determinan las condiciones marco para el desarrollo de actividades relativas a la economía circular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marco Europeo de Economía Circular</li> <li>• Estrategia nacional de Economía Circular</li> <li>• Estrategias y hojas de ruta autonómicas y locales</li> <li>• Respuesta anticipada a la evolución regulatoria</li> </ul>
Económicos y financieros	Condiciones asociadas a la financiación y a los costos de implementación de actividades circulares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de costos de disposición final de residuos</li> <li>• Incremento en la eficiencia operativa</li> </ul>

**La consulta a expertos**, realizada a través de un cuestionario y mesas de discusión, permitió contrastar los resultados de la búsqueda bibliográfica. Para cada una de las seis categorías se preguntó específicamente por algunos factores que podrían actuar como facilitadores de la economía circular, cuestiones que se ampliaron durante las mesas de discusión (Tabla 14).

La Figura 16 muestra como todos los facilitadores para la transición hacia la economía circular identificados en el taller, fueron considerados relevantes por el 70% de los expertos consultado aunque alcanzaron un consenso sobre su importancia de más del 90% de los participantes los relacionados con los **sistemas de soporte**, principalmente el desarrollo de proyectos demostrativos que sirvan para cambiar la legislación y la percepción de la Economía Circular, el desarrollo tecnológico y el diálogo interinstitucional.

**TABLA 14.** Clasificación de facilitadores para la transición hacia la economía circular (Fuente: elaboración propia a partir de revisión bibliográfica)

<b>Internos</b>	Capacitación. Apoyo a las empresas en el desarrollo de la formación de personal orientada a la Economía Circular
	Alta dirección. Concienciación de la alta dirección sobre los problemas medioambientales vinculados a la economía lineal
<b>Sistemas de soporte</b>	Proyectos europeos. Participación en proyectos europeos o transnacionales en el ámbito de la Economía Circular
	Proyectos demostrativos para la adaptación de la legislación
	Diálogo interinstitucional entre los agentes de un territorio para implementar proyectos Economía Circular
	Desarrollo tecnológico que facilite la incorporación soluciones para la Economía Circular
<b>Cadena de valor</b>	Divulgación de resultados de investigación para facilitar el acceso a nuevo conocimiento
	Apoyo para la identificación proveedores de materias primas de bajo impacto ambiental y/o con procesos de producción y servicio de bajo impacto ambiental
<b>Mercado</b>	Proximidad geográfica de socios y/o clientes
	Información al usuario
<b>Regulatorios, políticos y fiscales</b>	Políticas dirigidas a impulsar la Economía Circular
<b>Económicos y financieros</b>	Financiación. Facilitar el acceso a recursos financieros para proyectos de Economía Circular

**FIGURA 16.** Importancia relativa de los facilitadores para la transición hacia la Economía Circular de acuerdo con las organizaciones y expertos participantes



Los factores relacionados con **aspectos económicos y financieros** alcanzaron también un consenso superior al 90%. En este sentido, cabe destacar que, si bien en la identificación de barreras los participantes no fueron insistentes en referirse a barreras financieras, en la identificación de facilitadores este aspecto cobró una mayor relevancia. En este sentido, los fondos europeos derivados de iniciativas como el Pacto Verde o Next-Generation se identifican como elementos facilitadores, no solo por la aportación de financiación, sino también por impulsar la colaboración pública privada.

Por otro lado, algunos participantes señalan que la limitación de las pequeñas empresas para la adquisición de nuevas tecnologías o para la construcción de infraestructuras no solo es de economía de escala, sino también de financiación, ya que las inversiones tienden a concentrarse en las grandes empresas. En este sentido, un importante facilitador consistiría en movilizar inversiones basadas en la reducción de impactos ambientales, sin que necesariamente se vea sacrificada la rentabilidad. Lo cual lleva a un segundo facilitador importante, que es justamente la rentabilidad. A partir de su propia experiencia, algunos participantes aseguran

que es posible poner en el mercado productos basados en economía circular a precios competitivos con base en la eficiencia de recursos. En este proceso de facilitación es muy importante el rol de las grandes empresas, cuyas políticas de compra podrían impulsar la transformación de sus proveedores, los cuales generalmente son pequeñas y medianas empresas.

En cuanto a los **factores internos** de la organización, los participantes consideran que el elemento facilitador más importante consiste en la definición de compromisos en la estrategia organizacional. Si bien esta condición no es suficiente, si es necesaria para promover la transformación de las organizaciones. Sin embargo, se requiere que los compromisos adquiridos sean claros, concretos y por lo tanto cuantificables, y contar con el respaldo de la alta dirección.

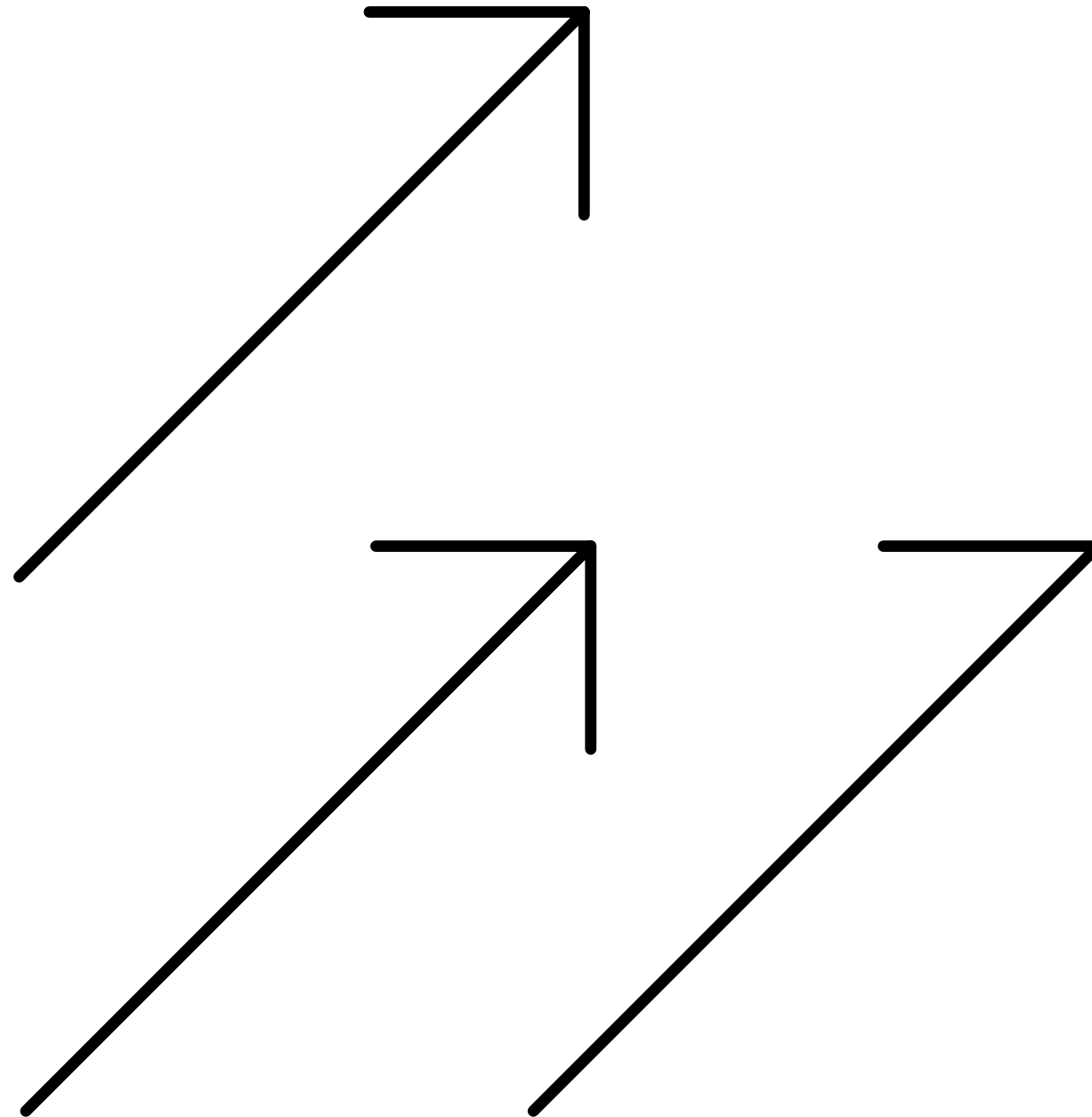
Destaca también, la disponibilidad de personas con los conocimientos y capacidades que permitan el desarrollo de las iniciativas y proyectos dirigidos a la transformación hacia modelos circulares. Otro facilitador interno relevante es la reputación organizacional y del valor de marca en la transformación de las

organizaciones. Este facilitador se hace particularmente evidente cuando las organizaciones no solo establecen objetivos propios, sino cuando ingresan en acuerdos y pactos, que establecen criterios claros de permanencia y objetivos que están alineados con metas globales, europeas o sectoriales.

Respecto a los **factores de mercado**, como se mencionó para las barreras, los participantes consideran que actualmente el mercado está principalmente orientado por los precios y tiene percepciones incompletas o inadecuadas de la economía circular. Sin embargo, existen segmentos que valoran la adquisición de bienes y servicios que cuenten con criterios de sostenibilidad, marcando una cierta tendencia, lo cual es un facilitador para la transición. Sin embargo, para ampliar el tamaño de ese segmento, es importante recurrir a estrategias de marketing que hagan más atractivos estos productos para un público más amplio.

Por último, los participantes también refirieron las **macro-tendencias** actuales de diversa índole como facilitadores importantes para la transición. En este sentido, los participantes consideran que el cambio climático, la crisis del agua,

la escasez de recursos naturales y de materias primas, así como la pandemia del coronavirus están actuando como impulsores de transformación al dejar en clara evidencia la relación entre el deterioro ambiental, la desigualdad social y el estancamiento económico, así como la capacidad de la economía circular para ayudar a construir resiliencia frente estas nuevas condiciones. Así mismo, se considera que las respuestas multilaterales, tales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París y las políticas europeas son importantes facilitadores para la transición.





# 04. ESTRATEGIAS DE TRANSICIÓN

En los últimos años, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES), el Panel Internacional de Recursos (IRP) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), han publicado importantes informes científicos de alcance global, transmitiendo en todos ellos mensajes similares: las trayectorias actuales son fundamentalmente insostenibles. Estas trayectorias están interconectadas y vinculadas a nuestros principales sistemas de producción y consumo; y se está acabando el tiempo para encontrar respuestas creíbles capaces de invertir la tendencia<sup>22</sup>.

---



En esta misma línea, estamos viendo como desde la UE se incorpora esta reflexión a importantes iniciativas políticas, como los paquetes sobre economía circular y bioeconomía, las políticas en materia de clima y energía para 2030 y 2050, el Pacto Verde e incluso el actual Plan de recuperación de la economía para reparar el daño causado por la COVID-19. Y junto a la UE, en España se ha desarrollado la Ley de Cambio Climático, la Estrategia de Economía Circular, el Plan de Acción de la Agenda 2030, la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050 y la Estrategia de Transición justa. A los que hemos de añadir el actual Plan de recuperación, transformación y resiliencia de la economía.

A nivel empresarial junto a las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, un segundo pilar de la transformación ecológica de la economía reside en una «circularidad máxima» para evitar que se produzcan residuos y se consolide la sostenibilidad de productos, servicios y modelos de negocio.

No obstante, los resultados en estos últimos cinco años han sido modestos con muy diferentes alcances de implantación en los estados miembros. Según un reciente informe de la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA), **las iniciativas circulares en Europa aún se encuentran en una etapa temprana,**

**aunque las empresas europeas están adoptando cada vez más modelos de negocio circulares, centrados principalmente en la eficiencia operativa, la reducción de residuos, así como el cambio de modelos de negocio dirigidos al servicio** (EEA, 2019<sup>22</sup>).

Aunque empiezan a encontrarse algunos ejemplos de trabajos relacionados con la transición de un modelo lineal a modelos circulares, estamos todavía en un campo en evolución continua y constante, y en muchos aspectos todavía con un bajo nivel de concreción. De hecho, **no existen modelos de gobernanza todavía claros que definan la ruta más adecuada para acelerar el proceso de implementación de la Economía Circular.**

Si bien el uso de instrumentos coercitivos y de incentivos puede seguir siendo útil para promover la economía circular, tanto la revisión de literatura como la interacción con grupos focales y los talleres desarrollados para la elaboración de este informe, han revelado la necesidad de instrumentos basados en el diálogo interinstitucional, la conformación de ecosistemas de innovación, el desarrollo de proyectos demostrativos y otro tipo de instrumentos que son **compatibles con los modelos de gobernanza participativa.** Cabe aclarar que dichos modelos no descartan el uso de regulaciones y de incentivos, sino que integran tales instrumentos en marcos de

gestión más amplios, con un enfoque más sistémico.

En este capítulo final, aportamos un enfoque de la transición circular sostenible con una visión más sistémica. El planteamiento es reexaminar las formas de hacer políticas y los modelos avanzados de gobernanza para controlar las fases de transición bajo pautas de negocios y conductas circulares, atendiendo a las políticas públicas y privadas, las alianzas de cooperación, así como a las reformas institucionales y a los instrumentos basados en el diálogo interinstitucional, la conformación de ecosistemas de innovación, el desarrollo de proyectos demostrativos y otro tipo de instrumentos que son compatibles con los modelos de gobernanza participativa.

Finalmente, se analizan en detalle tres oportunidades e impulsores, que se articulan como estrategias básicas para acelerar la transición a la Economía Circular: la digitalización y las nuevas tecnologías, las colaboraciones público-privadas y la compra pública circular.

22. The European environment, state and outlook 2020: knowledge for transition to a sustainable Europe.

23. Paving the way for a circular economy: insights on status and potentials. European Environment Agency, 2019

## 4.1 ENFOQUE DE TRANSICIÓN A LA ECONOMÍA CIRCULAR

Una vez se han analizado en el capítulo anterior las barreras y los principales elementos facilitadores, se propone identificar como consolidar la implantación de las políticas en la administración pública que ayuden a acelerar la transición a la Economía Circular.

En primer lugar, **la transición a la Economía Circular no se puede acelerar en la mayoría de los casos, solo con el simple fomento o implementación de los elementos facilitadores. Es fundamental acelerar la transición realizando cambios importantes en determinados procesos, «cambios radicales», si queremos alcanzar una transformación real y efectiva del modelo lineal a la economía circular. La dificultad de estos cambios estriba en que se tienen que desarrollar cambios radicales dentro y a través de múltiples sistemas socio-técnicos y socio-ecológicos.**

En muchos casos, estos cambios afectaran negativamente el status quo en algunos sectores o subsectores.

Po otra parte, es fundamental **conocer cómo actuar frente a procesos que van en contra del cambio, y que dificultan la innovación.** El objetivo último de este apartado es identificar cuales son las principales capacidades

y competencias que funcionan como facilitadores en el paso de una implementación instrumental de la Economía Circular, hacia una política que incida de manera concreta en las prácticas y los procesos organizativos.

En definitiva, el proceso de transición de la economía lineal a una economía circular genera, por tanto, una serie de cambios multi-nivel, que afectan a escalas territoriales diferentes, produciéndose a la vez en muchos sectores de la economía. Por ello, es fundamental afrontar estos procesos de transición con la participación activa de la mayoría de actores implicados. En este sentido, **se requiere de una gobernanza de la transición, que promueva y garantice la participación de múltiples actores.**

Revisando los principales modelos de gobernanza identificados en la literatura especializada, se observan algunas características comunes que pueden definir un enfoque de la transición:

1. Las transiciones **no son procesos lineales** que puedan desarrollarse mediante la aplicación de normas o incentivos desde el nivel gubernamental, por el contrario, **son procesos dinámicos** que involucran conflictos, y negociaciones entre actores, instituciones, reglas y estructuras.

2. La transición hacia la circularidad demanda la mayoría de las veces **transformaciones conjuntas de sistemas socio-técnicos** (Geels & Schot, 2010), **socio-institucionales** (De Haan & Rogers, 2019), **socio-económicos** (Göpel, 2016) y **socio-ecológicos** (Binder *et al*, 2013),
3. Aunque los sistemas socio-técnicos-económicos y ambientales (SETS) funcionan con base en una serie de reglas cognitivas, culturales, normativas y regulatorias que les **permiten aceptar cambios incrementales**, tienden no obstante a generar **rechazo frente a cambios transformacionales.**

En este sentido, algunos de los modelos, como el modelo de Capacidad Urbana Transformativa (UTC, por sus siglas en inglés), definido por Wolfram (2016), intentan responder a la necesidad de conocer como actuar frente a procesos que van en contra del cambio y que dificultan la innovación.

A partir del análisis de estos modelos de gobernanza transformativa, se llegan a las siguientes condiciones nucleares, para facilitar la transición a la Economía Circular:

- I. Reconocimiento colectivo de las condiciones que obstaculizan el cambio (**barreras**) y la concertación para

- desmantelar dichas condiciones (**factores de exnovación**)
- II. Construcción colectiva de **visiones y escenarios de futuro**
- III. Conformación de **redes colaborativas multi-actor**
- IV. Creación e implementación de procesos de **aprendizaje colaborativo**
- V. Desarrollo de **proyectos demostrativos sucesivos** (experimentos), integrados a las redes y a los mecanismos de aprendizaje, que permitan poner en práctica procesos de transición a pequeña escala para ser replicados y escalados progresivamente.

## 4.2 INTERRELACIONES E INTERDEPENDENCIAS DE LA CIRCULARIDAD

El carácter transversal de la economía circular implica cambios sistémicos que afectan a la mayoría de los sectores productivos y a sus relaciones con el medio ambiente. Se necesitan grandes transformaciones en todo el sistema económico para superar la economía lineal e impulsar un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materiales y recursos se

mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, y en el que se minimice la generación de residuos y se aprovechen al máximo aquellos cuya generación no se haya podido evitar.

De aquí la importancia de reforzar las sinergias y complementariedades con otras políticas, sectores y fuentes de financiación de proyectos para garantizar modalidades de producción y consumo circulares y más sostenibles. Reconociendo la importancia estratégica de la economía circular, en relación al desarrollo de políticas públicas es fundamental no olvidar las vinculaciones con otros ámbitos de la agenda internacional, como especialmente los ODS o la política climática, a fin de determinar los puntos de conexión y elementos de refuerzo mutuamente beneficiosos de cara a la configuración de las dinámicas de cambio sistémico.

Tanto desde un punto de vista conceptual como operativo, el cambio hacia un sistema económico circular abarca los ciclos técnicos y ciclos biológicos de los materiales que se pueden diferenciar en el funcionamiento de la tecnosfera y la biosfera. De esta manera, **los procesos de circularidad presentan importantes vinculaciones con varios sectores económicos y ambientales muy significativos que van desde los ámbitos industriales y entornos construidos hasta los**

### ámbitos naturales y bioeconómicos.

La implantación de modelos circulares tiene una fuerte implicación para el sector secundario de la industria manufacturera, especialmente el subsector industrial, aunque también están involucrados otros subsectores como la artesanía, la construcción y energía, todos los cuales se relacionan con el cierre de los «ciclos técnicos» de materiales que se aplican especialmente a los entornos construidos.

También los procesos de circularidad económica están muy presentes en el sector primario, especialmente en el ámbito de los recursos naturales, el agua y los subsectores que integran la bioeconomía (principalmente agricultura, silvicultura, pesca y acuicultura), que se relaciona con el cierre de los ciclos biológicos y donde las acciones circulares toman un especial sentido para el desarrollo de las infraestructuras verdes y las soluciones basadas en la naturaleza. Igualmente, están presentes de forma más difusa, pero extensa, en el sector servicios, donde el turismo ocupa un lugar central.

#### 4.2.1 LA ECONOMÍA CIRCULAR Y LOS ODS

La economía circular es una palanca de transformación transversal del sistema

económico que opera dentro de los grandes marcos de referencia establecidos por Naciones Unidas sobre la Agenda climática y la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible a nivel mundial. La Agenda 2030 consiste en una hoja de ruta para abordar los retos globales de la humanidad considerando los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las 169 metas.

La circularidad es una parte esencial de los procesos de sostenibilidad con el fin de garantizar la prosperidad social y económica dentro de los límites naturales de nuestro planeta. Sin embargo, esta vinculación entre ambos conceptos no está suficientemente explicitada. De hecho, **la economía circular no está incluida específicamente en los ODS de la Agenda 2030**, a pesar de que en el momento de su aprobación en 2015 ya había importantes acciones políticas y un gran interés de los agentes económicos por implantar prácticas para acelerar la transición hacia un sistema económico de ciclo cerrado en materiales de forma sostenible.

Los principios rectores que rigen la circularidad para preservar el capital natural, optimizar el uso de los recursos y la eficiencia económica, están plenamente alineados con la lógica del paradigma de la sostenibilidad. Todavía no se han realizado muchas investigaciones empíricas para determinar qué tipos específicos de vinculaciones se producen entre

los mecanismos de circularidad económica y los ODS. No obstante, existen suficientes evidencias de que las prácticas circulares tienen un gran potencial para contribuir directamente a lograr un número significativo de metas de los ODS y que recíprocamente el progreso de éstos mejora los procesos circulares.

El **ODS 12 «Producción y consumo responsables»** es el núcleo de la economía circular, en la medida que está dirigido a modificar los patrones lineales de fabricación y uso de los productos, haciendo que éstos se diseñen y manufacturen considerando su recuperación, su reciclaje y la reducción de los residuos generados. Sin duda, esto es un requisito esencial para avanzar en las trayectorias de sostenibilidad y la mejora de los niveles de desarrollo sostenible en todos los ámbitos. Sin embargo, las prácticas de economía circular incluyendo, por ejemplo, la reutilización, reparación, renovación, refabricación, reciclaje, simbiosis industrial o biomimesis, entre otros, suponen contribuciones singulares a las metas de sostenibilidad, aunque en distintos grados de relación, según sean éstas más o menos fuertes, directas o indirectas.

De los 17 ODS, 8 están directa o indirectamente relacionados con las actividades que propone un sistema circular, y 5 de ellos son los más

estrechamente relacionados con la economía circular (Schroeder et al., 2018). Además del objetivo nuclear del sistema de producción-consumo (ODS 12, Consumo y producción responsables), las relaciones más sólidas (relación directa) entre las prácticas circulares y las metas de sostenibilidad, se concentran en los siguientes ODS:

- ODS 6 (Agua limpia y saneamiento)
- ODS 7 (Energía asequible y limpia)
- ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico)
- ODS 15 (Vida en tierra)

De esta manera, las prácticas circulares de algunos procesos industriales centrados en la purificación del agua, los sistemas de energías renovables o la valorización de residuos, pueden ayudar a lograr 21 metas de los ODS. Otros tres objetivos presentan una relación indirecta: ODS1, Fin de la pobreza; ODS2, Hambre cero y ODS14, Vida submarina.

En este caso, la implementación de prácticas circulares como el reciclaje, la agricultura local, o la prevención de residuos, contribuyen positivamente de manera indirecta, a 28 metas de los ODS citados. De otro lado, si se progresa en la consecución de las diferentes metas de los

ODS, hasta otros 6 objetivos más contribuirían a la economía circular, con 52 metas de los ODS contribuyendo positivamente a nivel global, como el acceso a la educación, la inclusión social, o las prácticas para mitigar el cambio climático, incidiendo así en el ODS4 (Educación de calidad), ODS9 (Industria, innovación e infraestructura), ODS10 (Reducción de las desigualdades), ODS13 (Acción por el clima), ODS16 (Paz, justicia e instituciones sólidas), ODS17: Alianzas para lograr los objetivos).

Es importante señalar que existen dificultades para analizar las complejas redes de relaciones circulares con las metas de los ODS fundamentales. Por ejemplo, el consumo de materiales a nivel mundial supone un impacto del 50% de las emisiones de gases de efecto invernadero y presenta una relación directa con los objetivos climáticos, como marca la meta 13.2 («Integrar las medidas de cambio climático en las políticas, estrategias y planificación»).

Apoyar la adopción de las prácticas circulares relacionadas con las energías renovables y la descarbonización no solamente contribuiría a lograr los objetivos energéticos del ODS7 (energía asequible y no contaminante), sino que implica importantes beneficios de ahorro de costos, creación de trabajo, innovación, productividad y eficiencia de recursos con carácter general, para incentivar

transformaciones sostenibles del modelo económico.

Además, hay que tener en cuenta la propia evolución y dinámica de los ODS y las principales tendencias del avance de la Agenda 2030. En este sentido, el informe anual de EUROSTAT publicado en 2021, constata que la UE ha podido avanzar considerablemente en la mayoría de los ODS, aunque el progreso no es uniforme **y la pandemia del coronavirus está poniendo en riesgo parte de los beneficios logrados hasta ahora.**

En concreto, las tendencias relacionadas con el ODS 12 «Producción y consumo responsables» aún no reflejan los impactos de la pandemia de COVID-19. Tanto para el uso de energía como de materiales, solo se ha producido una disociación relativa del crecimiento económico y no se refleja necesariamente en los patrones de consumo más sostenibles de los recursos naturales, ni tampoco en la disminución de la generación total de residuos a pesar de un mayor reciclaje y recuperación de residuos en la UE.

En resumen, existe un gran potencial para lograr un número significativo de metas de los ODS mediante la transición a una Economía Circular, aportando a su vez un beneficio recíproco para mejorar las trayectorias de sostenibilidad de los países, regiones, ciudades

y sectores productivos. En el caso de España, sería recomendable una mayor investigación adicional para explorar más a fondo y analizar en profundidad las complementariedades y oportunidades entre la economía circular y las metas de los ODS a diferentes escalas, especialmente en contextos regionales, locales y sectoriales específicos.

En todo caso, hay que poner de manifiesto que la amplia red de interacciones entre la economía circular y los ODS de la Agenda 2030 podría ayudar a avances positivos en los dos casos, aunque estas interacciones mutuamente beneficiosas no se producirán siempre de forma automática, dado que existen factores internos, externos o de cambio de las «prácticas lineales» que afectan al resultado final de las dinámicas de transición en la circularidad y la sostenibilidad.

#### 4.2.2 ECONOMIA CIRCULAR Y CAMBIO CLIMÁTICO

La transición a la Economía Circular no sólo se limita a la eficiencia en el uso de materiales y el fomento a la reutilización y reciclaje, sino que implica la incorporación de aspectos medioambientales entre los que destaca como se afronta el cambio climático. Ello se debe tanto a los riesgos para el medio natural y las personas, como a que se trata de un

efecto profundamente negativo del modelo lineal de producción y consumo basado en la quema de combustibles fósiles. Por tanto, **es crucial identificar y potenciar las sinergias entre la mitigación del cambio climático, la construcción de resiliencia y el uso circular de los materiales** (Wysokińska, 2016; Davidescu, Apostu and Paul, 2020).

La extracción y el procesamiento de los recursos naturales causan la mitad de las emisiones mundiales y más del 90% de la pérdida de biodiversidad. El cambio a una Economía Circular es crucial como hemos visto para alcanzar los ODS de la ONU, pero también para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París sobre el cambio climático, de limitar el aumento de la temperatura global a 1,5 °C por encima de la época preindustrial. El Acuerdo de París, ratificado por nuestro país, implica la reducción drástica de emisiones antes de mediados del presente siglo. Las conclusiones del Consejo Europeo aprobadas el 1 de diciembre de 2020, aprueban un nuevo **objetivo de reducción de emisiones GEI a 2030 para el conjunto de la UE de, al menos, un 55%**.

Para ello, es básico **destacar el papel de la economía circular en la aplicación del Acuerdo de París, que «exige una transformación de nuestros modelos de producción y consumo**, sobre todo en los países desarrollados. De hecho, la economía

circular presenta sinergias con diferentes políticas ambientales, pero si una de ellas se debe destacar es la política de lucha contra el cambio climático. La economía circular y la transición energética convergen en la necesidad de racionalizar al máximo el uso de los recursos, que son limitados, y de descarbonizar la economía.

**La economía circular contribuye a la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera, fundamentalmente en forma de metano, a través de la reducción y adecuada gestión y tratamiento de los residuos**, en especial mediante el incremento del tratamiento biológico de los biorresiduos, lo que contribuirá a su disminución del depósito de residuos en vertederos.

Pero también cabe destacar entre las áreas que pueden contribuir a reducir las emisiones a la generación de biocombustibles a partir de residuos no reciclables, la extracción de materias primas básicas que requieren de un alto uso de energía o la huella de carbono en la fabricación de productos con ciclos de vida cortos, son algunas de las áreas sobre las que actuar que pueden contribuir a reducir emisiones.

A nivel europeo el **Nuevo Plan de Acción para la Economía Circular por una Europa más**

**limpia y Competitiva** (COM 2020 98 de la UE), describe tres grandes iniciativas transversales, y entre ellas la más importante en el apartado 6.1, «La circularidad como requisito previo de la neutralidad climática». Para conseguir la neutralidad climática, deben intensificarse las sinergias entre circularidad y reducción de las emisiones de GEI. Para ello, la Comisión va a promover tres líneas durante los próximos meses:

- i. analizar como pueden medirse de manera sistemática los efectos de la circularidad en la mitigación del cambio climático y la adaptación a este fenómeno;
- ii. mejorar las herramientas de modelización para aprovechar los beneficios de la economía circular desde el punto de vista de la reducción de las emisiones de GEI a nivel nacional y de la UE;
- iii. promover el papel de la circularidad en las futuras revisiones de los planes nacionales de energía y clima y, cuando proceda, en otras políticas de clima.

A pesar de que el esquema de indicadores europeos adoptados para la economía circular no considera cuestiones relativas a cambio climático, el acercamiento cada vez mayor de ambas políticas aconseja incluir como indicador la contribución del sector residuos

al total de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.

Además de reducir las emisiones de GEI, la consecución de la neutralidad climática también requerirá la absorción del carbono de la atmósfera, su utilización en nuestra economía sin ser liberado y su almacenamiento durante periodos de tiempo más largos. Las absorciones de carbono pueden basarse en procesos naturales —por ejemplo, mediante el restablecimiento de ecosistemas, la protección de los bosques, la reforestación, la gestión sostenible de los bosques y la captura de carbono en la agricultura— o en una mayor circularidad —por ejemplo, mediante el almacenamiento a largo plazo en la construcción con madera, la reutilización y el almacenamiento de carbono en productos, como la mineralización en materiales de construcción—.

Recientemente (mayo 2021), se ha publicado el **Plan de Acción de Economía Circular** (PAEC 2021-2023). El mismo plan contempla que a través del proceso de evaluación se compararán los impactos reales con respecto a los objetivos comprometidos en la EEEC para, de esta forma, y en función de los resultados obtenidos, poder adoptar las actuaciones necesarias en los próximos planes de acción. En este ámbito de la evaluación de impactos, el plan contempla

que se debe trabajar en una metodología que permita estimar la contribución de las diferentes medidas del Plan de acción a la economía baja en carbono. Con posterioridad, y en cuanto esté finalizado se publicará el Potencial de mitigación del cambio climático del presente Plan de Acción.

También a nivel del Estado Español se ha publicado casi al mismo tiempo (mayo 2021), la **Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética** (ver 5.3.2). La ley pretende asegurar la consecución del objetivo de neutralidad de las emisiones de gases de efecto invernadero en España antes del año 2050 y un sistema energético eficiente y renovable, facilitando una transición justa y garantizando la coherencia con los objetivos en los ámbitos de actuación pública y privada. La Ley sienta las bases para la consecución de sus fines y el cumplimiento de los compromisos adquiridos a través de la planificación estratégica, que en el ámbito nacional se materializa en primer lugar en el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)**, una herramienta que servirá para integrar los objetivos y contribuciones cuantitativas a alcanzar por todos los sectores económicos en distintos ámbitos, así como las políticas y medidas a adoptar para alcanzar dichos objetivos. El primero de estos planes abarca el período 2021-2030 y dibuja un ambicioso horizonte, recogiendo los objetivos marcados

por el artículo 3 de la Ley, ya señalados en el apartado anterior.

A nivel del Estado Español, será de interés evaluar el potencial de reducción de emisiones de las actuaciones incluidas en la Estrategia Española de Economía Circular y buscar las sinergias para potenciar el mejor uso de las medidas, recursos e incentivos propuestos y, de esta forma, contribuir a los objetivos de **reducción del 23 % de las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a 1990 propuestos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)**.

En concreto, de acuerdo con el PNIEC, **el conjunto de los sectores difusos, entre ellos el de residuos, deberán participar en la consecución de los objetivos en materia de cambio climático con una reducción en 2030 del 39 % respecto a los niveles del año 2005 (y el sector residuos a una reducción del 28%)**.

En materia de emisiones del sector residuos esto se traduce en no superar los 9.718 (kt) de emisiones de CO<sub>2</sub>eq. Entre los instrumentos que impulsan este objetivo en el PNIEC, destacan la Medida 1.22. («Reducción de emisiones de GEI en la gestión de residuos»), que hace referencia a los **Planes de Impulso al Medio Ambiente (PIMA)**, mediante los que se impulsa la reducción de emisiones a través de la promoción del compostaje

doméstico o comunitario, la recogida separada de biorresiduo, con destino compostaje, la reducción del desperdicio alimentario, etc.

Por otro lado, en cada uno de los planes de acción trienal que deriven de la Estrategia, se incorporará la contribución a la reducción de emisiones de GEI tanto directas como indirectas de las líneas de actuación incluidas en el plan correspondiente. Para contribuir a alcanzar los objetivos establecidos en la EEEC, el MITERD convocará nuevas ayudas del PIMA residuos, ampliando las acciones a financiar, en la medida que lo permitan las disponibilidades presupuestarias, de forma que se potencien las incluidas en los ciclos que mayor valor conservan, tales como las encaminadas a la preparación para la reutilización.

El segundo gran instrumento de acción climática que se prevé es la **Estrategia de Descarbonización a 2050**, que permitirá establecer una senda de reducción de emisiones y de incremento de las absorciones por los sumideros por todos los sectores económicos con un horizonte a largo plazo. Esta estrategia será revisable cada cinco años y resultará esencial para el cumplimiento de los objetivos marcados por la Unión Europea. El tercer vector es el impulso de la digitalización de la economía que contribuyan a lograr los objetivos de descarbonización, en el marco de la estrategia España Digital 2025.

Asimismo, se prevé la aprobación de (i) Planes Nacionales de Adaptación al Cambio Climático destinados a paliar y prevenir los riesgos derivados del cambio climático; y, (ii) Estrategias y Convenios de Transición Justa, a los efectos de asegurar la igualdad y solidaridad entre territorios y personas.

Para avanzar en la mitigación y adaptación al cambio climático, se hace necesario un cambio en el comportamiento humano, tanto a nivel individual como colectivo, para transformar las tendencias lineales en circulares a través de soluciones innovadoras para acceder a los bienes y servicios (Davidescu, Apostu and Paul, 2020). En esta tarea, destacan **tres áreas de actuación fundamentales: el agua, las ciudades y las políticas públicas**.

**El agua es uno de los aspectos clave para el modelo de la Economía Circular**, no solo por su importancia como recurso esencial y escaso, sino por el alto potencial de circularidad del sector.

Por su parte, **las ciudades** poseen un rol importante al tratarse de espacios que proveen y concentran oportunidades para implementar soluciones circulares. En relación al ambiente construido circular, a medida que se han mejorado las condiciones de eficiencia energética en la fase de uso de las edificaciones y se ha avanzado en

la descarbonización de los sistemas de calefacción y refrigeración, el peso relativo de la huella de carbono de los materiales de construcción se ha incrementado en relación con el ciclo de vida de las edificaciones. Por tanto, los materiales de construcción tienen un rol importante en el cumplimiento de las metas de descarbonización (Material economics, 2018), tal como se amplía en el apartado 4.2.3.

Finalmente, también se necesita de un marco de soporte que aporte una guía concreta para implementar los cambios necesarios, y el **paquete de políticas públicas europeo** es un referente tanto en la mitigación y adaptación al cambio climático, como en el campo de la Economía Circular (Wysokińska, 2016; Davidescu, Apostu and Paul, 2020; De-Rentería, Pérez-Zabaleta and Escalera-Izquierdo, 2020)

#### 4.2.3 AGENDA URBANA Y CONSTRUCCION SOSTENIBLE

El rol central de las ciudades en la transición hacia la Economía Circular es indiscutible. De un lado representan el 80% del uso global de energía y de recursos naturales, al tiempo que producen 75% de las emisiones de GEI. Por otro lado, su alta concentración de activos, flujos financieros, empresas y centros de conocimiento, las convierten en sistemas clave para impulsar la ecoinnovación. Esta



afirmación aplica a escala global, donde la proporción de población urbana alcanza el 55%, pero tiene una particular validez en la Unión Europea, donde esta proporción llega al 75% y más aún en España, donde más del 80% de la población habita en ciudades.

**El ambiente construido**, como el conjunto de objetos físicos artificiales o inducidos ubicados en un área o región en particular, incluyendo edificios, espacios públicos, infraestructura y otras obras de construcción (ISO, 2008), resulta clave en esta transformación, ya que constituye la expresión espacial y material del tejido urbano. En el marco de esta definición se encuentran diversos procesos, sectores, actores, escalas y flujos. Una definición completa del entorno construido requiere un enfoque de ciclo de vida que incluye normativa urbana, gobernanza y finanzas, planificación y diseño espacial, estudios de factibilidad, extracción y fabricación de materiales, diseño arquitectónico e ingeniería, así como construcción, operación, mantenimiento, rehabilitación y demolición de elementos construidos.

El ciclo de vida de la construcción tiene impactos significativos en el flujo de materiales, energía y agua a nivel global. Para ilustrar este impacto, a nivel de la Unión Europea, la construcción y el uso de edificios representan (CONAMA, 2018):

- El 50% de los materiales extraídos
- El 40% del consumo final de la energía
- El 35% de las emisiones de GEI
- El 30% del agua consumida
- El 25% de los residuos generados

Para 2050 el escenario de línea base muestra que la suma del cemento, acero, aluminio y plástico usados en la construcción aportarán 230 Mt CO<sub>2</sub>, con un potencial de mitigación de 123 Mt, lo cual implica un aporte significativo (Material economics, 2018). Mientras el carbono incorporado en los materiales equivale hoy al 15%, a medida que se incrementan los estándares de eficiencia energética y se descarbonizan las fuentes de energía eléctrica, **el peso relativo de los materiales en las emisiones de GEI en el ciclo de vida de las edificaciones cobra cada vez más relevancia** (Material economics, 2018).

Las medidas para aumentar la circularidad en el sector de la construcción podrían reducir las emisiones en 80 Mt de CO<sub>2</sub> para 2050. Según un estudio reciente de la AEMA (Ramboll, Ecologic Institute and Fraunhofer ISI (2020), **la implementación de acciones de economía circular en el sector de la construcción tiene el potencial de reducir**

**el 61% de las emisiones de GEI a lo largo del ciclo de vida de un edificio para 2050 en comparación a 2015**. Los beneficios del aumento de la circularidad en el sector de la construcción para el ahorro de carbono también forman parte de los 'Principios de economía circular para el diseño de edificios', que la Comisión Europea, junto con un amplio conjunto de partes interesadas de la industria de la construcción, desarrollaron entre 2016 y 2019. Los principios abarcan enfoques generales y específicos de grupos destinatarios para aumentar la circularidad en el sector de la construcción, que se centran en fomentar la durabilidad y adaptabilidad de los edificios, así como en reducir los residuos y facilitar una gestión de residuos de alta calidad (European Commission, 2020).

A una escala mayor, otros impactos del ambiente construido a nivel Europeo incluyen (GBCe, 2020):

- En Europa existen 11 millones de viviendas vacías y medio millón están abandonadas a medio construir, a pesar de que en el continente hay 4 millones de personas sin hogar.
- El 60% de las oficinas europeas no se usan, incluso en horas de trabajo
- La dispersión urbana va en aumento,

fragmentando los hábitats naturales. En 10 años las zonas artificiales han crecido un 5% en Europa y las autopistas aumentaron su longitud en un 41%.

- El 50% de la superficie urbana en la mayoría de ciudades está dedicada a infraestructura viaria.
- Los coches europeos permanecen aparcados el 92% del tiempo y utilizan el 10% de la superficie viaria.
- Entre el 10% y el 15% de los materiales de construcción se desperdician durante el proceso de construcción.

**La transición de las ciudades hacia la economía circular implica por tanto transformaciones en los modelos de crecimiento y gestión urbana orientados a la ecoeficiencia y la regeneración de los sistemas naturales.**

La circularidad en el ambiente construido debe orientarse al incremento de la durabilidad y adaptabilidad, acompañada de una reducción en la producción de residuos. Para ello es necesaria **la participación de los diversos actores que intervienen en las diferentes fases del ciclo de vida de materiales, edificaciones e infraestructuras** (Tabla 15).

**TABLA 15.** Implicación de actores en la economía circular a escala de edificios  
(Fuente: Comisión Europea, 2020)

Actores	Durabilidad	Adaptabilidad	Reducción de residuos
Usuarios edificios, administradores de instalaciones y propietarios	xx	xxx	x
Equipos de diseño (ingeniería y arquitectura de edificios)	xxx	xxx	x
Contratistas y constructores	xxx	xxx	x
Fabricantes de productos de construcción	xxx	xx	x
Equipos de demolición y deconstrucción		x	xxx
Inversores, promotores y proveedores de seguros	xx	xxx	xx
Gobierno / reguladores / autoridades locales	xxx	xxx	xxx

Por otro lado, la transición hacia la economía circular en el ambiente construido requiere **indicadores de corto y mediano plazo**.

Recientemente el Green Building Council - España y la fundación Conama generaron un informe sobre indicadores de circularidad específico para edificaciones. Estos indicadores, que se listan a continuación (Tabla 16), tienen el potencial para ser usados como indicadores de circularidad en el ambiente construido, con ajustes dependiendo de cada escala (GBCe, 2019).

El uso efectivo de estos indicadores para medir la circularidad en el ambiente construido depende en gran medida de la implementación generalizada de **Declaraciones Ambientales de Producto (DAP, o EPD en inglés)** en materiales y componentes. Las DAP son eco-etiquetas de tipo III, basadas en el análisis de ciclo de vida (ACV) y certificadas por una tercera parte independiente. Constituyen el documento más valioso para conocer el verdadero comportamiento ambiental de un material, y son una herramienta fundamental para conseguir una edificación más sostenible. Estos documentos incluyen, en un formato normalizado, la información cuantificada y verificada sobre los siguientes apartados:

- consumo de recursos, incluyendo energía, agua, recursos renovables y no renovables,

- emisiones al aire, vertido al agua y al suelo, y residuos producidos peligrosos y no peligrosos.

Gracias a métodos de digitalización que vienen tomando cada vez más fuerza en el sector constructor, como los Sistemas de Gestión de la Información en Edificaciones (BIM, por sus siglas en inglés), es posible compilar la información de las DAP junto con todos los datos relativos a la composición, las dimensiones y el desempeño de los materiales y componentes de construcción, dando lugar a pasaportes digitales de materiales (DDP, por sus siglas en inglés), que son una herramienta útil para generar transparencia en la gestión de la información sobre economía circular en el ambiente construido, además de facilitar la creación de inventarios que permiten pensar a futuro en las edificaciones como bancos de materiales, una vez concluido su periodo de vida útil (Adisorn *et al*, 2021).

Sin embargo, como se ha venido planteando a lo largo de este apartado, la circularidad en el ambiente construido no se relaciona únicamente con los materiales y componentes, sino que requiere un enfoque multi-escala. En este sentido, la Comisión Europea ha puesto a disposición de todos los actores involucrados en el desarrollo del ambiente construido un marco metodológico para proporcionar un lenguaje común para evaluar e informar sobre

la sostenibilidad de las edificaciones. Esta herramienta, denominado Level (s), permite medir y respaldar mejoras con enfoque de ciclo de vida, desde el diseño hasta el final de la vida útil a partir de tres áreas temáticas, que se describen a continuación:

- Desempeño ambiental: que incluye el cálculo de emisiones de Gases Efecto Invernadero en el ciclo de vida, el uso eficiente de recursos y ciclos de vida circulares y la eficiencia en el uso del agua
- Salud y confort: que incluye aspectos relacionados con salud y el bienestar de los ocupantes de las edificaciones tales como la calidad del aire, así como el confort térmico, lumínico y acústico
- Costo, valor y riesgo: donde se incluye la adaptación y la resiliencia al cambio climático, la optimización de los costos económicos del ciclo de vida, la creación de valor y los riesgos asociados al desarrollo y la operación.

A su vez, los aspectos relativos a ciclos de vida circulares, que hacen parte de la primera área temática, incluyen:

- Lista de cantidades, materiales y vida útil
- Producción de residuos de construcción y demolición

**TABLA 16.** Principales indicadores a corto y largo plazo para el sector de la vivienda (GBCe, 2019).

<b>Indicadores a corto plazo</b>	<b>Indicadores a largo plazo</b>
Huella de carbono de los edificios	Volumen de negocio del sector de mantenimiento de edificios
Demanda energética en edificios en fase de uso	Intensidad de uso de los edificios públicos
Consumo de energía primaria en fase de uso	Volumen de negocio productos de construcción reciclados / RCD reciclados
Energía primaria sobre el ciclo de vida completo	
Consumo energético real en parque edificado por habitante y PIB	
Consumo de agua	
Consumo de materiales de construcción	
Generación de residuos de construcción y demolición	
Número de productos que cuentan con Análisis de Ciclo de Vida	
Tasa de rehabilitación y reforma	
Tasa de demolición previa a nueva planta	
Tasa de inversión en rehabilitación	

- Diseño para la adaptabilidad y la renovación
- Diseño para la deconstrucción

El uso generalizado de esta herramienta posibilita un enfoque integrativo de la economía circular, la mitigación y la adaptación al cambio climático, la salud y el bienestar, así como el desempeño económico en el ciclo de vida de las edificaciones (Díaz-Lopez et al, 2021).

Más allá de edificaciones, infraestructuras e incluso, más allá de las ciudades es necesario pensar en la transición de los territorios y las regiones hacia una economía circular. En esta transición es imprescindible la implicación de todos los actores y sectores; los servicios e infraestructuras, sectores primarios (agricultura), secundarios (polígonos industriales y parques empresariales), y terciarios (comercios y servicios), así como la integración en esta circularidad del medio natural. La transición hacia una economía circular en un territorio

puede suponer la oportunidad para revitalizar el ámbito rural, cohesionar las áreas urbanizadas y promover nuevos sectores estratégicos para revitalizar la economía del territorio (GBCe, 2019).

Un enfoque integral para un ambiente construido circular debe considerar las **diversas escalas del desarrollo urbano, incluyendo las edificaciones, los distritos, la infraestructura, las ciudades y las regiones**. A continuación, en la Tabla 17, se presentan las consideraciones más importantes en cada una de estas escalas.

**TABLA 17.** Principales consideraciones para la Economía Circular en las diferentes escalas del ambiente construido (Elaboración propia a partir de GBCe, 2019; GBCe, 2020; Steuwer et al, 2020)

	Materiales y componentes	Edificios	Distritos	Ciudades/Regiones
<b>Eficiencia</b>	Reducción de la intensidad material, reduciendo la sobre-especificación con uso de materiales de alto desempeño (principalmente aceros y concretos)		Generar ahorro de costos potencialmente significativos a través de una economía de escala y una logística inteligente. Producir sinergias entre diferentes aspectos de la sostenibilidad urbana, como la eficiencia energética, el uso de energías alternativas, la eficiencia hídrica, la eficiencia material y la salud y el bienestar de los habitantes	Un desarrollo urbano compacto (Compacidad) que evita la dispersión favorece una gestión eficiente de los recursos al contribuir con opciones de transporte más sostenibles, incluso ayudando a reducir los viajes en automóvil, acortando las distancias diarias de viaje y asegurando que los nuevos asentamientos estén orientados al transporte público.
<b>Durabilidad</b>	Diseño y elaboración elaborados con la mayor extensión posible de vida útil, de modo que su ciclo de vida pueda superar el periodo de uso de edificaciones e infraestructuras.	Planificación de la vida útil elemental y del edificio, fomentando un enfoque de mediano a largo plazo en el diseño de la vida útil de los principales elementos del edificio, así como en los ciclos de mantenimiento y reemplazo asociados;		

Materiales y componentes	Edificios	Distritos	Ciudades/Regiones
<p><b>Cierre de Ciclos, Recirculación y Reducción Residuos</b></p>	<p>Reciclado de materiales al final de la vida útil. Diseño pensado para el desensamblaje selectivo en lugar de la demolición.</p>	<p>Esfuerzos a lo largo de la cadena de valor para promover: 1) reducción de residuos con la reutilización o el reciclaje de recursos (es decir, materiales) de manera que la mayor parte del valor del material se retenga y recupere al final de la vida útil de un edificio; 2) diseño de componentes y uso de diferentes métodos de construcción para recuperación para su reutilización o reciclaje para evitar ciclos descendentes.</p>	<p>El planeamiento urbano es importante en el cierre de ciclos: el de la materia orgánica (huertos urbanos y sistemas de compostaje), el del agua (sistemas urbanos de drenaje sostenible, uso de aguas lluvias, reuso y recirculación)</p>
<p><b>Reemplazo</b></p>	<p>Sustitución de materiales con alta huella de carbono e impacto ambiental por materiales de menor impacto. Las DAP son el primer paso para avanzar hacia productos que tengan en cuenta una economía circular</p>		
<p><b>Adaptabilidad y Complejidad</b></p>	<p>Prolongar vida útil del edificio en su conjunto, facilitando la continuación del uso previsto o mediante posibles cambios de uso futuro, con especial atención a sustitución y rehabilitación. Actualmente solo se rehabilita 1 m<sup>2</sup>/13 m<sup>2</sup> (edificación nueva) y 1m<sup>2</sup>/2 m<sup>2</sup> (demolición) (INE, 2021)</p>	<p>Resultar más atractivos para los inversores gracias a la agregación de proyectos y carteras de riesgo distribuidas.</p>	<p>Los usos combinados del suelo también facilitan una movilidad más sostenible, un menor consumo de energía y una menor contaminación del aire</p>
<p><b>Digitalización y circularidad en la edificación</b></p>	<p>La digitalización es una de las principales oportunidades para impulsar la Economía Circular en las edificaciones a partir del BIM (“Gestión de la Información de las Edificaciones”). Posibilita registro de materiales de construcción en términos de tipo, cantidad / cantidad, origen, huella de carbono, contenido reciclado, así como las posibilidades de desmantelamiento, reutilización y reciclaje al final de su vida útil. No solo facilita el diseño basado en principios circulares, sino también mejora el reciclaje, reduce el desperdicio y el cierre de ciclos (Steuwer et al, 2020).</p>		

#### 4.2.4 CIRCULARIDAD EN LAS RELACIONES INDUSTRIALES Y LA POLÍTICA INDUSTRIAL

Si bien la circularidad sostenible se ha conceptualizado originalmente desde la perspectiva de la transición ecológica de la economía, existe una cierta **tendencia a encuadrar gran parte de las acciones circulares en el contexto de las políticas industriales**. Por una parte, conviene recordar que es así como se ha orientado en la hoja de ruta europea para una economía sostenible definida por el Pacto Verde de la UE.

Con este planteamiento se propone la «movilización de la industria en pro de una economía limpia y circular» acorde con una nueva estrategia industrial de la UE para acometer el doble desafío de la transformación verde y digital, incluyendo iniciativas de «productos sostenibles» con potencial de reducir los residuos y actuaciones centradas en aquellos productos que hacen un uso intensivo de recursos, tales como el sector textil o los de la construcción, la electrónica y los plásticos. Los sectores industriales, en general tienen que operar en un nuevo marco estratégico para productos sostenibles y circulares orientando su transformación hacia la neutralidad climática y la competitividad a largo plazo.

Por otro lado, desde una perspectiva nacional, también hay un enfoque planificador notablemente ligado a la reindustrialización española, de tal manera que una buena parte de las distintas actividades que afectan a la economía de ciclos cerrados se enmarcan en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) a través de Componente 12 (C12): «Política Industrial España 2030», donde se incluyen reformas e inversiones cuantiosas dedicadas a la política de residuos y al impulso de la economía circular.

De esta forma, la Nueva Política Industrial España 2030 se combina con la Estrategia Española de Economía Circular y sus planes de acción articulando nuevas figuras y mecanismos que permitan dotar a la industria de resiliencia para hacer frente a los nuevos retos existentes y contribuir a alcanzar una mejora de su competitividad, incorporando aspectos relativos a la digitalización y a los criterios de sostenibilidad ambiental y economía circular.

Una parte importante de estas inversiones en materia de residuos y circularidad se pueden desarrollar a través del Programa de impulso a la competitividad y sostenibilidad industrial, incluyendo la transformación de las cadenas de valor estratégicas de sectores industriales con gran efecto tractor en el fomento de la economía circular en el ámbito de la empresa.

El fortalecimiento de los vínculos entre los procesos circulares y la modernización de los ecosistemas industriales es muy relevante en relación con el acceso a los recursos y las cuestiones de seguridad estratégica en cadenas de valor esenciales, lo que se traduce en la necesidad de reforzar la competitividad y la autonomía territorial. En las circunstancias actuales y en respuesta a las consecuencias de la pandemia del coronavirus es necesario hacer una revisión de las estrategias industriales reconsiderando las cadenas de suministro industrial y otros factores de competitividad internacional optimizando los ciclos de recursos y residuos. En este sentido, como se insiste en el Pacto Verde, un enfoque más circular garantizará una industria más limpia y competitiva, mediante la reducción del impacto ambiental, la reducción de la competencia por unos recursos escasos y el recorte de los costes de producción.

Para potenciar la política industrial con vistas a 2030 también se necesita un fuerte apoyo a las infraestructuras industriales sostenibles, desde parques industriales hasta zonas logísticas (infraestructuras técnicas y servicios especializados de uso común o compartido), que están relacionadas con un aspecto fundamental de la circularidad tal como es el de la simbiosis industrial-regional, especialmente mediante el concepto de «eco-parques industriales».

Si bien la Estrategia Española de Economía Circular, el «Plan de Acción de Economía Circular 2021-2023» y las reformas e inversiones previstas en el PRTR tienen una orientación predominante hacia el área de los residuos, haya que destacar también que se han dado significativos avances en relación con las «materias primas estratégicas» que son esenciales para el desarrollo industrial y la desmaterialización de nuestra economía, reforzando su independencia del suministro de recursos naturales y de fuentes externas de materiales. Además, son relevantes las iniciativas industriales definidos mediante las manifestaciones de interés ministeriales para identificar proyectos que fomenten la circularidad en el ámbito de la empresa, sobre todo a efectos de su financiación con los fondos europeos y de acuerdo con el PRTR, lo que puede reforzar la base industrial nacional y fomentar la creación de empresas y el emprendimiento entre las Pymes.

Son esenciales las reformas de las actividades comerciales y de los modelos de negocio de la industria en clave de una circularidad sostenible. El tejido productivo debe adaptarse a los nuevos modelos de negocio superando el concepto tradicional de la venta exclusiva de productos y apuestan por sistemas de producto-servicio que posibilitan la apertura de nuevos nichos de mercado y favorecen la diferenciación con enfoques de circularidad sostenible.

Los modelos innovadores basados en una relación más estrecha con los clientes, en la personalización masiva, la economía participativa y la economía colaborativa, e impulsados por las tecnologías digitales. Estas acciones se complementan con otras medidas destinadas a capacitar a los consumidores para que desempeñen un papel más activo en la economía circular, lo cual requiere recibir información fiable y pertinente para elegir productos reutilizables, duraderos y reparables.

En el I PAEC, se contempla la Producción Industrial en el ámbito de la circularidad en los ciclos tecnológicos donde se deben priorizar cuestiones como el ecodiseño, las mejoras en el etiquetado o la no incorporación de materias peligrosas en los productos, teniendo siempre presente el principio de jerarquía de los residuos. De esta manera, se especifican: 1) Nueva normativa de ecodiseño; 2) Inclusión de criterios de Economía Circular en el Marco Estratégico para la Industria Española y sus agendas; 3) Ayudas para la economía circular en el marco de la Industria 4.0; 4) Introducción de la Economía Circular en los pliegos y programas de ayudas públicas, préstamos y líneas de crédito; 5) Indicadores en los programas de apoyo financiero de las empresas industriales; 6) PYME Circular (MINCOTUR); 7) Inclusión de criterios de Economía Circular en las Mejores Técnicas Disponibles (MTD); 8) Plan de apoyo a la implementación de la política de

residuos y de la economía circular en el ámbito empresarial.

Estas actuaciones impulsarán inversiones en proyectos innovadores que fomenten el ecodiseño, promuevan la reparabilidad y la producción de bienes durables, impulsen la simbiosis industrial, de modo que los residuos de determinadas industrias puedan ser utilizados para otros procesos, generando sinergias entre sectores, que faciliten la reincorporación de materiales recuperados de residuos como materia prima en la fabricación de nuevos productos, que planteen modelos de negocio más limpios y circulares, modelos de consumo de servicios en lugar de productos y modelos de retorno para la reutilización y reacondicionado en cadenas de valor clave; o proyectos de pymes y entidades de economía social para fomentar el reciclado de productos o el diseño de productos de calidad, seguros, reparables y durables.

#### 4.2.5 LA BIOECONOMÍA SOSTENIBLE Y CIRCULAR

**Los ecosistemas y los bio-recursos son esenciales para una producción económica sostenible, siendo el cierre de los ciclos biológicos un objetivo fundamental.** De este modo, la bioeconomía sostenible y circular es imprescindible para hacer frente a la creciente demanda de alimentos, piensos,



energía, materiales y productos y, a la vez, permite reducir la dependencia de los recursos no renovables transformando los biorresiduos, residuos y descartes en recursos valiosos, lo cual favorece la competitividad de los distintos sectores primarios por medio de nuevas cadenas de valor ajustadas por principios de sostenibilidad.

La bioeconomía es uno de los sectores más grandes e importantes de la UE con una facturación anual de más de 2 billones de euros y alrededor de 20 millones de personas empleadas (8,2 % de la mano de obra comunitaria (UE, 2018), pudiendo crear las bioindustrias en el sector de la biotecnología un millón de nuevos puestos de trabajo de aquí a 2030 (EuropaBio, 2016).

En octubre de 2018 se publicó la *Comunicación sobre una Bioeconomía Sostenible para Europa* con el objetivo de estrechar los vínculos entre la economía, la sociedad y el medio ambiente. La renovada estrategia europea propone acciones para favorecer el desarrollo de las zonas rurales, costeras y remotas, para promover, tanto en la tierra como en el mar, una producción primaria y unos sistemas de producción de alimentos más sostenibles, circulares y sin residuos. Al mismo tiempo, la bioeconomía contribuye a la modernización y el fortalecimiento de la base industrial de la UE a través de la creación de nuevas cadenas de valor y el desarrollo de

unos procesos industriales más ecológicos y rentables, en la medida que se incorporan soluciones innovadoras para la producción de bioproductos y biocombustibles (CE, 2018), siguiendo la orientación marcada por la renovada estrategia europea sobre industria inteligente, innovadora y sostenible (CE, 2017).

Para España la integración de la bioeconomía y la economía circular resulta estratégica para catalizar la transformación del modelo económico lineal. En el marco de referencia de la Estrategia Española de Bioeconomía Horizonte 2030 (aprobada en 2016), se incorporan como sectores objeto de atención al agroalimentario, integrado por la agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y elaboración y comercialización de alimentos, al sector forestal y de derivados de la madera, al de los bioproductos industriales, obtenidos con o sin una transformación, química, bioquímica o biológica de la materia orgánica generada por nuestra sociedad, y no utilizada en el consumo humano y animal, así como al de la bioenergía obtenida de la biomasa o el de los servicios asociados a los entornos rurales. Sin olvidar que las ciudades pueden convertirse en grandes núcleos de bioeconomía circular mediante planes de desarrollo urbano con beneficios económicos y medioambientales muy sustanciosos.

Algunas regiones como Andalucía han puesto

en marcha su propia Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular, donde se define la bioeconomía como el modelo económico basado en la producción y uso de recursos biomásicos renovables y su transformación sostenible y eficiente en bioproductos, bioenergía y servicios para la sociedad.

En el I Plan de Acción de Economía Circular 2021-2023 se hace una especial referencia al sector primario y la bioindustria bajo el enfoque de circularidad en los ciclos biológicos con atención a los materiales de origen biológico, procedentes fundamentalmente del sector agroalimentario y forestal, pero también del sector industrial de los bioproductos. De forma concreta se destaca: 1) el impulso de la circularidad en la industria alimentaria (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (MAPA); b) Fomento de la reconversión a la producción ecológica; c) Plan para la circularidad en la producción sostenible de madera y otras materias primas forestales; d) Modelos silvícolas para el impulso de madera de calidad en la construcción

Adicionalmente, existen iniciativas y se están realizando importantes esfuerzos por mejorar la gestión de deyecciones ganaderas de restos de cosecha y su aprovechamiento como biomasa, de forma que se puedan valorizar e integrar de nuevo en el ciclo productivo cerrando el círculo.

#### 4.2.6 ECONOMÍA CIRCULAR, SALUD Y COVID-19

La pandemia generada por el virus del SARS-CoV-2 (COVID-19), ha expuesto a las empresas y sociedades las deficiencias de los patrones normales de producción y consumo. Además, **la pandemia alteró de forma significativa muchas cadenas de distribución**, especialmente debido a las elevadas demandas en algunos productos y al acaparamiento de bienes esenciales a causa del pánico. En algunos casos, la escasez de algunos artículos, tanto productos esenciales para el sector salud como productos de consumo diario, fue grave en muchos países,

La industria de la salud es sin duda un sector complejo para la implementación de la Economía Circular. A pesar de los esfuerzos de los proveedores del sector, implementando opciones de devolución y renovación, los **compradores (hospitales) acostumbra a ser reacios a la Economía Circular** (van Boerdonk *et al.*, 2021). Una razón puede ser que el cuidado de la salud tiene una cartera de productos versátil con bienes de alto valor económico (maquinaria para diagnósticos y análisis), pero también de bajo valor económico (Kane *et al.* 2018), usando gran cantidad de productos desechables. Por otra parte, en el sector salud hay productos e insumos, como los elementos de protección

personal (EPIs), que están diseñados y producidos de tal forma que, en la mayoría de los casos, no se pueden reciclar.

**La generación de residuos por parte del sector aumentó en Europa un 65% en el pico de la crisis** (INDAVER 2020; Wuyts *et al.*, 2020). Además, al considerarse como residuos peligrosos, no se ha permitido su reciclaje, y han sido generalmente acumulados en depósitos, previo a su descontaminación o incineración (Wuyts *et al.*, 2020). Los desafíos adicionales de higienización y desinfección y/o esterilización obligan a repensar el flujo de residuos sanitarios, y su separación del flujo de residuos sólidos urbanos. Además, se tiene que **implementar una evaluación económica y ambiental que ayude a establecer la idoneidad y su alineación con la Economía Circular de algunos métodos de higienización**, como el tratamiento térmico.

Aunque es evidente que se debería explorar más a fondo las posibilidades de tratamiento de residuos y recuperación de productos críticos para el sector, **es fundamental que las empresas potencien las competencias en ecodiseño e innovación, para facilitar el desarrollo de una economía regenerativa con residuo cero en el sector de la salud**. Se considera fundamental establecer un programa adecuado de reuso y reciclado en el sector de la salud.

Antes de la crisis, estudios sobre consumo en Economía Circular describían 'ideas' para fomentar la colaboración entre sectores y convertir a los ciudadanos en cocreadores, incentivarlos a utilizar lo necesario y a aprender a usar materiales reciclados (Wuyts *et al.*, 2020). En este sentido, se pueden considerar algunas **iniciativas «bottom-up» surgidas durante la crisis**, tanto a partir de empresas privadas (por ejemplo, cervecerías produciendo alcohol de desinfección para aplicaciones médicas a partir de productos residuales), como de iniciativas ciudadanas (como producción de máscaras bucales a partir de restos textiles para el suministro de hospitales y centros de atención médica). En definitiva, **la Economía Circular puede servir como palanca y motor de cambio también en el sector de la salud, para aumentar su sostenibilidad y resiliencia**.

#### 4.3 OPORTUNIDADES E IMPULSORES A LA TRANSICIÓN

**Cualquier enfoque para acelerar la transición exige de manera imprescindible disponer de un modelo de gestión basado en una gobernanza participativa, que contribuya a eliminar y reducir las barreras y fortalecer los elementos facilitadores. Al mismo tiempo, estos modelos de**

### **gobernanza para la transición, permiten canalizar los impulsores y aprovechar las oportunidades para la transición.**

A lo largo del informe se recogen los principales marcos de desarrollo de la Economía Circular, en las diferentes escalas, desde el ámbito Europeo hasta el autonómico. A pesar de tratarse de marcos de diversa naturaleza y que se aplican en distintas escalas territoriales, hay una serie de prioridades claramente identificadas ligadas a la transición verde y digital, la sostenibilidad sumada a la construcción de resiliencia, y la cohesión territorial a través de la colaboración entre todos los actores para impulsar un crecimiento inclusivo, solidario y equitativo.

En varios de los capítulos anteriores se ha mencionado de forma específica y detallada los objetivos ligados a la transición verde y también los que van ligados a la sostenibilidad y resiliencia, especialmente climática. Por ello, en este apartado, se incide especialmente en el análisis de la digitalización y nuevas tecnologías en primer lugar, y en aquellos aspectos ligados a la colaboración entre los diferentes actores, como factores impulsores a la transición.

### 4.3.1 DIGITALIZACIÓN Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

La industria actual está sometida a cambios rápidos, exponenciales y, sobre todo, constantes. La optimización de operaciones, la creación de nuevos productos y el desarrollo de nuevos negocios sostenibles y circulares puede verse sin duda facilitada por las tecnologías digitales. En la nueva industria 4.0, la productividad aumenta gracias a la interacción entre los diferentes sistemas ciber-físicos, como la inteligencia artificial (IA), el aprendizaje automático (ML), el Big Data y el Internet de las cosas (IoT), entre otros procesos de la economía digital (Hoosain *et al.*, 2020).

De hecho, **gran parte del impacto de cualquier producto a lo largo de su ciclo de vida, se puede determinar durante la fase de diseño. Todos los productos generan un impacto en el medio a lo largo de su ciclo de vida, aunque la fase de diseño es la más determinante** (Ghoreishi & Happonen, 2020). Por ello, la Economía Circular es una economía que debe ser regenerativa a lo largo de todo el ciclo de vida del producto. En el diseño de productos circulares se busca mantener la integridad del producto y mejorar su calidad y duración, pero también que su diseño facilite el desmontaje, mantenimiento, reacondicionamiento y reciclaje (Ghoreishi & Happonen, 2020).

**La economía digital se configura como un dinamizador y articulador de la Economía Circular, especialmente a partir de la creación de nuevos modelos de negocio circulares, muchos casos mediante servitización**, que garantice el mantenimiento de los recursos a lo largo de su ciclo de vida, y permita en última instancia la reducción del consumo total de recursos (Schwanholz & Leipold, 2020).

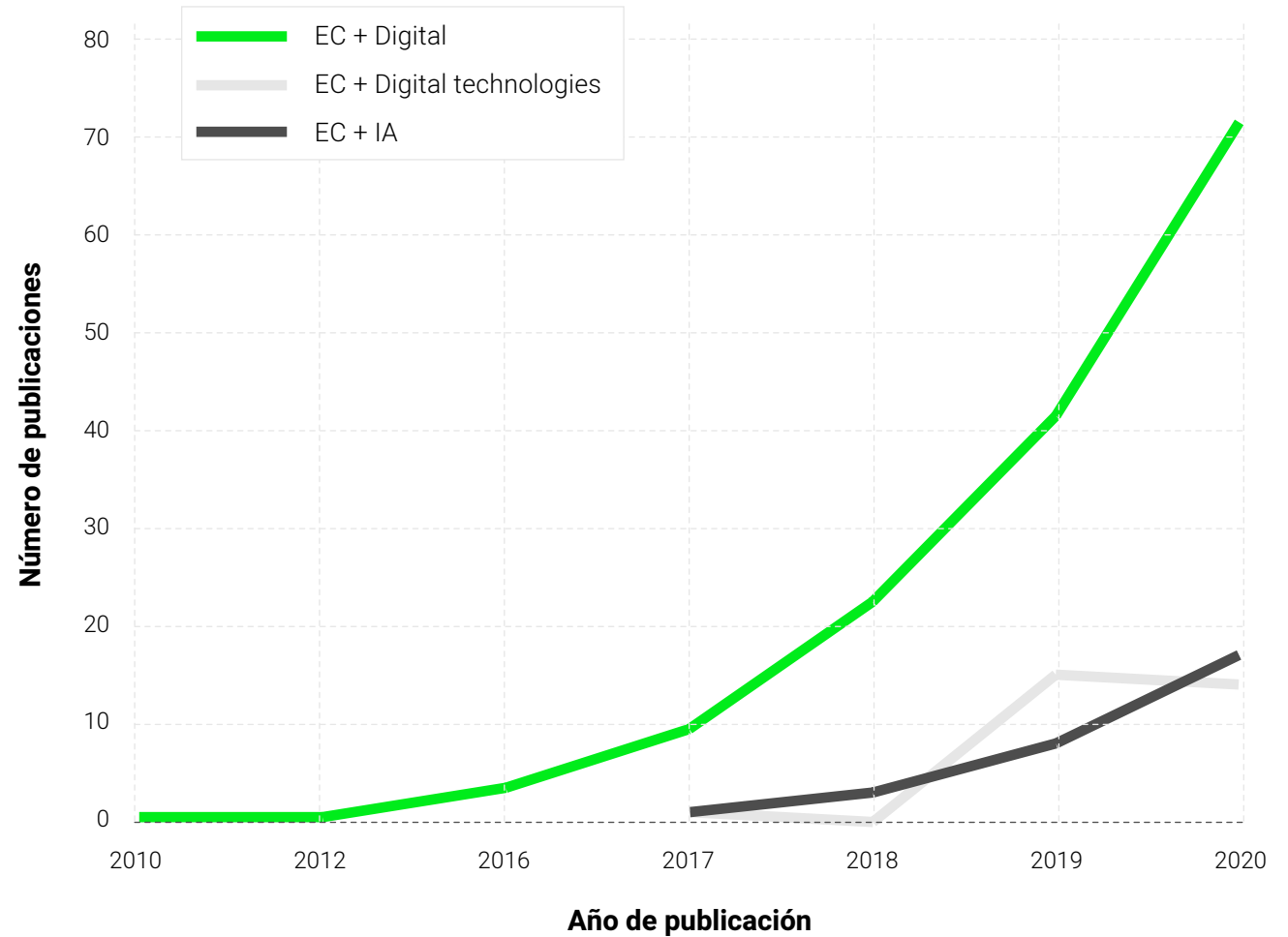
Realizando una búsqueda en servidores de publicaciones científicas (Web of Science), **se observa un incremento exponencial a partir del 2010 de los trabajos que relacionan la Economía Circular con las tecnologías digitales** (Figura 17). La aplicación de la inteligencia artificial (IA) puede desempeñar un papel importante en la implementación de los principios de Economía Circular, ya que permite el monitoreo automático y remoto de la eficiencia durante el proceso de fabricación, así como durante todo el ciclo de vida del producto uso (Ghoreishi & Happonen, 2020). La IA tiene la capacidad de analizar datos complejos, los cuales, ayudan a un aprendizaje más eficiente, se pueden realizar prototipos más rápidos y eficientes, disminuyendo el uso de materiales en la fase de diseño.

La implementación de los avances tecnológicos y el uso de aplicaciones

móviles y redes sociales en la economía circular también posibilita una economía circular diversa y práctica en las ciudades, a través de la conexión de los actores sociales y el empoderamiento de los ciudadanos (Bressanelli *et al.*, 2018; Lekan & Rogers, 2020). También el desarrollo de infraestructuras de reutilización, reparación y reciclaje. Como ejemplo interesante, las plataformas para alquiler y reacondicionamiento de cochecitos de bebés, que consiguen beneficios medioambientales, como la reducción de la cantidad de residuos generados al finalizar su vida útil para las personas y el consumo reducido de materias primas (Mont *et al.*, 2006).

Cabe recordar que las conversaciones desarrolladas en el marco del taller destacan el rol de las tecnologías digitales como elementos facilitadores de la transición. Los participantes coincidieron en que el desarrollo de la industria 4.0, con la digitalización de procesos, el internet de las cosas, la gestión de big-data, el block chain, entre otros, facilita la creación de plataformas compartidas, la gestión de grandes cantidades de datos, la seguridad y trazabilidad de la información, así como la eficiencia logística en cadenas de valor, ayudando a superar muchas de las barreras relacionadas con la gestión de la información, la articulación de actores y la dispersión geográfica.

**FIGURA 17.** Publicaciones a nivel mundial sobre economía circular y tecnologías digitales (Elaboración propia)



En términos de modelos de gobernanza, **las iniciativas que promuevan el fortalecimiento permanente de competencias técnicas contribuyen a la creación e implementación de procesos de aprendizaje colaborativo.**

Así mismo, **la adopción de nuevas tecnologías, debería basarse en proyectos demostrativos integrados a las redes y a los mecanismos de aprendizaje, que permitan poner en práctica procesos de transición a pequeña escala para ser replicados y escalados progresivamente y con un enfoque de cadena de valor.**

#### 4.3.2 COLABORACIONES PÚBLICO-PRIVADAS

Un pilar fundamental de la gobernanza participativa multi-actor en la gestión de la transición a la Economía Circular en España es la colaboración entre los sectores público y privado. De hecho, en el marco del modelo UTC citado previamente, esta colaboración contribuye directamente para facilitar la transformación radical. **No sería eficiente contar con un largo listado de políticas para promover la circularización si las compañías e industrias no tienen un rol activo en su definición y, más importante, en su puesta en marcha. Por ello, se considera importante considerar los modelos de gobernanza de**

**acuerdo a su capacidad de dar soporte a las colaboraciones público-privadas.**

En todos los modelos de gobernanza analizados previamente existe algún tipo de colaboración entre el sector público y el privado. Esto se debe a la estrecha relación entre estos sectores en el campo socioeconómico y a su rol como actores determinantes en torno a la fijación de estándares, regulaciones y normas, la mayor parte de los cuales tienen su origen en empresas (como la ISO 9000) o la administración pública (p.e. el impuesto sobre los residuos).

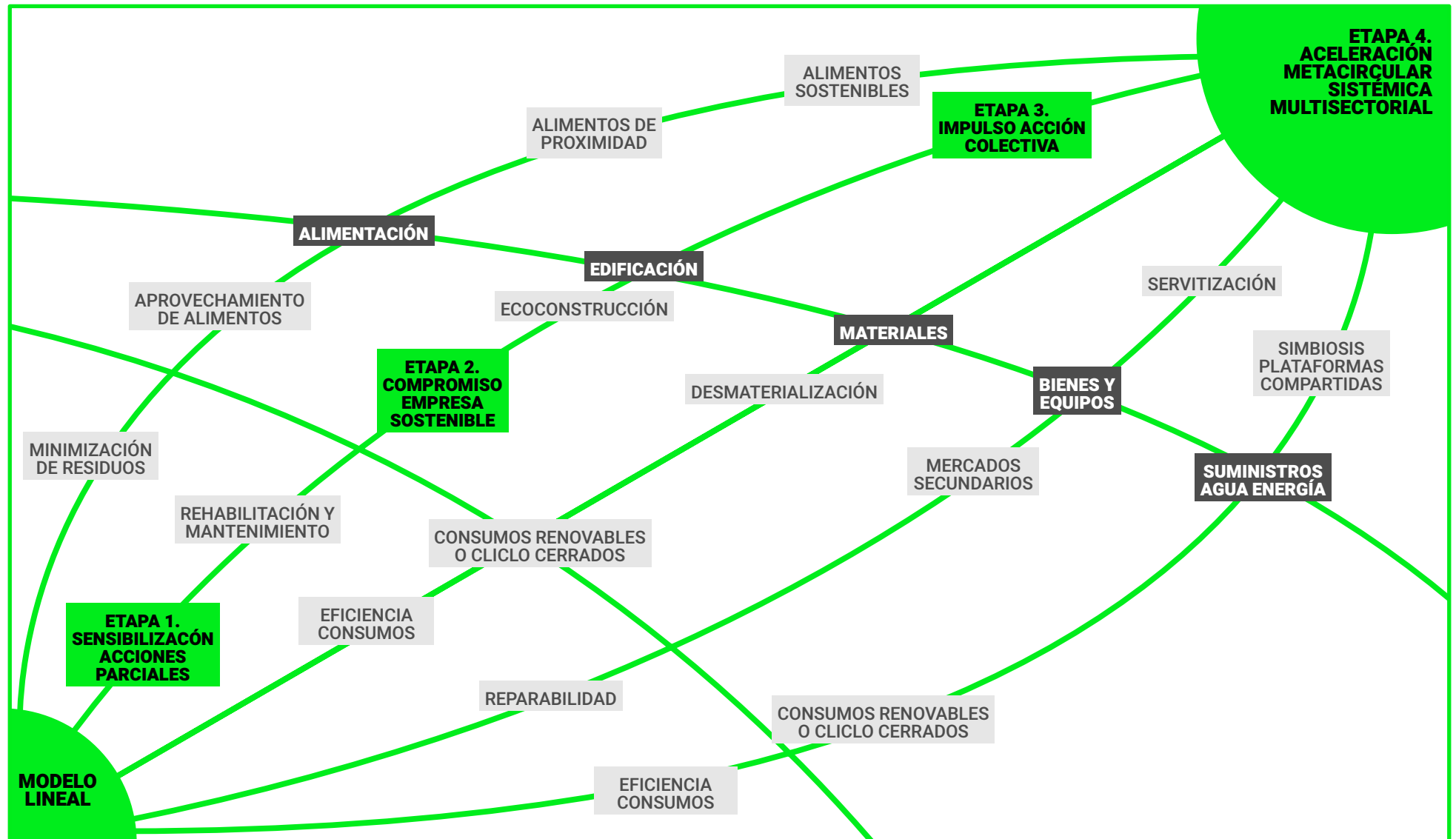
No obstante, existen **algunos modelos que claramente favorecen las colaboraciones público-privadas en relación a la aceleración de la transición a la Economía Circular.** En la mayoría de los casos, las colaboraciones público-privadas que dan mayor soporte a la Economía Circular presentan una colaboración horizontal, basada en la cooperación y en la responsabilidad compartida, como lo proponen los modelos de transiciones hacia la sostenibilidad y en particular el Marco UTC. De esta manera, se pretende dar un paso más allá de los enfoques «de abajo hacia arriba» o viceversa, para dar paso a la **co-generación de redes y proyectos intersectoriales para lograr avances significativos en materia de Economía Circular.**

Para conseguir llegar a este estadio de **aceleración circular sistémica y**

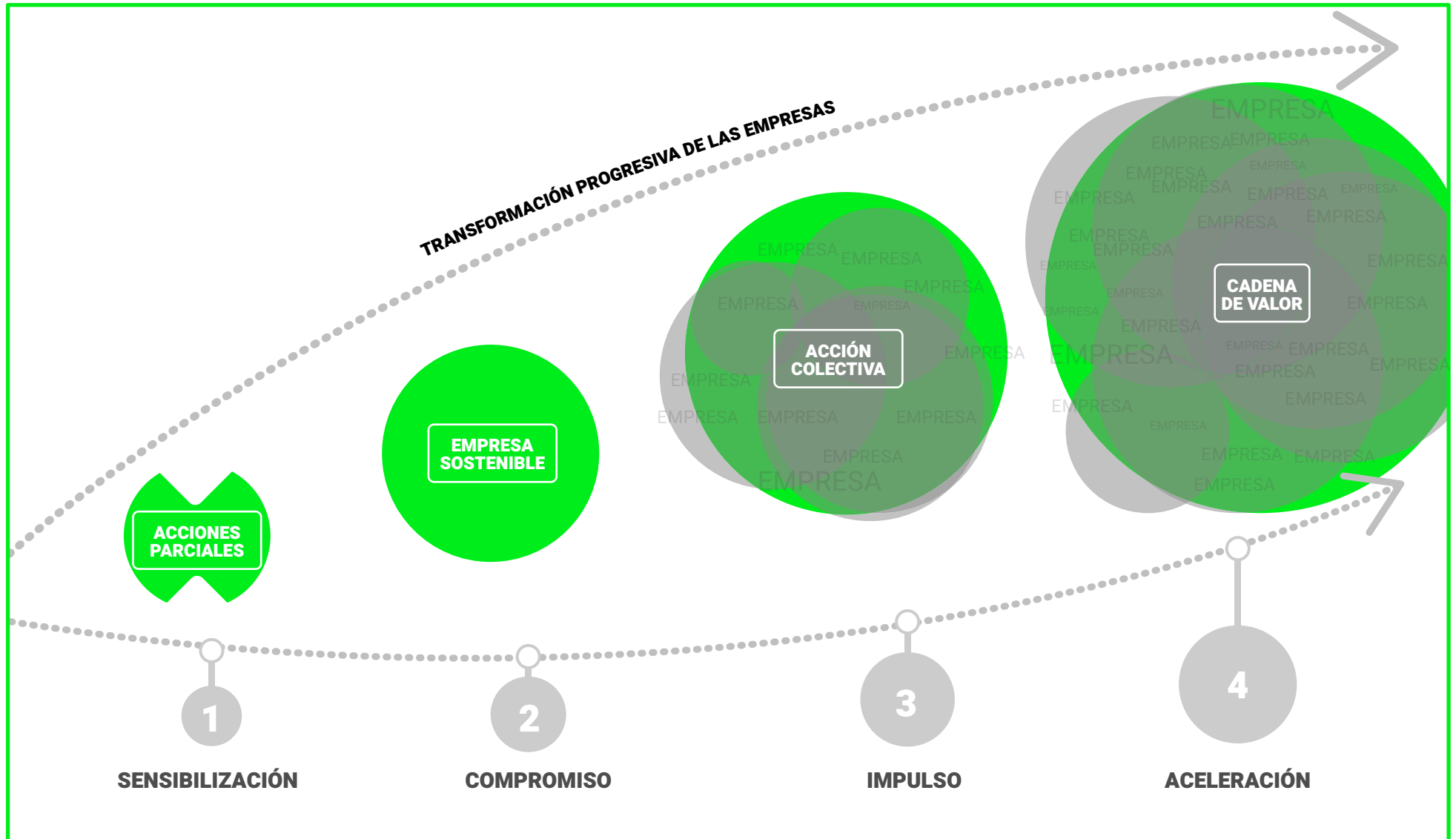
**multisectorial,** una empresa debe pasar por tres niveles diferentes de maduración (Figura 18). En general, la transformación progresiva de las empresas pasa generalmente por una **primera etapa de sensibilización,** donde las compañías establecen cambios a través de acciones parciales. En segundo lugar, la **etapa de compromiso** puede llegar a desarrollar una empresa sostenible, ya enfocada a la transformación. No obstante, es fundamental que exista una acción posterior colectiva, y sectorial, entre varias empresas, para entrar en la **tercera etapa de impulso.** Finalmente, en la **cuarta etapa de aceleración se consigue llegar a través de acciones trans-sectoriales, generando cambios a lo largo de toda la cadena de valor, y que en muchos casos llegan a ser multisectoriales.**

El estadio final de aceleración se consigue a través de dos procesos básicos: 1) el desarrollo de cadenas de valor integradas, a través de la simbiosis industrial y la logística entre otros y, 2) la colaboración entre cadenas de valor multisectoriales (Figura 19). En este sentido, **el papel de la administración pública como aceleradora de la transición,** se debe establecer fundamentalmente en dos tipos de roles, alrededor de la creación del marco y la facilitación del despegue en primer lugar (etapas 1 y 2), y a través del liderazgo y la articulación de la colaboración inter y transectorial (Tabla 18).

**FIGURA 18.** Estadios de madurez para la aceleración de la transformación de un modelo lineal a un modelo de Economía Circular sistémico multisectorial en empresas (Elaborado a partir de M.ª del Mar Isla, Accenture Report 2021)



**FIGURA 19.** Etapas para la transformación progresiva de las empresas de economía lineal a un modelo de economía circular sistémico multisectorial (Elaborado a partir de Ma del Mar Isla, Accenture Report 2021)



**TABLA 18.** Papel de la Administración Pública como aceleradora de la transición de una economía lineal a una economía circular

Etapas de Transición de las Empresas	Papel de la Administración Pública en la Aceleración de la Transición		
<b>Etapa 1. Sensibilización</b>	Apoyos Individuales	<b>Creación del Marco y Facilitación de Despegue</b>	Financiación de Inversiones cuello de botella (redes, acceso a tecnología)
<b>Etapa 2. Compromiso</b>	Apoyos a Escala		Regulación, Normativas RAP y fiscalidad coherentes
<b>Etapa 3. Impulso</b>	Impulso del sector	<b>Liderazgo y Colaboración</b>	Formación
<b>Etapa 4. Aceleración</b>	Fomento de las alianzas Público-Privadas y de la colaboración Inter y Transsectorial		Continuidad en Inyección de apoyos I+D
			Fomento de cadenas de valor paralelas en cascada



### 4.3.3 COMPRA PÚBLICA CIRCULAR

El Plan de Acción de Economía Circular (2015)<sup>24</sup> apunta a la contratación pública verde como una herramienta fundamental para la integración de los requisitos y objetivos de la política de economía circular en la actividad contractual de los poderes adjudicadores.

Este Plan ha sido objeto de renovación reciente, mediante la aprobación del Plan de Acción *A new Circular Economy Action Plan. For a cleaner and more competitive Europe* (Comisión Europea, 2020). El nuevo Plan es conciso, pero parece apostar por un cambio real de enfoque. Tras años de desarrollo estratégico de la compra verde, la Comisión reconoce que la contratación pública verde tiene un alcance amplio, pero «un impacto reducido», «debido a las limitaciones que imponen los enfoques voluntarios». En este orden de cosas, propone una aproximación más ambiciosa, entendemos que para incrementar su nivel de implantación. Así, el Plan prevé que la Comisión «propondrá criterios y objetivos mínimos obligatorios de contratación pública ecológica (CPE) en la legislación sectorial» (a partir de 2021).

La Comisión parece admitir las limitaciones del enfoque voluntario, evidenciado por el desigual y limitado avance de la compra pública verde<sup>25</sup>, y la necesidad de avanzar por vía legislativa

estableciendo obligaciones de compra verde, de acuerdo con el enfoque ya apuntado, pero no desarrollado, por la Directiva 2014/24, de 26 de febrero de 2014, sobre contratación pública.

Asimismo, el Plan de Acción recoge que la Comisión «introducirá gradualmente requisitos obligatorios de notificación para supervisar la incorporación de la CPV, sin crear una carga administrativa injustificada para los compradores públicos».

El Pacto Verde Europeo (2019) prevé entre sus objetivos «estimular el desarrollo de mercados pioneros de productos climáticamente neutros y circulares». En este marco las autoridades públicas, indica el texto de la Comisión, «deben predicar con el ejemplo y asegurar que sus procedimientos de contratación respeten criterios ecológicos». La Comisión «propondrá legislación y orientaciones adicionales sobre contratación pública ecológica». Esta declaración supone otra expresión más de la voluntad política comunitaria de fomentar la contratación pública verde, que tuvo su máxima expresión en la Directiva 2014/24, 26 de febrero, relativa a la contratación pública (cdos. 2,3,123), pero que no ha tenido, por el momento, su reflejo transformador, profundo y generalizado, en la cultura contractual de los poderes adjudicadores. Al menos en el caso de España, entendemos que esto es debido, en parte, por la prevalencia

cultural de la perspectiva economicista en la actividad contractual de los entes del sector público y, en parte también, por la ausencia de una voluntad política suficiente o por la debilidad, y la falta de capacitación, de unas administraciones precarizadas, que sobreviven más fácilmente a las exigencias burocráticas de la LCSP en la continuidad del enfoque economicista y en los raíles ya marcados por licitaciones previas.

El 2 de junio de 2020 el Consejo de Ministros aprobó la Estrategia Española de Economía Circular (EEEC), «España Circular 2030». La Estrategia Española de Economía Circular (EEEC) menciona la contratación pública como «herramienta clave para la transición hacia una economía circular». En este sentido, indica, realizando una aproximación poco específica,

24. Paquete de medidas revisado «Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular» (final 2015). Véase sobre su aplicación el Informe de la Comisión (COM(2017) 33 final. Bruselas, 26.I.2017). En él se apuesta por la determinación de nuevos criterios o cláusulas ambientales con perspectiva de economía circular, como puede verse en las nuevas fichas para contratos de mantenimiento del espacio público (noviembre de 2019), los contratos de catering, vending y alimentación (octubre de 2019) o los contratos de transporte por carretera (enero de 2019).

25. Las estimaciones más recientes indican que el 14% de los contratos integran un enfoque de sostenibilidad ambiental, mientras que si consideramos el valor de lo contratado, podemos hablar de un 25%. Estas estimaciones fueron realizadas en un estudio sobre procedimientos de contratación de poderes adjudicadores de 10 países de la Unión Europea, entre ellos España, que representaban más de 260 billones de euros (Comisión Europea, 2018b).

que «se deben fomentar acciones para implementar la Contratación Pública Verde, estableciendo medidas o elaborando criterios para ser utilizados por los distintos órganos de contratación»<sup>26</sup>.

Este impulso a la compra circular se aprecia en otros planes públicos recientes. Es el caso del propio Plan de Contratación Pública Ecológica de la Administración General del Estado, sus organismos autónomos y las entidades gestoras de la seguridad social (2018-2025), adoptado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 7 de diciembre de 2018 (Orden PCI/86/2019, de 31 de enero de 2019). Este Plan se marca como objetivo «servir de impulso a la estrategia española de economía circular», y recoge algunas previsiones específicas en este sentido. Se integran objetivos de compra circular, centrados en la durabilidad de los productos o el aprovechamiento de materias primas secundarias. No obstante, una lectura atenta nos permite afirmar que realiza una mera declaración genérica de objetivos, sin la definición de metas claras, ni la puesta en marcha de procesos de mejora normativa, de sistematización y creación de información y metodologías, de intercambios de experiencia o de puesta en marcha de sistemas de seguimiento que permitan un tratamiento fiable de la información. Debería impulsarse un cambio para aprovechar el potencial de

la planificación, para el impulso efectivo y sistemático de las compras circulares del Estado, y la creación de criterios y metodologías comunes o mecanismos de intercambios de buenas prácticas, que puedan ser utilizados como criterios comunes por parte de otras administraciones territoriales.

Por su parte, el «Plan de Acción para la implementación de la Agenda 2030 (Hacia una estrategia española de desarrollo sostenible)» (2018) considera necesario «alinearse la compra pública con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)», uno de los cuales es la producción y consumo responsables (que integra los objetivos de la economía circular), lo cual deberá realizarse, como indica el propio Plan, a través de la Estrategia Nacional de Contratación Pública (art. 334, LCSP). Esto atribuye a la Oficina Independiente de Regulación y Supervisión de la Contratación (OIRESCON), un papel central en el impulso de la compra verde y circular en España durante los próximos años.

En relación con modelos de gobernanza, la implementación de criterios de circularidad en la compra pública hace parte del reconocimiento de las condiciones que obstaculizan el cambio (barreras) y la concertación para dismantelar dichas condiciones (factores de exnovación). En el marco del modelo UTC, la compra pública

circular contribuiría directamente con el segundo factor clave de transformación, correspondiente a un Liderazgo transformador, orientando el cambio sistémico desde las decisiones públicas (ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

**Marco Normativo.** Como punto de partida, hemos de tener claro que una estrategia pública de compra circular debería tener como premisa prescindir de aquellas contrataciones innecesarias por disponer el órgano de contratación de medios o bienes propios, o por no atender la prestación a una necesidad real de interés público. Con todo, con independencia de los avances que se puedan producir en la reducción del consumo público y la mejora de la eficiencia contractual, los entes del sector público van a seguir necesitando prestaciones para atender a sus propias necesidades u ofrecer servicios a los ciudadanos. Así, en este plano, la introducción de la perspectiva de la economía circular se podría articular a través, entre otras, de medidas como (Comisión Europea, 2017):

---

26. La Estrategia española dispone también que «se debe avanzar también en la incorporación de requisitos BIM [Building Information Modeling] en la contratación pública conforme a lo que establezca el Plan para la implementación de BIM en las licitaciones públicas elaborado por la Comisión Interministerial para la implantación de BIM en la contratación pública» (creada por Real Decreto 1515/2018, de 28 de diciembre, por el que se crea la Comisión Interministerial para la incorporación de la metodología BIM en la contratación pública).

- **La integración de criterios o cláusulas ambientales en los pliegos que definen las características de la prestación y rigen la adjudicación del contrato correspondiente.**

Para avanzar en ese cambio de modelo, la compra pública verde permite integrar en los pliegos contractuales criterios o cláusulas destinadas a garantizar la calidad y la durabilidad; maximizar el uso eficiente de los recursos; promover la reutilización y reparación de materiales, la restauración, el reequipamiento, el reacondicionados o la remanufactura; asegurar la reciclabilidad y el reciclaje; adquirir productos reciclados; reducir residuos en la fase de ejecución del contrato, etc. La integración de cláusulas o criterios ambientales permite, dependiendo de la estrategia que adoptemos en la fase de preparación, adquirir prestaciones con características circulares que ya están disponibles en el mercado o, fomentar, la capacidad innovadora de las empresas para que desarrollen productos o materiales circulares innovadores. En este sentido es fundamental el recurso a la «compra pública innovadora», como herramienta para el fomento de nuevas prestaciones o el impulso de productores incipientes.

- **La sustitución de una estrategia de suministro por otra de servicios de productos (el denominado «servicizing»)**

La compra pública circular pretende introducir un cambio de enfoque, mediante el impulso a la contratación de nuevos modelos de servicios circulares, que implican la contratación de servicios que proporcionan tanto servicios como productos, y el abandono, en determinadas prestaciones, del contrato de suministro puro. En este tipo de sistemas se intensifica el componente de servicio, frente a una compra centrada exclusivamente en el consumo de un producto. Así en los sistemas de servicios, el proveedor conserva la propiedad del producto y el usuario paga por cada uso o con arreglo al rendimiento (Comisión Europea, 2017). Esto supone por ejemplo sustituir los contratos de subministro de productos impresoras, de vehículos, o de uniformes de servicios públicos, por contratos de servicio, respectivamente, de pago por impresión, de alquiler de vehículos compartidos, de arrendamiento y mantenimiento de uniformes. A la luz de las experiencias conocidas este modelo de sistemas de servicios de productos permite una utilización más eficiente de los recursos económicos y ambientales, además de fomentar el desarrollo de nuevos modelos de negocio (Ihobe, 2018), centrados en el uso eficiente de los recursos. Así también en lugar de adquirir nuevos suministros (p.e., mobiliario de oficina), se puede optar por la contratación de servicios para la reparación

o preparación para la reutilización de bienes ya disponibles en la organización. Este supone abrir la puerta a nuevos modelos de negocio de «servitización» que permiten dar a los bienes una segunda vida para el mismo u otro uso sin perder su valor (Ihobe, 2018).

- **La necesidad de impulso definitivo a la compra pública circular.** Desde el ámbito de la contratación, no hay que olvidar los mandatos del legislador comunitario en materia de residuos al impulso de la contratación circular. Es el caso de la Directiva 2018/851, de 30 de mayo de 2018, sobre residuos, derivada precisamente del Plan de Acción de Economía Circular de la UE de 2015.

La Directiva exige a los Estados la aplicación de instrumentos económicos para incentivar el reciclaje y la reutilización y, entre ellos, apunta a la «contratación pública sostenible para incentivar una mejor gestión de residuos y el uso de productos y materiales reciclados» (anexo IV).

La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética (en tramitación parlamentaria actualmente) incorpora un artículo específico (artículo 31) que, pese a su mejorable calidad técnica, exige la incorporación de especificaciones técnicas climáticas y de un proceso de identificación de

criterios y cláusulas climáticas, que deberán ser tomadas en consideración por los entes del sector público estatal<sup>27</sup>. Esto puede suponer un cambio de tendencia en la legislación sectorial. Es preciso dar el paso desde las meras declaraciones genéricas de fomento de la compra verde, habituales en nuestras normas ambientales, y con escasa o nula relevancia práctica, a disposiciones que integren exigencias de integración ambiental y que pongan en marcha procesos administrativos para suplir las carencias de información, formación, buenas prácticas y metodologías que actúan como barreras al avance de este enfoque estratégico.

El 18 de mayo de 2021 el Consejo de Ministros remitió a las Cortes Generales el Proyecto de Ley de Residuos y suelos contaminados. Este documento tiene como finalidad transponer la Directiva 2018/851, de 30 de mayo, que modifica la Directiva 2008/98 de residuos, derivada del Plan de Acción de Economía Circular de Comisión Europea (2015), y la Directiva 2019/904, de 5 de junio de 2019, relativa a la reducción del impacto de determinados residuos plásticos en el medio ambiente.

El Proyecto de Ley de Residuos y suelos contaminados dispone que «para la aplicación de la jerarquía de residuos [prevención, preparación para la reutilización, reciclado, valorización, eliminación], las autoridades

competentes deberán usar instrumentos económicos y otras medidas incentivadoras» (art. 8.2).

En el anexo V se recoge una relación de instrumentos económicos, a modo ejemplificativo, entre los que se encuentra la «contratación pública sostenible para incentivar una mejor gestión de los residuos y el uso de productos y materiales, reutilizados, preparados para la reutilización y reciclados, así como la reparación de los productos.» (punto 7).

La referencia de mayor contenido a la compra pública verde se contiene en el artículo 16.2 del PLRSC:

«Las administraciones públicas incluirán, en el marco de contratación de las compras públicas, el uso de productos de alta durabilidad, reutilizables y reparables y de materiales fácilmente reciclables, así como de productos fabricados con materiales procedentes de residuos, o subproductos, cuya calidad cumpla con las especificaciones técnicas requeridas. En este sentido, se fomentará la compra de productos con la etiqueta ecológica de la Unión Europea según el Reglamento (CE) n.º 66/2010 del Parlamento europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, relativo a la etiqueta ecológica de la UE».

Esta previsión supone un avance con relación a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (art. 16.2), que recogía una mera previsión de fomento de la compra verde. El Proyecto recoge la exigencia general de compra de prestaciones circulares, aunque no se concreta en qué medida y con qué intensidad debe darse cumplimiento a esta obligación. No se fijan objetivos porcentuales de compra pública circular, ni se especifica en qué concretas prestaciones es exigible la integración de este enfoque circular. Así, esta obligación genérica de la Ley de compra de prestaciones circulares, no tendrá un efecto transformador sino va acompañado de un proceso de desarrollo administrativo de cláusulas o criterios circulares para una relación de prestaciones identificadas como prioritarias.

Estas «fichas» específicas de cláusulas ambientales para cada una de las prestaciones prioritarias podrían concretarse en meros documentos técnicos voluntarios de referencia, puestos a disposición de los órganos de contratación, o, si se quiere dar un verdadero impulso transformador,

---

27. Véase el artículo 27 (Boletín Oficial de las Cortes Generales, Serie A Núm. 19-1 29 de mayo de 2020). Con relación a nuestro objeto de estudio hay que indicar que el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 integra el fomento a la compra pública energéticamente sostenible, como una de sus medidas.

darles carácter normativo para garantizar su exigibilidad obligatoria a los órganos de contratación.

En este sentido, puede articularse un proceso integrado de elaboración de cláusulas ambientales, que integre el procedimiento de desarrollo de especificaciones técnicas climáticas, que prevé artículo 31.1 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

La Ley 2020/105 de lucha contra el despilfarro y la economía circular de Francia establece previsiones más concretas sobre la compra pública circular. Así, su artículo 55 establece que, a partir del 1 de enero de 2021, la Administración, al efectuar compras públicas y en cuanto sea posible, debe reducir el consumo de plásticos de un solo uso y la producción de residuos, y dar preferencia a los bienes que se reutilizan o que incorporan materiales reciclados. Asimismo, la Ley dispone que, a partir del 1 de enero de 2021, los bienes adquiridos anualmente por la Administración procederán de la reutilización o el reemplazo o incorporarán materiales reciclados en un porcentaje del 20% al 100%, según el tipo de producto. Merece igualmente mención la Ley de economía circular de Alemania (Parlamento Federal de Alemania, 2012), que fue objeto de modificación en 2020, para introducir la obligación de las autoridades

públicas de contribuir a los objetivos de la Ley, incluyendo, además, expresamente la exigencia de dar preferencia a la compra de productos circulares (art. 45)<sup>28</sup>. Con todo la Ley introduce un factor de flexibilidad que necesariamente debe acompañar a la introducción de obligaciones generales de compra verde, dada la diversidad de prestaciones y de condiciones de mercado con las que nos podemos encontrar. Concretamente la Ley indica que la obligación de dar preferencia a la compra de productos circulares se aplicará en la medida en que no se genere «ningún costo adicional irrazonable», se garantice «suficiente competencia» y no contradiga otras disposiciones legales.

Siguiendo con el análisis del Proyecto, con la finalidad de reducir el consumo de envases, el documento prevé que «al objeto de reducir el consumo de envases de un solo uso, las administraciones públicas fomentarán el consumo de agua potable en sus dependencias y otros espacios públicos, mediante el uso de fuentes en condiciones que garanticen la higiene y la seguridad alimentaria o el uso de envases reutilizables, entre otros, sin perjuicio de que en los centros sanitarios se permita la comercialización en envases de un solo uso.» (art. 18.3). En todo caso, sin poner en cuestión el destacado efecto pedagógico que tienen estas medidas en el seno de las organizaciones públicas, se trata de una

de esas previsiones que pueden implicar el riesgo, si no vamos más allá, de quedarnos en actuaciones efectistas, generando una percepción errónea de actuación efectiva y cambio de modelo.

---

28. La Ley alemana indica ex a qué productos se refiere: a productos que hayan sido producidos mediante procesos de ahorro de recursos, ahorro de energía, ahorro de agua, baja contaminación o residuos bajos; se hayan producido mediante la preparación para su reutilización, o mediante el reciclaje de residuos, en particular mediante reciclados, o a partir de materias primas renovables; se caracterizan por durabilidad, capacidad de reparación, reciclabilidad y sean reutilizables; que en comparación con otros productos, generan menos residuos o residuos menos contaminantes, o implican una gestión de residuos compatible con el medio ambiente (Parlamento Federal de Alemania, 2012: art. 45.2).



# CONSIDERACIONES FINALES

05.05

En el primer informe Cotec sobre la situación y la evolución de la economía circular en España, desarrollado en 2017, ya se incidía en los múltiples beneficios que la transición hacia una economía circular puede producir, generando un desarrollo socioeconómico más sostenible, desacoplado del uso masivo de recursos no renovables y limitando las externalidades negativas, especialmente por lo que se refiere al cambio climático.

---

En este capítulo final se plantean unas consideraciones finales, en las que se identifican siete áreas de actuación para avanzar en la superación de estas barreras y acelerar la transición hacia la economía circular.

1. Acelerar el cambio sistémico
2. Mantener una perspectiva estratégica de la Economía Circular
3. Usar el marco de Economía Circular como palanca
4. Fomentar los mecanismos de control y participación
5. Favorecer los impulsores de cambio
6. Impulsar políticas y normativas de Economía Circular y residuos
7. Análisis de interacciones y sinergias de circularidad
8. Desarrollo del marco de indicadores para evaluar las dinámicas de cambio y transición
9. Implementación de nuevos modelos de gobernanza para la transición circular

## 1. Acelerar el cambio sistémico

Hasta ahora, considerando el gran potencial de la economía española como cuarto país europeo, los pasos dados para potenciar una circularidad sostenible en España han sido modestos. Desde la puesta en marcha de las políticas de circularidad europeas iniciadas en 2015 y los posteriores desarrollos y nuevos planes, España ha acumulado un retraso en su adaptación e implementación. Este retraso debe ser corregido mediante una aceleración en el desarrollo de los procesos circulares en todos los ámbitos, con vistas a culminar satisfactoriamente los objetivos de las primeras políticas de circularidad establecidas y, también, para afrontar con mejores capacidades los mayores y más exigentes requisitos planteados para la década 2020-30 y las siguientes con la «visión 2050 de la UE».

Se observa un considerable desfase respecto a otros países europeos más proactivos a la hora de abordar una transición basada en los principios de circularidad, dentro del enfoque estratégico de la UE en materia de Economía Circular. Se deberían tomar como referencia las experiencias positivas y buenas prácticas de los países europeos más avanzados en Economía Circular, para su posible aplicación al desarrollo de la economía circular de España reforzando el aprendizaje mutuo y el necesario diálogo social.

En caso de no poder superar con celeridad ese retardo y los déficits acumulados, aumentarían los riesgos de incumplimiento de las normativas comunitarias dificultando el logro de algunos objetivos básicos, como el reciclado. Ello disminuiría seriamente las posibilidades de alcanzar en nuestro país una «economía limpia, circular y competitiva» de acuerdo con las metas establecidas a nivel europeo en los periodos clave de 2030-35-40 por el nuevo Plan de Acción de Economía Circular de 2020 y el marco estratégico del Pacto Verde, a lo que se suman los nuevos compromisos de la UE con la visión de 2050 de «neutralidad climática» y «contaminación cero para el aire, el agua y el suelo», donde, por ejemplo, se plantea para 2030 reducir en un 50 % los residuos plásticos del mar y en un 30 % los microplásticos vertidos al medio ambiente, así como reducir de forma significativa la generación total de residuos y en un 50 % los desechos municipales.

## 2. Mantener una perspectiva estratégica de la Economía Circular

La Economía Circular toma un mayor protagonismo estratégico tanto por la importancia del suministro de recursos materiales ante la inestabilidad de las cadenas de valor sobre las materias primas críticas,



como por los cambios estructurales que requieren favorecer no solo los procesos de reciclado, sino los procesos de prevención, reparación, reutilización, remanufactura, conjuntamente con el empoderamiento de los consumidores para combatir la obsolescencia programada y facilitar el consumo colaborativo. Es por ello fundamental mantener una perspectiva estratégica de la Economía Circular, marcando prioridades en el contexto de las transiciones de sostenibilidad para que sirva realmente de impulso a los nuevos cambios estructurales.

### 3. Maximizar las oportunidades del Marco de Economía Circular en España como política palanca aprovechando los instrumentos financieros y de planificación de la recuperación y transformación postpandemia.

El Marco de Economía Circular establecido en España, con la EEEEC como uno de los elementos clave, puede convertirse en una de las políticas palanca para la recuperación económica tras la crisis sanitaria del COVID-19, aprovechando los fondos europeos Next Generation EU, que se han empezado a concretar desde mediados de 2021 mediante el mecanismo planificador y financiero aportado por el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia (PRTR).

En este nuevo escenario y contando con el PRTR, la Economía Circular se sitúa en una posición ventajosa. Por una parte, las medidas circulares cumplen el requisito europeo de «no causar daño significativo» para beneficiarse de las ayudas. Por otro lado, la Economía Circular entra de lleno en uno de los 4 principales pilares del plan español como es la «transformación verde», que absorberá el 40% de los nuevos fondos europeos. Una buena parte de los proyectos del plan se van a centrar, durante 2021-2023, en cambio climático, movilidad sostenible, eficiencia energética en edificios, energía limpia, competencias digitales, conectividad digital, apoyo al sector industrial y pymes, y vivienda social, en los que la circularidad es un principio orientador esencial.

### 4. Implantar mecanismos de control y evaluación de los proyectos financiados con los fondos europeos y a través de los planes nacionales y regionales de recuperación, con procedimientos de coordinación interadministrativa, regional y local, y participación de los agentes económicos y la ciudadanía.

La evolución de las trayectorias de circularidad en el próximo futuro va a depender en buena

medida de la disponibilidad de recursos financieros y de sistemas de seguimiento y control de los proyectos impulsados tanto por la administración general del estado, como por las administraciones autonómicas y locales, las cuales tienen en sus manos una parte esencial de las inversiones en infraestructuras y tratamiento de los residuos municipales de los fondos europeos Next Generation y del PRTR. De manera complementaria, es necesario reforzar la implicación de las entidades financieras, de acuerdo con los nuevos patrones de finanzas sostenibles y la taxonomía de la UE, aportando facilidades para las Pymes y las Entidades Locales para el desarrollo de proyectos circulares.

### 5. Favorecer impulsores de cambio circular y facilitadores de innovación y compra pública circular

A partir de los diferentes marcos y planes de trabajo en Economía Circular que ya están vigentes en las diferentes escalas, desde el ámbito europeo hasta el autonómico, se pueden reconocer las diferentes áreas de oportunidad e impulsores a la transición. Por tanto, los esfuerzos tanto de las administraciones públicas como del sector privado y de las organizaciones en general, se debería centrar fundamentalmente en

esas áreas estratégicas: 1) transición verde y digital, 2) sostenibilidad sumada a la construcción de resiliencia climática, y 3) la cohesión territorial a través de la colaboración entre los diferentes actores para impulsar un crecimiento inclusivo, solidario y equitativo. Para ello es fundamental favorecer modelos de gobernanza de acuerdo a su capacidad de dar soporte a las colaboraciones público-privadas, y dar un paso más allá de los enfoques «de abajo hacia arriba» o viceversa, para dar paso a la co-generación de redes y proyectos intersectoriales para lograr avances significativos en materia de Economía Circular. En este marco las autoridades públicas deben predicar con el ejemplo, y asegurar que sus procedimientos de contratación respeten criterios ecológicos, aprovechando los mecanismos de la Compra Pública Circular.

## 6 Acelerar el desarrollo de políticas y normativas de Economía Circular y residuos.

Dada la situación de los residuos en España y sus trascendencia para el desarrollo de modelos circulares, se presentan una serie de reflexiones y una propuesta de mejora político-normativa que se consideran fundamentales para acelerar la transición hacia la economía circular en España:

**I.** Apostar de forma decidida por un modelo regulatorio focalizado en los escalones superiores de la jerarquía de residuos. Mayor convicción a la hora de introducir medidas en materia de prevención. El Proyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados (PLRSC) prevé únicamente un grupo genérico de posibles medidas que serán adoptadas discrecionalmente mediante el correspondiente desarrollo reglamentario, como la adopción de medidas de ecodiseño, de fomento de la reutilización, de apoyo a los modelos de producción y consumo sostenible, gestión eficiente de materia primas fundamentales, etc., en donde no se ha clarificado e impulsado, por ejemplo, el régimen jurídico de los Sistemas de Depósito, Devolución y Retorno (en adelante SDDR). En este sentido, el PLRSC es más un paso en el camino que una apuesta decidida por la Economía Circular.

**II.** Reconocer y desarrollar normativamente el contenido del derecho de los consumidores a la «reparabilidad», como el modelo de la Ley 2020/105 de lucha contra el despilfarro y la economía circular de Francia. El Plan Español de Economía Circular (2021-2023) prevé el desarrollo de una normativa sobre «etiquetado para la economía circular», que haga referencia a la vida útil de los productos de consumo, incluyendo su índice de reparabilidad.

**III.** Apostar por las medidas fiscales (bonus/malus) para incentivar la reducción del depósito en vertedero (Comisión, 2019) y la incineración, y desincentivar el consumo de plásticos de un solo uso. El PLRSC prevé expresamente la introducción de impuestos en esta materia. Se echa en falta el recurso a estos instrumentos económicos para incentivar al reciclaje y generar y promover un mercado interno estable de materias primas secundarias (LIR, 2021). La introducción de un impuesto nacional de vertido e incineración es la pieza clave para mover el sistema hacia los escalones superiores de la jerarquía de residuos, y para cumplir los objetivos de recogida separada de orgánico y de reducción de depósito en vertedero. Si la opción del depósito sigue siendo conveniente desde un punto de vista económico, no se producirán los incentivos necesarios para mejorar los niveles de reutilización y reciclado, por mucho que se definan en las normas objetivos ambiciosos en este plano. La implantación del impuesto sobre vertido e incineración deberá de ir acompañado de las medidas de financiación o compensación económica necesarias para dar apoyo a los entes locales en la asunción de los sobrecostes que se van a producir en la gestión de los servicios de tratamiento, y en el desarrollo de las inversiones necesarias para cumplir los objetivos de recogida separada y reciclado. Debe servir de referencia el caso de Cataluña, que ha configurado un impuesto de

vertido e incineración finalista, que prevé el retorno a los Ayuntamientos de prácticamente el 100% de la recaudación del impuesto de vertido e incineración, y que sirve también de incentivo para la consecución de resultados de reciclaje y recogida separada en la esfera local.

**IV.** Introducir tasas sobre los residuos municipales para los habitantes a un nivel adecuado con objeto de cubrir los costes de la recogida y el tratamiento, que recojan la filosofía del pago por generación (Comisión, 2019). Actualmente, las tasas de residuos municipales no están articuladas sobre la base de un principio de pago por generación, por lo que no constituyen un incentivo para fomentar la recogida selectiva y el reciclado. Es fundamental poner a disposición de los Ayuntamientos instrumentos de apoyo, técnicamente impecables, como las ordenanzas tipo, con la finalidad de facilitar este tránsito hacia otro modelo fiscal local en materia de residuos. La nueva Ley de residuos y suelos contaminados es un paso adelante en este sentido, ya que prevé que las entidades locales establecerán una tasa o una prestación patrimonial de carácter público no tributaria, específica, diferenciada y no deficitaria, que permita implantar sistemas de pago por generación (11.3, PLRSC).

**V.** Dar cumplimiento en plazo a las obligaciones normativas comunitarias

para la implantación de nuevas recogidas separadas. Las CCAA tendrán que adaptar su calendario de implantación de las diferentes modalidades de recogida separada, a las exigencias del PLRSC. Destaca especialmente el déficit en la recogida selectiva de residuos orgánicos, que el PLRSC pretende solventar con ambiciosos plazos para su realización, que van más allá de los previstos a nivel comunitario. Con todo, la puesta en marcha de nuevas recogidas separadas, particularmente la de los biorresiduos, van a plantear retos organizativos y, especialmente, de financiación para las entidades locales. La preparación de los contratos o concesiones de los servicios de recogida y/o tratamiento de residuos es un elemento clave para la consecución de los objetivos de reducción, reutilización y reciclado de residuos. Es relevante la necesidad de «introducir normas mínimas de servicio en relación con la recogida selectiva (por ejemplo, frecuencia de recogida, tipos de contenedores, etc.) en los municipios para garantizar altos porcentajes de colecta de residuos reciclables» (Comisión, 2019).

**VI.** Mejorar el funcionamiento de los sistemas de responsabilidad ampliada del productor (Comisión, 2019). Será clave el desarrollo reglamentario de la LRSC para cada uno de los flujos de residuos para los que se prevé el desarrollo de la responsabilidad ampliada (textil, muebles y enseres, plásticos

agrarios, plásticos de un solo uso, artes de pesca). Sigue pendiente la transposición de la Directiva (UE) 2018/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 94/62/ CE, relativa a los envases y residuos de envases. La nueva norma reglamentaria deberá recoger las nuevas obligaciones comunitarias que afectan a la RAP de los envases, la ampliación de los sistemas de responsabilidad ampliada a todos los envases, incluidos los comerciales e industriales, y la exigencia de asunción del coste real y total de la gestión de los residuos, para lo cual deberán definirse las metodologías de su determinación objetiva y proporcionada. Con relación a la eventual puesta en marcha de los sistemas de devolución y depósito, el PLRSC deja pendiente la determinación de su papel. Partiendo de la experiencia de los Estados europeos que han puesto en marcha estos sistemas de modo exitoso y de las recomendaciones de la Comisión Europea, el desarrollo normativo de la Ley debería contribuir a dar seguridad jurídica sobre las condiciones para el desarrollo de estos sistemas, más allá de la mera eliminación de barreras existentes que propone el PLRSC.

**VII.** Mejorar la coordinación entre los niveles nacional, regional y local por lo que se refiere a la planificación y el uso de instalaciones de tratamiento de residuos (Comisión, 2018). La Comisión Europea ha

sido crítica con este aspecto: «La coordinación política entre los niveles nacional, autonómico y local es insuficiente (por ejemplo, se aplican tipos impositivos distintos al depósito en vertederos, las capacidades de tratamiento de residuos no se comparten o planifican conjuntamente entre las comunidades autónomas), o se construyen centros de tratamiento de desechos residuales en contradicción con los objetivos nacionales y autonómicos». La planificación de gestión de residuos presenta un déficit en términos de cumplimiento de objetivos. La Comisión Europea aprecia una limitada capacidad de las autoridades nacionales para hacer cumplir por parte de las CCAA los objetivos de reciclado fijados. También indica que «existe una brecha entre el nivel autonómico y local, al no determinar la contribución específica de las autoridades locales para aplicar la Directiva marco sobre residuos» (Comisión Europea, 2019). Los municipios de gran población y las entidades locales (y entidades de colaboración de éstas) que gestionen sistemas propios de tratamiento de residuos, deberían desarrollar necesariamente planes de prevención y de gestión de residuos propios.

**VIII.** Simplificar los procedimientos administrativos, pero no solo. Como los referidos a la calificación de subproducto o fin de condición de residuos o las autorizaciones a los operadores económicos del sector. El

PLRSC toma medidas en esta línea. Con todo, es preciso atender a las causas de fondo, no siempre vinculadas a la complejidad normativa, y muchas veces más directamente vinculadas a la falta de capacidad y recursos de las administraciones ambientales. Una gestión administrativa eficiente de los procedimientos administrativos en materia de residuos es posible si se dota a las administraciones ambientales de técnicos formados y de personal suficiente.

**IX.** Mejorar la calidad y la comparabilidad de los datos derivados de los productores de envases, de las instalaciones y de los modelos de tratamiento de residuos de cada una de las CCAA. Hay grandes carencias en estos momentos con relación a la calidad de los datos sobre reciclado y otros resultados de los sistemas de tratamiento. Ello impide disponer de información objetiva y fiable sobre el rendimiento del sistema de tratamiento a nivel autonómico y nacional. La regulación del PLRSC sobre el registro de producción y gestión de residuos, en el que se incorpora la información procedente de las comunidades autónomas, puede representar una mejora de la trazabilidad y transparencia en la gestión de los distintos flujos. Se echa en falta no obstante la disponibilidad de un registro específico y transparente de los productos envasados que se ponen en el mercado (LIR, 2021).

**X.** Establecer exigencias de contratación pública de productos y servicios con características circulares. La normativa de residuos establece referencias genéricas a la integración de criterios ambientales en la actividad contractual de las administraciones públicas. Este enfoque voluntario y genérico no es suficiente. La regulación de residuos debería establecer la obligación de los órganos de contratación de los entes del sector público de contribuir a los objetivos de Economía Circular, con la exigencia de compra prioritaria de productos con características circulares mediante el correspondiente desarrollo reglamentario.

**XI.** Promover actividades de «preparación para la reutilización» en el ámbito local, mediante las posibilidades que ofrece la regulación de contratos del sector público. Las reservas de contratos permite que centros especiales de empleo o empresas de inserción, especializadas en este ámbito, puedan contribuir a los objetivos de preparación para la reutilización, reparación y nueva puesta en el mercado de segunda mano de materiales, que están siendo tratado actualmente como residuos domésticos o municipales (muebles, ropa, chatarra, aceite doméstico, etc.) por buena parte de las administraciones locales.

**XII.** Aprobar políticas y normas en materia de Economía Circular de contenido

más amplio, que abordaran la gestión de los recursos partiendo de su carácter finito y que apostaran de modo decidido por una reducción de su consumo. Más allá de los residuos, debe tenderse a un abordaje mucho más integral de la Economía Circular. El Parlamento Europeo ha recomendado a la Comisión Europea (Res. 10/2/2021), que es preciso proponer objetivos vinculantes de la Unión a medio y largo plazo con base científica para la reducción del uso de materias primas originales y la disminución de las repercusiones medioambientales, fijando objetivos vinculantes para 2030 en la huella material y de consumo y situarlas dentro de los límites del planeta de aquí a 2050.

## 7. Análisis de interacciones y sinergias de circularidad

Para hacer posibles las dinámicas de cambio sistémico, dirigidas a la implantación de modelos de producción y consumo circulares, sostenibles y competitivos, es imprescindible conocer en detalle las interacciones de los procesos de circularidad con otras políticas públicas. De esta forma se podrán identificar sinergias, en especial entre las principales estrategias nacionales en curso y en particular, con respecto al el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia (PRTR) y otras fuentes de financiación de proyectos, que

contribuirán a acelerar la transición hacia una economía circular.

## 8. Desarrollo del marco de indicadores para evaluar las dinámicas de cambio y transición

Actualmente los indicadores están mayormente centrados en señalar las interacciones del ciclo de vida de recursos y residuos, pero prestan una escasa atención a los cambios estructurales y a los impactos ambientales asociados a las dinámicas de transición hacia los nuevos patrones circulares.

El desarrollo del actual marco de indicadores de la Economía Circular, debería incluir evaluaciones de las vinculaciones y sinergias entre las diferentes políticas ambientales, como las relativas a cambio climático. Por otro lado, tendría que avanzar en la medición de las iniciativas de productos sostenibles y en la integración de los estándares de reutilización, durabilidad, reciclabilidad y «derecho a reparar».

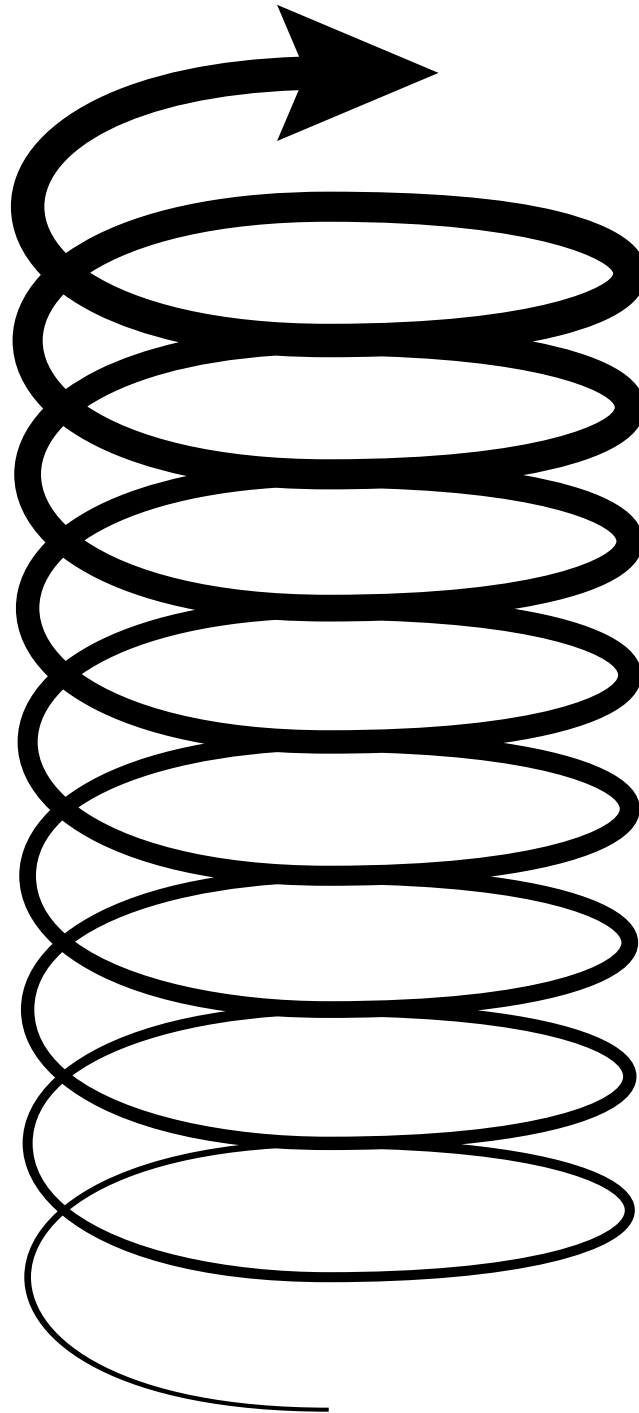
En consecuencia, en el contexto de las «transiciones de sostenibilidad», se debe apostar por un sistema de evaluación integrado que refleje la dinámica de las

transformaciones socioeconómicas y ambientales asociadas a los nuevos modelos circulares. Este enfoque integrador, tal como ya se apuntaba en el primer informe COTEC de 2017, permitiría determinar el grado de circularidad con mayor precisión.

## 9. Implementar de nuevos modelos de gobernanza para la transición circular

Acelerar la transición requiere realizar cambios importantes en determinados procesos si queremos alcanzar una transformación real y efectiva del modelo lineal a la economía circular. La dificultad de estos cambios estriba en que se tienen que desarrollar cambios radicales dentro y a través de múltiples sistemas socio-técnicos y socio-ecológicos. En muchos casos, estos cambios afectaran negativamente el status quo en algunos sectores o subsectores.

Si bien el uso de instrumentos coercitivos y de incentivos puede seguir siendo útil para promover la economía circular, tanto la revisión de literatura como la interacción con grupos focales ha revelado la necesidad de instrumentos basados en el diálogo interinstitucional, la conformación de ecosistemas de innovación, el desarrollo



de proyectos demostrativos y otro tipo de instrumentos que son compatibles con los modelos de gobernanza participativa. Cabe aclarar que dichos modelos no descartan el uso de regulaciones y de incentivos, sino que integran tales instrumentos en marcos de gestión más amplios, con un enfoque más sistémico. El planteamiento es reexaminar las formas de hacer políticas y los modelos avanzados de gobernanza para controlar las fases de transición bajo pautas de negocios y conductas circulares, atendiendo a las políticas públicas y privadas, las alianzas de cooperación, así como a las reformas institucionales y a los instrumentos basados en el diálogo interinstitucional, la conformación de ecosistemas de innovación, el desarrollo de proyectos demostrativos y otro tipo de instrumentos que son compatibles con los modelos de gobernanza participativa.



# 06. REFERENCIAS

- Adisorn, T., Tholen, L., & Götz, T. (2021). Towards a Digital Product Passport Fit for Contributing to a Circular Economy. *Energies*, 14(8), 2289. <https://doi.org/10.3390/en14082289>
- Allan, C., and G. H. Stankey, editors. 2009. Adaptive environmental management. A practitioner's guide. Springer Science and Business Media B.V., Dordrecht, The Netherlands
- Aloini, D., Dulmin, R., Mininno, V., Stefanini, A., & Zerbino, P. (2020). Driving the transition to a circular economic model: A systematic review on drivers and critical success factors in circular economy. *Sustainability (Switzerland)*, 12(24), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su122410672>
- Assyne, N. (2019). Hard competencies satisfaction levels for software engineers: A unified framework. In *Lecture Notes in Business Information Processing: Vol. 370 LNBIP*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-33742-1\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-030-33742-1_27)
- Authors, F. (2018). Unmaking Waste in Production and Consumption: Towards the Circular Economy. *Unmaking Waste in Production and Consumption: Towards the Circular Economy*. <https://doi.org/10.1108/9781787146198>
- Bag, S., Sahu, A. K., Kilbourn, P., Pisa, N., Dhamija, P., & Sahu, A. K. (2021). Modeling barriers of digital manufacturing in a circular economy for enhancing sustainability. *International Journal of Productivity and Performance Management, ahead-of-p(ahead-of-print)*. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-12-2020-0637>
- Barrie, Jack & Zawdie, Girma & João, Elsa. (2017). Leveraging triple helix and system intermediaries to enhance effectiveness of protected spaces and strategic niche management for transitioning to circular economy. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*. 16. 25-47. [10.1386/tmsd.16.1.25\\_1](https://doi.org/10.1386/tmsd.16.1.25_1).
- Bausys, R., Cavallaro, F., & Semenas, R. (2019). Application of sustainability principles for harsh environment exploration by autonomous robot. *Sustainability (Switzerland)*, 11(9), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su11092518>
- BE, (2021) BANCO DE ESPAÑA, BOLETÍN ECONÓMICO 3/2021. INFORME TRIMESTRAL DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA
- Bekchanov, M., & Mirzabaev, A. (2018). Circular economy of composting in Sri Lanka: Opportunities and challenges for reducing waste related pollution and improving soil health. *Journal of Cleaner Production*, 202, 1107–1119. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.186>
- Berawi, M. A. (2020). Managing Nature 5.0: The Role of Digital Technologies in the Circular Economy. *International Journal of Technology*, 11(4), 652. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v11i4.4385>
- Bianchini, A.; Benci, A.; Pellegrini, M.; Rossi, J. (2019). Supply chain redesign for lead-time reduction through Kraljic purchasing portfolio and AHP integration. *Benchmarking*, 26, 1194–1209
- Binder, C. R., J. Hinkel, P. W. G. Bots, and C. Pahl-Wostl. 2013. Comparison of frameworks for analyzing social-ecological systems. *Ecology and Society* 18(4): 26. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05551-180426>
- Bressanelli, G., Adrodegari, F., Perona, M., & Saccani, N. (2018). Exploring how usage-focused business models enable circular economy through digital technologies. *Sustainability (Switzerland)*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/su10030639>
- Bressanelli, G., Adrodegari, F., Perona, M., & Saccani, N. (2018). The role of digital technologies to overcome Circular Economy challenges in PSS Business Models: An exploratory case study. *Procedia CIRP*, 73, 216–221. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.322>
- Briguglio, Marie & Spiteri, Jonathan & Casazza, Elisa. (2019). Stakeholder Views Report Enablers and Barriers to a Circular Economy. *Horizon 2020, R2II: The route to circular economy*. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/knowledge/enablers-and-barriers-circular-economy>
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: "Deutsches



- Ressourceneffizienz-Programm (ProgRess). Berlín, febrero de 2015
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: “Die Obhutspflicht im Kreislaufwirtschaftsgesetz”. Berlin, 9 de octubre de 2020. Sitio web: <https://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallpolitik/kreislaufwirtschaft/die-obhutspflicht-im-kreislaufwirtschaftsgesetz/>
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: “Eckpunkte der Novellierung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG)”. Berlin, 9 de octubre de 2020. Sitio web: <https://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallpolitik/kreislaufwirtschaft/eckpunkte-der-novellierung-des-kreislaufwirtschaftsgesetzes-krwg/>
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: “Das Kreislaufwirtschaftsgesetz tritt in Kraft”. Bonn, 7 de octubre de 1996. Sitio web: <https://www.bmu.de/pressemitteilung/das-kreislaufwirtschaftsgesetz-tritt-in-kraft/>
- Buzuku, Shqipe & Kässi, Tuomo. (2019). Drivers and Barriers for the Adoption of Eco-design Practices in Pulp and Paper Industry: a Case Study of Finland. 33. 717-724. 10.1016/j.promfg.2019.04.090.
- Cagno, E., Neri, A., Negri, M., Bassani, C. A., & Lampertico, T. (2021). The Role of Digital Technologies in Operationalizing the Circular Economy Transition: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences*, 11(8), 3328. <https://doi.org/10.3390/app11083328>
- Cambridge Econometrics, Trinomics, and ICF (2018). Impacts of circular economy policies on the labour market.
- Carenbauer, M. G. (2021). Essential or dismissible? Exploring the challenges of waste pickers in relation to COVID-19. *Geoforum*, 120, 79–81. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.01.018>
- Castro, A. J. et al. (2019) ‘Six collective challenges for sustainability of Almería greenhouse horticulture’, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21). doi: 10.3390/ijerph16214097.
- CE (2008), COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO Y AL CONSEJO LA INICIATIVA DE LAS MATERIAS PRIMAS: CUBRIR LAS NECESIDADES FUNDAMENTALES EN EUROPA PARA GENERAR CRECIMIENTO Y EMPLEO, Bruselas, 4.11.2008 COM(2008) 699 final
- CE (2015), Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular, Comunicación de la Comisión, Bruselas, 2.12.2015. Consultado en: [plandeaccioncomes\\_tcm30-425898.pdf](http://plandeaccioncomes_tcm30-425898.pdf) (miteco.gob.es)
- CE (2017a), COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES, Invertir en una industria inteligente, innovadora y sostenible. Estrategia renovada de política industrial de la UE, Bruselas 13.9.2017, COM(2017) 479 final.
- CE (2017b), Public procurement for a circular Economy. Good Practice and Guidance, pp. 1-20. Consultado en: [Public\\_procurement\\_circular\\_economy\\_brochure.pdf](http://Public_procurement_circular_economy_brochure.pdf) (europa.eu)
- CE (2018a), COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES, Una bioeconomía sostenible para Europa: consolidar la conexión entre la economía, la sociedad y el medioambiente Bruselas, 11.10.2018 COM(2018) 673 final.
- CE (2018b), Study on “Strategic use of public procurement in promoting green, social and innovation policies”, pp. 50 y ss.
- CE (2019a), COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS. The European Green Deal. Bruselas, 11.12.2019, COM(2019) 640 final. Consultado en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>

CE (2019b), COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO EUROPEO, AL CONSEJO, AL BANCO CENTRAL EUROPEO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO, AL COMITÉ DE LAS REGIONES Y AL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES Estrategia anual de crecimiento sostenible 2021. Bruselas, 17.9.2020, COM (2020) 575 final. Consultado en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0575>

CE (2019c), DOCUMENTO DE REFLEXIÓN. Para una Europa sostenible de aquí a 2030, Unión Europea 2019. Consultado en: [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/rp\\_sustainable\\_europe\\_es\\_v2\\_web.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/rp_sustainable_europe_es_v2_web.pdf)

CE (2019d), Cerrar el Círculo: la Comisión cumple el Plan de Acción para la Economía Circular. Bruselas, 4.3.2019

CE (2019e), DOCUMENTO DE TRABAJO DE LOS SERVICIOS DE LA COMISIÓN, Revisión de la aplicación de la normativa medioambiental de la UE 2019, Informe de ESPAÑA que acompaña al documento Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, (COM (2019) 132) Bruselas 4 de abril de 2019, SWD (2019) 132 final.

CE (2020a), 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. Bruselas, 11.3.2020, COM(2020) 98 final. Consultado en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=COM:2020:98:FIN>

CE (2020b), COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Un nuevo modelo de industria para Europa. Bruselas, 10.3.2020, COM(2020) 102 final. Consultado en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:52020DC0102>

CE (2020c): «Resiliencia de las materias primas fundamentales: trazando el camino hacia un mayor grado de seguridad y sostenibilidad», Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, COM(2020) 474 final, Bruselas: Comisión Europea

CE (2020d), NextGeneration UE. Key facts and figures. Consultado en: [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/about\\_the\\_european\\_commission/eu\\_budget/mff\\_factsheet\\_agreement\\_en\\_web\\_20.11.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/about_the_european_commission/eu_budget/mff_factsheet_agreement_en_web_20.11.pdf)

CE (2021), The Recovery and Resilience Facility. Consultado en: [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility\\_en](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility_en)

CGRi: “The Circularity Gap Report 2020 – the Netherlands”. Sitio web: <https://www.circularity-gap.world/netherlands>

Charnley, F., Tiwari, D., Hutabarat, W., Moreno, M., Okorie, O., & Tiwari, A. (2019). Simulation to enable a data-driven circular economy. Sustainability (Switzerland), 11(12), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su10023379>

Chauhan, A., Jakhar, S. K., & Chauhan, C. (2021). The interplay of circular economy with industry 4.0 enabled smart city drivers of healthcare waste disposal. Journal of Cleaner Production, 279, 123854. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123854>

Chen, M., Liu, Q., Huang, S., & Dang, C. (2020). Environmental cost control system of manufacturing enterprises using artificial intelligence based on value chain of circular economy. Enterprise Information Systems, 00(00), 1–20. <https://doi.org/10.1080/17517575.2020.1856422>

CONAMA (2018). ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. Grupo de trabajo GT-6. Congreso Nacional del Medio Ambiente 2018. Fundación Conama. Disponible en-línea en: [http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/GTs%202018/6\\_final.pdf](http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/GTs%202018/6_final.pdf)

COTEC (VV.AA.) (2019). Situación de la Evolución de la Economía Circular en España. Informe

2019. Available at: <https://cotec.es/observacion/economia-circular/37040c86-20dc-4a51-8b3b-568994888cb6>.
- Cramer, J. M. (2020) 'The function of transition brokers in the regional governance of implementing circular economy - A comparative case study of six dutch regions', *Sustainability (Switzerland)*, 12(12). doi: 10.3390/su12125015.
- Das, A. K., Islam, M. N., Billah, M. M., & Sarker, A. (2021). COVID-19 and municipal solid waste (MSW) management: a review. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13914-6>
- David, M., A. Arnold, M. Sonnberger, G. Hanke. 2016. Exnovation: The missing "something" in current debates on sustainability transitions. Paper presented at the IST Conference Exploring Transition Research as Transformative Science. Wuppertal, September 7–9.
- Davidescu, A. A., Apostu, S.-A. and Paul, A. (2020) 'Exploring Citizens' Actions in Mitigating Climate Change and Moving toward Urban Circular Economy. A Multilevel Approach', *Energies* 2020, Vol. 13, Page 4752. Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 13(18), p. 4752. doi: 10.3390/EN13184752.
- De Corato, U. (2020). Agricultural waste recycling in horticultural intensive farming systems by on-farm composting and compost-based tea application improves soil quality and plant health: A review under the perspective of a circular economy. *Science of the Total Environment*, 738, 139840. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139840>
- De Haan, F.J.; Rogers, B.C. The Multi-Pattern Approach for Systematic Analysis of Transition Pathways. *Sustainability* 2019, 11, 318.
- De Jesus, Ana & Antunes, Paula & Santos, Rui & Mendonça, Sandro. (2019). Eco-innovation pathways to a circular economy: Envisioning priorities through a Delphi approach. *Journal of Cleaner Production*. 228. 10.1016/j.jclepro.2019.04.049.
- De Jesus, S. Mendonça (2018). Lost in transition? Drivers and barriers in the eco-innovation road to the circular economy *Ecol. Econ.*, 145, pp. 75-89
- De los Rios, I.C.; Charnley, F.J.S. (2017). Skills and capabilities for a sustainable and circular economy: The changing role of design. *J. Clean. Prod.*, 160, 109–122, 174.
- Del Vecchio, P., Passiante, G., Barberio, G., & Innella, C. (2021). Digital Innovation Ecosystems for Circular Economy: the Case of ICESP, the Italian Circular Economy Stakeholder Platform. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 18(01), 2050053. <https://doi.org/10.1142/S0219877020500534>
- Dell'Ovo, M., Dell'Anna, F., Simonelli, R., & Sdino, L. (2021). Enhancing the Cultural Heritage through Adaptive Reuse. A Multicriteria Approach to Evaluate the Castello Visconteo in Cusago (Italy). *Sustainability*, 13(8), 4440. <https://doi.org/10.3390/su13084440>
- De-Rentería, P. G., Pérez-Zabaleta, A. and Escalera-Izquierdo, G. (2020) 'CIRCULAR ECONOMY AS A TOOL TO MITIGATE THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON WATER RESOURCES: THE CASE OF SPAIN', *DYNA*, 95(6), pp. 611–614. doi: 10.6036/9310.
- Diaz Lopez, F. J., Bastein, T., & Tukker, A. (2019). Business Model Innovation for Resource-efficiency, Circularity and Cleaner Production: What 143 Cases Tell Us. *Ecological Economics*, 155(March 2017), 20–35. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.03.009>
- Dieckmann, E.; Sheldrick, L.; Tennant, M.; Myers, R.; Cheeseman, C. (2020). Analysis of Barriers to Transitioning from a Linear to a Circular Economy for End of Life Materials: A Case Study for Waste Feathers. *Sustainability*, 12, 1725. <https://doi.org/10.3390/su12051725>
- DOW. (n.d.). Impulsamos la economía circular. DOW. Retrieved June 15, 2021, from <https://co.dow.com/es-co/science-and-sustainability/reporting/economia-circular.html>

Ducoli, S., Zacco, A., & Bontempi, E. (2021). Incineration of sewage sludge and recovery of residue ash as building material: A valuable option as a consequence of the COVID-19 pandemic. *Journal of Environmental Management*, 282, 111966. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.111966>

EC (2020) Circular economy – Principles for building design. Disponible en-línea en: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/39984>

EC (2020). Categorisation System for the Circular Economy. European Commission Directorate-General for Research and Innovation. Retrieved from: [https://ec.europa.eu/info/publications/categorisation-system-circular-economy\\_en](https://ec.europa.eu/info/publications/categorisation-system-circular-economy_en)

EC: “The Netherlands adds a circular building touch”. 15 de abril de 2021. Sitio web: [https://ec.europa.eu/environment/ecoap/node/1689\\_es](https://ec.europa.eu/environment/ecoap/node/1689_es)

EC: Commission Staff Working Document. “The EU Environmental Implementation Review 2019. Country Report – DENMARK”. SWD(2019) 134 final. Bruselas, 4 de abril de 2019

EC: Commission Staff Working Document. “The EU Environmental Implementation Review 2019. Country Report – FINLAND”. SWD(2019) 136 final. Bruselas, 4 de abril de 2019

EC: Commission Staff Working Document. “The

EU Environmental Implementation Review 2019. Country Report – FRANCE”. SWD(2019) 120 final. Bruselas, 4 de abril de 2019

EC: Commission Staff Working Document. “The EU Environmental Implementation Review 2019. Country Report – GERMANY”. SWD(2019) 137 final. Bruselas, 4 de abril de 2019

Ecorys (2021), “Consultations on the EU Action Plan towards a zero pollution ambition for air, water and soil”, Informe de síntesis (véase el portal «Díganos lo que piensa»).

EEA (2017). Perspectives on transitions to sustainability. EEA Report No 25/2017 ISSN 1725-9177

EEA (2019), European Topic Centre on Waste and Materials in a Green Economy. Eionet Report - ETC/WMGE 2019/4 – Germany: “Resource efficiency and circular economy in Europe – even more from less. An overview of policies, approaches and targets of Germany in 2018”. Bélgica, julio de 2019

EEA (2019a) – «Resource efficiency and circular economy in Europe – even more from less. An overview of policies, approaches and targets of Spain in 2018», Eionet Report - ETC/WMGE 2019/4 – Spain, Bruselas: EEA.

EEA (2019b) – «Resource efficiency and circular economy in Europe – even more from less. An overview of policies, approaches and targets of

France in 2018», Eionet Report - ETC/WMGE 2019/4 – Spain, Bruselas: EEA.

EEA (2019c) – «Resource efficiency and circular economy in Europe – even more from less. An overview of policies, approaches and targets of Germany in 2018», Eionet Report - ETC/WMGE 2019/4 – Spain, Bruselas: EEA.

EEA (2019d) – «Resource efficiency and circular economy in Europe – even more from less. An overview of policies, approaches and targets of Finland in 2018», Eionet Report - ETC/WMGE 2019/4 – Spain, Bruselas: EEA.

EEA (2019e) – «Resource efficiency and circular economy in Europe – even more from less. An overview of policies, approaches and targets of Netherlands in 2018», Eionet Report - ETC/WMGE 2019/4 – Spain, Bruselas: EEA.

EEB (European Environmental Bureau), ECOTECA, ClientEarth: “#No Time To Waste. Member states delay meeting the inevitable targets”. Bruselas, octubre de 2020

EEB (European Environmental Bureau), ECOTECA, ClientEarth: “#No Time To Waste. Member states delay meeting the inevitable targets”. Bruselas, octubre de 2020

EEEC, 2020. Estrategia Española de Economía Circular. España Circular 2030. MITERD.

Elmualim, A., Mostafa, S., Chileshe, N., & Rameezdeen, R. (2018). Chapter 19 Construction and the Circular Economy: Smart and Industrialised Prefabrication. *Unmaking Waste in Production and Consumption: Towards the Circular Economy*, 323–336. <https://doi.org/10.1108/978-1-78714-619-820181025>

EU – European Circular Economy Stakeholder Platform. A joint initiative by the European Commission and the European Economic and Social Committee: “A French act of law against waste and for a circular economy”. Sitio web: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/strategies/french-act-law-against-waste-and-circular-economy>

EU – European Circular Economy Stakeholder Platform. A joint initiative by the European Commission and the European Economic and Social Committee: “Circular Economy roadmap of France: 50 measures for a 100% circular economy”. Sitio web: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/strategies/circular-economy-roadmap-france-50-measures-100-circular-economy>

EU - Interreg Europe: “Amsterdam Circular Strategy 2020-2025”. Sitio web: <https://www.interregeurope.eu/rumore/news/news-article/8759/amsterdam-circular-strategy-2020-2025/>

EU, 2015. Data.Europa.eu. Flash Eurobarometer 388: Attitudes of Europeans towards Waste Management and Resource Efficiency. 12.01.2015 01:00

EU-European Parliament (2020), Parliament wants to grant EU consumers a “right to repair”, Press Releases, PLENARY SESSION, IMCO 25-11-2020. Consultado en: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20201120IPR92118/parliament-wants-to-grant-eu-consumers-a-right-to-repair>

EU-European Parliament (2021). Committee on the Environment, Public Health and Food Safety. Compromise Amendments 1-35. Draft Report Jan Huitema. 22.1.2021

EuropaBio (2016), Jobs and growth generated by industrial biotechnology in Europe (Empleo y crecimiento generados por la biotecnología industrial en Europa), septiembre de 2016.

EUROSTAT (2020): Resource productivity and domestic material consumption (DMC).

EUROSTAT (2021): Material Flow Indicators and Resource Productivity Database [en línea]. Disponible en: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/environment/material-flows-and-resource-productivity>

EUROSTAT (2021): Circular Economy Indicators Database [en línea]. Disponible en: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators>

Fernández García, I.; Rodríguez Díaz, J.A.; Camacho Poyato, E.; Montesinos, P. and Berbel, J. 2014. Effects of modernization and medium term

perspectives on water and energy use in irrigation districts. *Agricultural Systems* 131: 56-63.

Fisher, O. J., Watson, N. J., Escrig, J. E., & Gomes, R. L. (2020). Intelligent resource use to deliver waste valorisation and process resilience in manufacturing environments moving towards sustainable process manufacturing. *Johnson Matthey Technology Review*, 64(1), 93–99. <https://doi.org/10.1595/205651320x15735483214878>

Flynn, A., Hacking, N. and Xie, L. (2019) ‘Governance of the circular economy: A comparative examination of the use of standards by China and the United Kingdom’, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 33, pp. 282–300. doi: 10.1016/j.eist.2019.08.002.

Fratini, C. F., Georg, S. and Jørgensen, M. S. (2019) ‘Exploring circular economy imaginaries in European cities: A research agenda for the governance of urban sustainability transitions’, *Journal of Cleaner Production*, 228, pp. 974–989. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.04.193.

Geels, Frank W., 2002. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes. A multi-level perspective and a case-study. *Res. Policy* 31 (8-9)

Geissdoerfer, M.; Morioka, S.N.; de Carvalho, M.M.; Evans, S. (2018). Business models and supply chains for the circular economy. *J. Clean. Prod.* 190, 712–721

- Getor, R. Y., Mishra, N., & Ramudhin, A. (2020). The role of technological innovation in plastic production within a circular economy framework. *Resources, Conservation and Recycling*, 163(December 2019), 105094. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105094>
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Ghoreishi, M., & Happonen, A. (2020). Key enablers for deploying artificial intelligence for circular economy embracing sustainable product design: Three case studies. *AIP Conference Proceedings*, 2233. <https://doi.org/10.1063/5.0001339>
- Ghoreishi, M., & Happonen, A. (2020). New promises AI brings into circular economy accelerated product design: A review on supporting literature. *E3S Web of Conferences*, 158, 1–10. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015806002>
- Giudice, F., Caferra, R., & Morone, P. (2020). COVID-19, the Food System and the Circular Economy: Challenges and Opportunities. *Sustainability*, 12(19), 7939. <https://doi.org/10.3390/su12197939>
- González-Cebollada, C. 2018. El mito de la modernización del regadío como instrumento para el ahorro de agua. En X Congreso Ibérico de Gestão e Planeamento da Água, Libro de Actas.
- Grafton, R.Q.; Williams, J.; Perry, C.J.; Molle, F.; Ringler, C.; Steduto, P.; Udall, B.; Wheeler, S.A.; Wang, Y.; Garrick, D. and Allen, R.G. 2018. The paradox of irrigation efficiency. *Science* 361(6404): 748-750.
- Green Building Council – España (2020). Informe de Economía Circular en la Edificación. Disponible en-línea en: [https://gbce.es/documentos/Informe\\_Economia-Circular.pdf](https://gbce.es/documentos/Informe_Economia-Circular.pdf)
- Gue, I.H., Promentilla, M.A., Tan, R.R., & Ubando, A. (2020). Sector perception of circular economy driver interrelationships. *Journal of Cleaner Production*, 276, 123204.
- Gusmerotti, Natalia & Testa, Francesco & Corsini, Filippo & Pretner, Gaia & Iraldo, Fabio. (2019). Drivers and approaches to the circular economy in manufacturing firms. *Journal of Cleaner Production*. 230. [10.1016/j.jclepro.2019.05.044](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.044).
- Haan, J. & Rotmans, Jan. (2011). Patterns in transitions: Understanding complex chains of change. *Technological Forecasting and Social Change*. 78. 90-102. [10.1016/j.techfore.2010.10.008](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.10.008).
- Han, W., Gao, G., Geng, J., Li, Y., & Wang, Y. (2018). Ecological and health risks assessment and spatial distribution of residual heavy metals in the soil of an e-waste circular economy park in Tianjin, China. *Chemosphere*, 197, 325–335. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.01.043>
- Hart, Jim & Adams, Katherine & Gieseckam, Jannik & Densley Tingley, Danielle & Pomponi, Francesco. (2019). Barriers and drivers in a circular economy: the case of the built environment. *Procedia CIRP*. 80. 619-624. [10.1016/j.procir.2018.12.015](https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.12.015).
- Hassan, A., Elamer, A. A., Lodh, S., Roberts, L., & Nandy, M. (2021). The future of <sc>non-financial</sc> businesses reporting: Learning from the Covid-19 pandemic. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26(2), 214-230. <https://doi.org/10.1002/csr.2145>
- Heinrich-Böll-Stiftung - Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND): "Plastikatlas 2019. Daten und Fakten über eine Welt voller Kunststoff". Berlin, julio de 2019. Sitio web: [https://www.bund.net/fileadmin/user\\_upload\\_bund/publikationen/chemie/chemie\\_plastikatlas\\_2019.pdf](https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/chemie/chemie_plastikatlas_2019.pdf)
- Hoosain, M. S., Paul, B. S., & Ramakrishna, S. (2020). The impact of 4ir digital technologies and circular thinking on the united nations sustainable development goals. *Sustainability (Switzerland)*, 12(23), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su122310143>
- Hughes, M. (2021). What makes a successful circular economy solution? SITRA. <https://www.sitra.fi/en/articles/what-makes-a-successful-circular-economy-solution/>

- Iacondini, A., Mencherini, U., Passarini, F., Vassura, I., Fanelli, A., & Cibotti, P. (2015). Feasibility of Industrial Symbiosis in Italy as an Opportunity for Economic Development: Critical Success Factor Analysis, Impact and Constrains of the Specific Italian Regulations. *Waste and Biomass Valorization*, 6(5), 865–874. <https://doi.org/10.1007/s12649-015-9380-5>
- Ibn-Mohammed, T. et al. (2021) 'A critical review of the impacts of COVID-19 on the global economy and ecosystems and opportunities for circular economy strategies', *Resources, Conservation and Recycling*, 164(September 2020), p. 105169. doi: 10.1016/j.resconrec.2020.105169.
- Ibn-Mohammed, T., Mustapha, K. B., Godsell, J., Adamu, Z., Babatunde, K. A., Akintade, D. D., Acquaye, A., Fujii, H., Ndiaye, M. M., Yamoah, F. A., & Koh, S. C. L. (2021). A critical review of the impacts of COVID-19 on the global economy and ecosystems and opportunities for circular economy strategies. *Resources, Conservation and Recycling*, 164(September 2020), 105169. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105169>
- IHOBE – Sociedad Pública de Gestión Ambiental (2018), *Contratación circular, Cómo promover la economía circular con la compra y la contratación pública verde*, 2018, pp. 12.
- IMSA, 2013. *Unleashing the Power of the Circular Economy*. Available at: [http://mvonederland.nl/system/files/media/unleashing\\_the\\_power\\_of\\_the\\_circular\\_economy-circle\\_economy.pdf](http://mvonederland.nl/system/files/media/unleashing_the_power_of_the_circular_economy-circle_economy.pdf).
- INDAVER. (2020). ENSURING A CLEAN AND SAFE CIRCULAR ECONOMY. In INDAVER.
- Instituto Nacional de Estadísticas (2021). *Indicadores sobre Construcción y vivienda*. Disponible en-línea en: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica\\_P&cid=1254735576757](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254735576757)
- International Energy Agency and the United Nations Environment Programme (2019): *Global Alliance for Buildings and Construction. Global status report for buildings and construction: Towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector*.
- International Standard Organization (2008). *International standard ISO: 15392. Sustainability in building construction – General principles*
- Jiménez Herrero, L M. (2017), *Desarrollo Sostenible: Transición hacia la coevolucion global*, Editorial. Piramide, Madrid.
- Jiménez Herrero, L M. (2018), "Economía circular en el marco de la sostenibilidad: la hora de la gran transformación en España". 27/02/18, <https://www.nuevatribuna.es/opinion/luis-m-jimenez-herrero/economia-circular-marco-sostenibilidad-hora-gran-transformacion-espana/20180227131011149101.html>
- Jiménez Herrero, L M. (2019a), "La Economía Circular en el paradigma de la sostenibilidad", en Jiménez Herrero, Luis M. y Elena Pérez Lagüela (Coordinadores) (2019): *Economía Circular-Espiral. Transición hacia un Metabolismo Económico Cerrado*. Editorial Ecobook. Madrid, 2019.
- Jiménez Herrero, L M. (2019b), "Transición a la economía circular: Gobernanza e innovación sostenibles para un cambio sistémico", en Jiménez Herrero, Luis M. y Elena Pérez Lagüela (Coordinadores) (2019): *Economía Circular-Espiral. Transición hacia un Metabolismo Económico Cerrado*. Editorial Ecobook. Madrid, 2019.
- Jiménez Herrero, Luis M. y Elena Pérez Lagüela (Coordinadores) (2019): *Economía Circular-Espiral. Transición hacia un Metabolismo Económico Cerrado*. Editorial Ecobook. Madrid, 2019.
- Jones, S. (2020) 'Waste management in Australia is an environmental crisis: What needs to change so adaptive governance can help?', *Sustainability (Switzerland)*, 12(21), pp. 1–17. doi: 10.3390/su12219212.
- Julianelli, V., Caiado, R. G. G., Scavarda, L. F., & Cruz, S. P. de M. F. (2020). Interplay between reverse logistics and circular economy: Critical success factors-based taxonomy and framework. *Resources, Conservation and Recycling*, 158(November 2018), 104784. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104784>

- K. Adams, M. Osmani, T. Thorpe, J. Thornback (2017). Circular economy in construction: current awareness, challenges and enablers *Proc. Inst. Civ. Eng.: Waste Resour. Manage.*, 170 (1), pp. 15-24
- K. Govindan, M. Hasanagic (2018). A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: a supply chain perspective *Int. J. Prod. Res.*, 56 (1-2), pp. 278-311
- Kalmykova, Y., Rosado, L., & Patrício, J. (2016). Resource consumption drivers and pathways to reduction: economy, policy and lifestyle impact on material flows at the national and urban scale. *Journal of Cleaner Production*, 132, 70-80. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.02.027>
- Kane, G. M., Bakker, C. A., & Balkenende, A. R. (2018). Towards design strategies for circular medical products. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 38-47. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.07.030>
- Kerin, M., & Pham, D. T. (2020). Smart remanufacturing: a review and research framework. In *Journal of Manufacturing Technology Management* (Vol. 31, Issue 6). <https://doi.org/10.1108/JMTM-06-2019-0205>
- Khan, S., Maqbool, A., Haleem, A., & Khan, M. I. (2020). Analyzing critical success factors for a successful transition towards circular economy through DANP approach. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 31(3), 505-529. <https://doi.org/10.1108/MEQ-09-2019-0191>
- Khoo, K. S., Ho, L. Y., Lim, H. R., Leong, H. Y., & Chew, K. W. (2021). Plastic waste associated with the COVID-19 pandemic: Crisis or opportunity? *Journal of Hazardous Materials*, 417, 126108. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126108>
- Kirchherr, Julian & Piscicelli, Laura & Bour, Ruben & Kostense-Smit, Erica & Muller, Jennifer & Huibrechtse-Truijens, Anne & Hekkert, M.P. (2018). Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). *Ecological Economics*. 150. 10.1016/j.ecolecon.2018.04.028.
- Kivimaa, Paula & Boon, Wouter & Sampsa, Hyysalo & Klerkx, Laurens. (2018). Towards a typology of intermediaries in sustainability transitions: A systematic review and a research agenda. *Research Policy*. 10.1016/j.respol.2018.10.006.
- Köhler J., Geels F., Kern F., Markard J., Onsongo e., Wieczorek A., Alkemade F., Avelino F., Bergek A., Boons F., Fünfschilling L., Hess D., Holtz G., Hyysalo S., Jenkins K., Kivimaa P., Martiskainen M., McMeekin A., Mühlemeier M., Nykvist B., Pel B., Raven R., Rohrer H., Sandén B., Schot J., Sovacool B., Turnheim B., Welch D., Wells P. (2019). An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. 31: 1 - 32
- Korhonen, J., & Granberg, B. (2020). Sweden backcasting, now?-Strategic planning for Covid-19 mitigation in a liberal democracy. *Sustainability (Switzerland)*, 12(10), 1-15. <https://doi.org/10.3390/su12104138>
- Korhonen, J.; Honkasalo, A.; Seppälä, J. 2018 *Circular Economy: The Concept and its Limitations*. *Ecol. Econ.* 143, 37-46.
- Kristoffersen, E., Aremu, O. O., Blomsma, F., Mikalef, P., & Li, J. (2019). Exploring the Relationship Between Data Science and Circular Economy: An Enhanced CRISP-DM Process Model (pp. 177-189). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-29374-1\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-29374-1_15)
- Kristoffersen, E., Blomsma, F., Mikalef, P., & Li, J. (2020). The smart circular economy: A digital-enabled circular strategies framework for manufacturing companies. *Journal of Business Research*, 120, 241-261. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.07.044>
- Lal, R., Brevik, E. C., Dawson, L., Field, D., Glaser, B., Hartemink, A. E., Hatano, R., Lascelles, B., Monger, C., Scholten, T., Singh, B. R., Spiegel, H., Terribile, F., Basile, A., Zhang, Y., Horn, R., Kosaki, T., & Sánchez, L. B. R. (2020). Managing soils for recovering from the covid-19 pandemic. *Soil Systems*, 4(3), 1-15. <https://doi.org/10.3390/soilsystems4030046>
- Lawall Radtke, M., Brock, A. L., M. Ostermann, C., & Ordoñas de Almeida, S. (2020). EFEITOS DA



- COVID-19 NOS COMPORTAMENTOS DE DESCARTE DO CONSUMIDOR E CENÁRIOS DE NEGÓCIOS FUTUROS. *Revista Gestão Organizacional*, 14(1), 294–315. <https://doi.org/10.22277/rgo.v14i1.5750>
- LE Europe, VVA Europe, Ipsos, ConPolicy, Trinomics (2018). Behavioural Study on Consumers' Engagement in the Circular Economy. Final Report. Specific contract – No 2016 85 06 Implementing Framework Contract – CHAFEA/2015/CP/01/LE. Available at: [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/ec\\_circular\\_economy\\_final\\_report\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/ec_circular_economy_final_report_0.pdf)
- Lecina, S.; Isidoro, D.; Playán, E. and Aragüés, R. 2010. Irrigation modernization in Spain: Effects on water quantity and quality. A conceptual approach. *International Journal of Water Resources Development* 26(2): 265-282. DOI: 10.1080/07900621003655734.
- Lekan, M., & Rogers, H. A. (2020). Digitally enabled diverse economies: exploring socially inclusive access to the circular economy in the city. *Urban Geography*, 00(00), 898–901. <https://doi.org/10.1080/002723638.2020.1796097>
- Lieder, M., Asif, F. M. A., & Rashid, A. (2017). Towards Circular Economy implementation: an agent-based simulation approach for business model changes. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 31(6), 1377–1402. <https://doi.org/10.1007/s10458-017-9365-9>
- LIR. (2021). Reflexiones sobre la nueva Ley de residuos y suelos contaminados. Laboratorio de Ideas Sobre Residuos. <https://www.laboratorioderesiduos.es/reflexiones-sobre-la-nueva-ley-de-residuos-y-suelos-contaminados/>
- Loste, N ; Callao, C; Giner, B; Chinarro, D. (2017). USE OF MOOCS FOR SPREADING KNOW-HOW ON CIRCULAR ECONOMY AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY (pp. 9900–9906). EDULEARN.
- Lütje, A., & Wohlgemuth, V. (2020). Requirements Engineering for an Industrial Symbiosis Tool for Industrial Parks Covering System Analysis, Transformation Simulation and Goal Setting. *Administrative Sciences*, 10(1), 10. <https://doi.org/10.3390/admsci10010010>
- M. Ormazabal, V. Prieto-Sandoval, R. Puga-Leal, C. Jaca (2018). Circular economy in Spanish SMEs: challenges and opportunities *J. Clean. Prod.*, 185, pp. 157-167
- Maaß, O. and Grundmann, P. (2018) 'Governing transactions and interdependences between linked value chains in a circular economy: The case of wastewater reuse in Braunschweig (Germany)', *Sustainability (Switzerland)*, 10(4), p. 1125. doi: 10.3390/su10041125.
- MacArthur Ellen Foundation. (2013). Towards the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*. 23–44.
- Magrini, C., Nicolas, J., Berg, H., Bellini, A., Paolini, E., Vincenti, N., Campadello, L., & Bonoli, A. (2021). Using Internet of Things and Distributed Ledger Technology for Digital Circular Economy Enablement: The Case of Electronic Equipment. *Sustainability*, 13(9), 4982. <https://doi.org/10.3390/su13094982>
- Manca, M. L., Casula, E., Marongiu, F., Bacchetta, G., Sarais, G., Zaru, M., Escribano-Ferrer, E., Peris, J. E., Usach, I., Fais, S., Scano, A., Orrù, G., Maroun, R. G., Fadda, A. M., & Manconi, M. (2020). From waste to health: sustainable exploitation of grape pomace seed extract to manufacture antioxidant, regenerative and prebiotic nanovesicles within circular economy. *Scientific Reports*, 10(1), 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-71191-8>
- Manyes A., Leyva B., Zambrana D., García M, Figuerola E., Morató J., Ronquillo L., Perero E., Rodríguez-Gironés M., Comendador P., Massecck T. (2019). Indicadores para medir la circularidad en el sector de la Edificación. Edición revisada a diciembre 2019. Preparado por Green Building Council – España En colaboración con el Grupo de Trabajo de Economía Circular de CONAMA. Disponible on-line en: [https://gbce.es/wp-content/uploads/2020/04/Informe-indicadores-EC-GBCE\\_v1912.pdf](https://gbce.es/wp-content/uploads/2020/04/Informe-indicadores-EC-GBCE_v1912.pdf)
- Marques, B., Lillebø, A. I., Domingues, M. do R. M., Saraiva, J. A., & Calado, R. (2019). Effect of High-Pressure Processing (HPP) on the Fatty Acid Profile

of Different Sized Ragworms (*Hediste diversicolor*) Cultured in an Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA) System. *Molecules*, 24(24), 1–11. <https://doi.org/10.3390/molecules24244503>

Martínez Fernández, J. 2019. Agua circular y sostenibilidad: una relación compleja. En Jiménez Herrero, L.M. & Pérez Lagüela, E. (coords). *Economía circular-espiral. Transición hacia un metabolismo económico cerrado*. Editorial Ecobook. Madrid. pp. 213-229.

Martínez-Cabrera, J. and López-del-Pino, F. (2021) 'The 10 Most Crucial Circular Economy Challenge Patterns in Tourism and the Effects of COVID-19', *Sustainability*, 13(9), p. 4940. doi: 10.3390/su13094940.

Martiskainen, Mari & Kivimaa, Paula. (2018). Creating innovative zero carbon homes in the United Kingdom – Intermediaries and champions in building projects. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. 26. 15-31. 10.1016/j.eist.2017.08.002.

Material Economics (2018) *The Circular Economy - a Powerful Force for Climate Mitigation*. Disponible en-línea en: <https://materialeconomics.com/publications/the-circular-economy-a-powerful-force-for-climate-mitigation-1>

Meseguer Penalva, María José: "Francia da un paso más en la normativa de promoción de un

consumo de bienes durables y de la lucha contra la obsolescencia programada". Publicado por *Residuos Profesional*, 5 de febrero de 2015

Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital – MINECO (2021), *Plan de recuperación, transformación y resiliencia: España Puede*. Consultado en: [https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/plan\\_de\\_recuperacion.pdf](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/plan_de_recuperacion.pdf)

Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020): *España Circular 2030: Estrategia Española de Economía Circular*. Madrid: Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020): *I Plan de Acción de Economía Circular 2021-2023: Estrategia Española de Economía Circular*. Madrid: Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico – MITECO (2020), *Estrategia Española de Economía Circular*. Consultado en: [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/espanacircular2030\\_def1\\_tcm30-509532.PDF](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/espanacircular2030_def1_tcm30-509532.PDF)

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020): *Hoja de Ruta para la gestión sostenible de Materias Primas Minerales*, Madrid:

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Ministry of Agriculture and Forestry of Finland: "Forest bioeconomy and circular economy". Sitio web: <https://mmm.fi/en/bioeconomy/green-bioeconomy>

Ministry of Infrastructure and the Environment, Ministry of Economic Affairs, Ministry of Foreign Affairs and the Ministry of the Interior and Kingdom Relations: "A circular economy in the Netherlands by 2050. Summary". Septiembre de 2016. Sitio web: [www.government.nl/circular-economy](http://www.government.nl/circular-economy)

Moktadir, M. A., Kumar, A., Ali, S. M., Paul, S. K., Sultana, R., & Rezaei, J. (2020). Critical success factors for a circular economy: Implications for business strategy and the environment. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 3611–3635. <https://doi.org/10.1002/bse.2600>

Mont, O., Dalhammar, C., & Jacobsson, N. (2006). A new business model for baby prams based on leasing and product remanufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 14(17), 1509–1518. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.01.024>

Mont, O., Plepys, A., Whalen, K., & Nußholz, J. (2017). Business model innovation for a Circular Economy: Drivers and barriers for the Swedish industry – the voice of REES companies.

- Moon, S., & Lee, H. (2021). Shaping a Circular Economy in the Digital TV Industry: Focusing on Ecopreneurship through the Lens of Dynamic Capability. *Sustainability*, 13(9), 4865. <https://doi.org/10.3390/su13094865>
- Moreno Molina, A. (2020) “Análisis jurídico del Reglamento (UE) 2020/741, de 25 de mayo de 2020, sobre reutilización de aguas regeneradas y estudio de su repercusión en España”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, nº 48 (2021).
- Moreno, M., Court, R., Wright, M., & Charnley, F. (2019). Opportunities for redistributed manufacturing and digital intelligence as enablers of a circular economy. *International Journal of Sustainable Engineering*, 12(2), 77–94. <https://doi.org/10.1080/19397038.2018.1508316>
- Muñoz, V. G., Muneta, L. M., Carrasco-Gallego, R., Marquez, J. de J., & Hidalgo-Carvajal, D. (2020). Evaluation of the circularity of recycled pla filaments for 3D printers. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(24), 1–12. <https://doi.org/10.3390/app10248967>
- Muposhi, A., Mpinganjira, M., & Wait, M. (2021). Efficacy of plastic shopping bag tax as a governance tool: Lessons for South Africa from Irish and Danish success stories. *Acta Commercii*, 21(1), 1–10. <https://doi.org/10.4102/ac.v21i1.891>
- Nandi, S., Sarkis, J., Hervani, A. A., & Helms, M. M. (2021). Redesigning Supply Chains using Blockchain-Enabled Circular Economy and COVID-19 Experiences. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 10–22. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.10.019>
- Nandi, S., Sarkis, J., Hervani, A., & Helms, M. (2020). Do blockchain and circular economy practices improve post COVID-19 supply chains? A resource-based and resource dependence perspective. *Industrial Management & Data Systems*, 121(2), 333–363. <https://doi.org/10.1108/IMDS-09-2020-0560>
- Neumeyer, X., Ashton, W. S., & Dentchev, N. (2020). Addressing resource and waste management challenges imposed by COVID-19: An entrepreneurship perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, 162(June), 105058. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105058>
- Newman AO, P. (2020). COVID, CITIES and CLIMATE: Historical Precedents and Potential Transitions for the New Economy. *Urban Science*, 4(3), 32. <https://doi.org/10.3390/urbansci4030032>
- Obersteg, A. et al. (2019) ‘Urban regions shifting to circular economy: Understanding challenges for new ways of governance’, *Urban Planning*, 4(3), pp. 19–31. doi: 10.17645/up.v4i3.2158.
- OCDE (2012): Material Resources Database [en línea]. Disponible en: [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MATERIAL\\_RESOURCES](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MATERIAL_RESOURCES)
- OECD (2020) *The Circular Economy in Cities and Regions: Synthesis Report*. Edited by OECD Publishing. Paris: OECD (OECD Urban Studies). doi: 10.1787/16f47a98-en.
- Okorie, O., Salonitis, K., Charnley, F., Moreno, M., Turner, C., & Tiwari, A. (2018). Digitisation and the circular economy: A review of current research and future trends. *Energies*, 11(11), 1–31. <https://doi.org/10.3390/en11113009>
- Ormazabal, Marta & Prieto-Sandoval, Vanessa & Puga-Leal, Rogério & Jaca, Carmen. (2018). Circular Economy in Spanish SMEs: Challenges and Opportunities. *Journal of Cleaner Production*. 185. 10.1016/j.jclepro.2018.03.031
- Pagoropoulos, A., Pigosso, D. C. A., & McAloone, T. C. (2017). The Emergent Role of Digital Technologies in the Circular Economy: A Review. *Procedia CIRP*, 64, 19–24. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.02.047>
- Pappas, I. O., Mikalef, P., Dwivedi, Y. K., Jaccheri, L., Krogstie, J., Mäntymäki, M., Goos, G., Mittal, S., & Ilavarasan, P. V. (2019). Digital Transformation for a Sustainable Society in the 21st Century. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1007/978-3-030-29374-1>
- Parashar, N., & Hait, S. (2021). Plastics in the time of COVID-19 pandemic: Protector or polluter? *Science*

of the Total Environment, 759, 144274. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144274>

Patrício, J., Axelsson, L., Blomé, S., & Rosado, L. (2018). Enabling industrial symbiosis collaborations between SMEs from a regional perspective. *Journal of Cleaner Production*, 202, 1120-1130.

Pernas Garcia J. José, (2021). La transición ecológica de la contratación pública: Reflexiones y propuestas para la generalización de un enfoque estratégico ambiental, Observatorio de los contratos públicos 2020 / coord. por Carmen de Guerrero Manso; José María Gimeno Feliú (dir.), ISBN 9788413910352, págs. 127-175.

Pernas Garcia, J. José, (2021). Compra pública circular: análisis de las barreras, posibilidades y límites del marco jurídico y organizativo actual y propuestas de mejora, Redondear la economía circular: del discurso oficial a las políticas necesarias / Alba Nogueira López (dir.), Xavier Vence Deza (dir.), ISBN 9788413909646, págs. 297-326.

Perry, C.; Steduto, P. and Karajeh, F. 2017. Does Improved irrigation technology save water? A review of the evidence. FAO.

Pheifer, A.G., (2017). Barriers and Enablers to Circular Business Models. Available at: <https://www.circulairondernemen.nl/uploads/4f4995c266e00bee8fdb8fb34fbc5c15.pdf>

Pikoń, K., Poranek, N., Czajkowski, A., & Łaźniewska-Piekarczyk, B. (2021). Poland's Proposal for a Safe Solution of Waste Treatment during the COVID-19 Pandemic and Circular Economy Connection. *Applied Sciences*, 11(9), 3939. <https://doi.org/10.3390/app11093939>

Pittaway, L., Robertson, M., Munir, K., Denyer, D., & Neely, A. (2004). Networking and innovation: a systematic review of the evidence. *International Journal of Management Reviews*, 5–6(3–4), 137–168. <https://doi.org/10.1111/j.1460-8545.2004.00101.x>

Płoszaj-Mazurek, M., ńska, E. R., & Grochulska-Salak, M. (2020). Methods to Optimize Carbon Footprint of Buildings. *Energies*, Figure 1.

Pransky, J. (2020). The Pransky interview: Dr. Matanya Horowitz, founder and CEO of AMP robotics. *Industrial Robot*, 47(3), 319–323. <https://doi.org/10.1108/IR-02-2020-0038>

Prideaux, B., Thompson, M., & Pabel, A. (2020). Lessons from COVID-19 can prepare global tourism for the economic transformation needed to combat climate change. *Tourism Geographies*, 22(3), 667–678. <https://doi.org/10.1080/14616688.2020.1762117>

Prognos, INFA u otros. "Statusbericht der deutschen Kreislaufwirtschaft 2020". Datos obtenidos por la Oficina Federal de Estadística (Statistisches

Bundesamt). 17 de noviembre de 2020. Sitio web: [www.statusbericht-kreislaufwirtschaft.de](http://www.statusbericht-kreislaufwirtschaft.de)

Rahman, S. M. M., Kim, J., & Laratte, B. (2021). Disruption in Circularity? Impact analysis of COVID-19 on ship recycling using Weibull tonnage estimation and scenario analysis method. *Resources, Conservation and Recycling*, 164, 105139. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105139>

Ramakrishna, S., Ngowi, A., Jager, H. De, & Awuzie, B. O. (2020). Emerging Industrial Revolution: Symbiosis of Industry 4.0 and Circular Economy: The Role of Universities. *Science, Technology and Society*, 25(3), 505–525. <https://doi.org/10.1177/0971721820912918>

Ramboll, Ecologic Institute and Fraunhofer ISI (2020). The Decarbonisation Benefits of Sectoral Circular Economy Actions. Final report of the project "Quantification methodology for, and analysis of, the decarbonisation benefits of sectoral circular economy actions" carried out by Ramboll, Fraunhofer and Ecologic Institute on behalf of the EEA under the Request for Service No 02 in the context of the framework service contract EEA/ACC/18/001/LOT1. Disponible en: <https://ramboll.com/-/media/files/rm/rapporter/methodology-and-analysis-of-decarbonization-benefits-of-sectoral-circular-economy-actions-17032020-f.pdf?la=en>

- Ranta, V., Aarikka-Stenroos, L., & Väisänen, J. M. (2021). Digital technologies catalyzing business model innovation for circular economy—Multiple case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 164(September 2020), 105155. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105155>
- Ranta, Valtteri & Aarikka-Stenroos, Leena & Ritala, Paavo & Makinen, S.J. (2017). Exploring institutional drivers and barriers of the circular economy: A cross-regional comparison of China, the US, and Europe. *Resources, Conservation and Recycling*. 10.1016/j.resconrec.2017.08.017.
- Ren, J., Yu, P., & Xu, X. (2019). Straw utilization in China-status and recommendations. *Sustainability (Switzerland)*, 11(6), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su11061762>
- Ritzen, Sofia & Sandström, Gunilla. (2017). Barriers to the Circular Economy – Integration of Perspectives and Domains. *Procedia CIRP*. 64. 7-12. 10.1016/j.procir.2017.03.005.
- Rizos, V.; Behrens, A.; van der Gaast, W.; Hofman, E.; Ioannou, A.; Kafyeke, T.; Flamos, A.; Rinaldi, R.; Papadelis, S.; Hirschnitz-Garbers, M.; et al. (2016) Implementation of Circular Economy Business Models by Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs): Barriers and Enablers. *Sustainability*, 8, 1212.
- Rocca, R., Rosa, P., Sassanelli, C., Fumagalli, L., & Terzi, S. (2020). Integrating virtual reality and digital twin in circular economy practices: A laboratory application case. *Sustainability (Switzerland)*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/su12062286>
- Rodríguez-Antón, J. M., & Alonso-Almeida, M. del M. (2019). The circular economy strategy in hospitality: A multicase approach. *Sustainability (Switzerland)*, 11(20). <https://doi.org/10.3390/su11205665>
- Ross, J. Z. and Omelon, S. (2018) 'Canada: Playing catch-up on phosphorus policy', *Facets*, 3(1), pp. 642–644. doi: 10.1139/facets-2017-0105.
- Rotmans J & Loorbach D (2010). Towards a Better Understanding of Transitions and Their Governance: A Systemic and Reflexive Approach. In: Geels, Frank & Schot, Johan. (2010). *Managing Sustainable Innovation Journeys*. p. 114.
- Ruohomaa, H., & Ivanova, N. (2019). From solid waste management towards the circular economy and digital driven symbiosis. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 337(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/337/1/012032>
- Schroeder, P., Anggraeni, K. and Weber, U. (2019) 'The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals', *Journal of Industrial Ecology*. John Wiley & Sons, Ltd, 23(1), pp. 77–95. doi: 10.1111/jiec.12732.
- Schwanzholz, J., & Leipold, S. (2020). Sharing for a circular economy? an analysis of digital sharing platforms' principles and business models. *Journal of Cleaner Production*, 269, 122327. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122327>
- Singh, N., Ogunseitan, O. A., & Tang, Y. (2021). Medical waste: Current challenges and future opportunities for sustainable management. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 1–23. <https://doi.org/10.1080/10643389.2021.1885325>
- Sitra: "Finnish road map to a circular economy 2016-2025". Sitio web: <https://www.sitra.fi/en/projects/leading-the-cycle-finnish-road-map-to-a-circular-economy-2016-2025/>
- Sitra: "The Critical Move. Finland's Road Map to the Circular Economy 2.0." Sitio web: <https://www.sitra.fi/en/publications/critical-move-finlands-road-map-circular-economy-2-0/>
- Slorach, P. C., Jeswani, H. K., Cuéllar-Franca, R., & Azapagic, A. (2020). Environmental sustainability in the food-energy-water-health nexus: A new methodology and an application to food waste in a circular economy. *Waste Management*, 113, 359–368. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.06.012>
- Sousa-Zomer, T.T.; Magalhães, L.; Zancul, E.; Cauchick-Miguel, P.A. (2018). Exploring the challenges for circular business implementation in manufacturing companies: An empirical

investigation of a pay-per-use service provider. *Resour. Conserv. Recycl.*, 135, 3–13.

State of Green: “Los objetivos de desarrollo sostenible en Dinamarca”. Sitio web: <https://economiecirculaverde.com/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Steuwer S., Volt J., Dorizas V., Jossen Q., Pestiaux J., Sonvilla P., Velten E., Davis M., Hirschnitz-Garbers M., Umpfenbach K, Tröltzsch J. (2020). Lessons learned to inform integrated approaches for the renovation and modernisation of the built environment. Final report. ENER/C3/2019-468/03. Prepared for the European Commission by: Buildings Performance Institute Europe ASBL (BPIE), CLIMACT SA, Creara Consultores SL, and Ecologic Institute. Disponible en-línea en: [https://ec.europa.eu/energy/studies\\_main/final\\_studies/lessons-learned-inform-integrated-approaches-renovation-and-modernisation\\_en](https://ec.europa.eu/energy/studies_main/final_studies/lessons-learned-inform-integrated-approaches-renovation-and-modernisation_en)

Su, C., & Urban, F. (2021). Circular economy for clean energy transitions: A new opportunity under the COVID-19 pandemic. *Applied Energy*, 289, 116666. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116666>

Svensson-Hoglund, S. et al. (2021) ‘Barriers, enablers and market governance: A review of the policy landscape for repair of consumer electronics in the EU and the U.S.’, *Journal of Cleaner Production*, 288. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.125488.

Technopolis group; Fraunhofer ISI, Thinkstep and Wuppertal Institute (2018). Regulatory barriers for the Circular Economy: Lessons from ten case studies. Report prepared for the European Commission, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. Available at: <https://www.technopolis-group.com/wp-content/uploads/2020/02/Regulatory-barriers-for-the-circular-economy.pdf>

ThisisFinland Magazine 2016: “Eliminación de residuos en una economía circular”. Sitio web: <https://finland.fi/es/neegocios-amp-innovacion/eliminacion-de-residuos-en-una-economia-circular/>

ThisisFinland Magazine 2020: “Tres empresas finlandesas ofrecen soluciones para que tengamos un planeta más limpio”. Sitio web: <https://finland.fi/es/neegocios-amp-innovacion/tres-empresas-finlandesas-ofrecen-soluciones-para-que-tengamos-un-planeta-mas-limpio/>

Tollin, N. (2015). A Resilience Transition for Sustainable Urban Development: a process design methodology to support participatory decision making. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/96059/TNT1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tomiyama, T., Lutters, E., Stark, R., & Abramovici, M. (2019). Development capabilities for smart products. *CIRP Annals*, 68(2), 727–750. <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2019.05.010>

Tsai, W.-T. (2021). Analysis of plastic waste reduction and recycling in Taiwan. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 39(5), 713–719. <https://doi.org/10.1177/0734242X21996821>

van Boerdonk, P. J. M., Krikke, H. R., & Lambrechts, W. (2021). New business models in circular economy: A multiple case study into touch points creating customer values in health care. *Journal of Cleaner Production*, 282, 125375. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125375>

Van Buren, N.; Demmers, M.; van der Heijden, R.; Witlox, F. (2016). Towards a Circular Economy: The Role of Dutch Logistics Industries and Governments. *Sustainability*, 8, 647.

Villa Todeschini, Bruna & Cortimiglia, Marcelo & Callegaro-de-Menezes, Daniela & Ghezzi, Antonio. (2017). Innovative and sustainable business models in the fashion industry: Entrepreneurial drivers, opportunities, and challenges. *Business Horizons*. 10.1016/j.bushor.2017.07.003.

Warrings, R., & Fellner, J. (2018). Current status of circularity for aluminum from household waste in Austria. *Waste Management*, 76, 217–224. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.02.034>

Weber, C. T., Ranzan, L., Liesegang, L. L. M., Trierweiler, L. F., & Trierweiler, J. O. (2020). A circular economy model for ethanol and alcohol-based

hand sanitizer from sweet potato waste in the context of COVID-19. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 17(3). <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2020.028>

Wilson, M., Paschen, J., & Pitt, L. (2021). The circular economy meets artificial intelligence (AI): understanding the opportunities of AI for reverse logistics. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, ahead-of-p(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/MEQ-10-2020-0222>

Witjes, S.; Lozano, R. Towards a more Circular Economy: Proposing a framework linking sustainable public procurement and sustainable business models. *Resour. Conserv. Recycl.* 2016, 112, 37–44. Singh, Sanjay & Chen, Jin & Giudice, Manlio & El-Kassar, Abdul-Nasser. (2019). Environmental ethics, environmental performance, and competitive advantage: Role of environmental training. *Technological Forecasting and Social Change*. 146. 203-211. [10.1016/j.techfore.2019.05.032](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.05.032).

Wolfram, M. (2016). Conceptualizing urban transformative capacity: A framework for research and policy. *Cities* 51: 121–130. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.11.011>.

Wolfram, M., Borgström, S. & Farrelly, M. (2019). Urban transformative capacity: From concept to practice. *Ambio* 48, 437–448. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01169-y>

Woolven, J. (2018). A new measure of business success: Why data and measurement are key to a circular economy transition. *Circulate*. <https://medium.com/circulatenews/a-new-measure-of-business-success-9e53b7aafafa>

Wright, C. Y., Godfrey, L., Armiento, G., Haywood, L. K., Inglesi-Lotz, R., Lyne, K., & Schwerdtle, P. N. (2019). Circular economy and environmental health in low- And middle-income countries. *Globalization and Health*, 15(1), 1–5. <https://doi.org/10.1186/s12992-019-0501-y>

Wuyts, W., Marin, J., Brusselaers, J., & Vrancken, K. (2020). Circular economy as a COVID-19 cure? *Resources, Conservation and Recycling*, 162, 105016. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105016>

WWF – World Wide Fund for Nature (2019), EU OVERSHOOT DAY. LIVING BEYOND NATURE'S LIMITS, April 2019, Brussels, Belgium.

Wysokińska, Z. (2016) 'The "new" environmental policy of the European Union: A path to development of a circular economy and mitigation of the negative effects of climate change', *Comparative Economic Research*. Warsaw: De Gruyter, 19(2), pp. 57–73. doi: 10.1515/CER-2016-0013.

Yazdanpanah, V., Yazan, D. M., & Zijm, W. H. M. (2019). FISOF: A formal industrial symbiosis opportunity filtering method. *Engineering*

*Applications of Artificial Intelligence*, 81(July 2018), 247–259. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2019.01.005>

Zaleski, P., & Chawla, Y. (2020). Circular economy in Poland: Profitability analysis for two methods of waste processing in small municipalities. *Energies*, 13(19). <https://doi.org/10.3390/en13195166>

Zeiss, R., Ixmeier, A., Recker, J., & Kranz, J. (2021). Mobilising information systems scholarship for a circular economy: Review, synthesis, and directions for future research. *Information Systems Journal*, 31(1), 148–183. <https://doi.org/10.1111/isj.12305>

Zhao, H., Zhao, H., & Guo, S. (2017). Evaluating the comprehensive benefit of eco-industrial parks by employing multi-criteria decision making approach for circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2262–2276. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.041>

Zhao, X. (2018) 'Chapter 3 China's Policies for Promoting the Circular Economy: Past-Decade Experiences, Future Plans and Success Stories', in *Unmaking Waste in Production and Consumption: Towards the Circular Economy*. Emerald Publishing Limited, pp. 49–66. doi: 10.1108/978-1-78714-619-820181006.



# 07. ANEXOS



## ANEXO I.

# CARACTERÍSTICAS DE LAS POLÍTICAS DE CINCO PAÍSES AVANZADOS EN ECONOMÍA CIRCULAR DE LA UE.

La situación de partida en cuanto a la economía circular ha sido bien diferente en cada uno de los 27 países de la Unión Europea. Por otra parte, a pesar de los avances importantes de algunos países comunitarios aún queda un buen camino para conseguir una verdadera economía circular con todos los elementos requeridos para un cambio sistémico de modelo. Sin embargo, consideramos que los cinco países elegidos -Alemania, Dinamarca, Finlandia, Francia y Países Bajos- destacan por diferentes razones en sus esfuerzos por conseguir una economía circular, ya sea mediante leyes, estrategias, hojas de ruta, planes o programas, como asimismo y desde hace varios años, por múltiples muestras exitosas en sus políticas e implementación práctica, por su notable dinámica económica y los mayores niveles de compromiso político y conciencia social en materia ambiental. Sin perjuicio de lo señalado, en cada uno de estos países aún se puede observar importantes lagunas, como es el alto porcentaje de la incineración de residuos en el caso de los países nórdicos.

La elección de cinco países de la Unión Europea —Alemania, Dinamarca, Finlandia, Francia y Países Bajos— responde al objetivo de analizar los importantes avances de estos Estados miembros en materia de economía circular, ya sea, mediante leyes, estrategias, hojas de ruta, planes o programas, como así también a través

de la implementación concreta de una política pública al respecto. Hay que señalar que el propósito de este análisis no es tanto realizar una comparación entre los avances y los puntos débiles en materia de economía circular de estos cinco países (que exigiría un análisis más profundo y sería, por tanto, objeto de un estudio aparte), sino considerar estas aportaciones para su posible aplicación al desarrollo de la economía circular de España. Ello puede servir a España en cuanto al aprendizaje mutuo y al necesario diálogo, tanto a nivel de la sociedad española (todos los sectores deberían hacer mayores esfuerzos) como a nivel de la Unión Europea, de cara a cómo avanzar aún más respecto a los desafíos que nos plantea la economía circular en el marco de las políticas ambientales y de cambio climático, así como en la transformación circular del un modelo económico.

**ALEMANIA** es considerado un país pionero para evitar y tratar a los residuos. En 1991, adoptó el Reglamento de Envases (decreto precursor de la responsabilidad del productor) y el Sistema Dual de Desechos (*Grüner Punkt Duales System Deutschland/DSD*). Su primera Ley de Economía Circular (*Kreislaufwirtschaftsgesetz*) se promulgó en 1996. La experiencia alemana tuvo su influencia en los primeros años a nivel de la Unión Europea en cuanto a la normativa de residuos. La actual Ley de Economía Circular (29 octubre de 2020) incorpora el paquete

legislativo de la UE sobre economía circular y vas más allá con dos regulaciones específicas adicionales:

**Compras públicas sostenibles:** Se debe dar preferencia a productos que cumplen con los siguientes criterios: reducción del uso de las materias primas en la producción, disminución de los residuos, reparables, bajas en sustancias contaminantes y reciclables; siempre y cuando que estos criterios no impliquen un aumento de costes. Mientras en la ley anterior se obligaba a la «verificación» (Prüfung), ahora existe la «obligación de preferencia» (*Bevorzugungspflicht*).

**Responsabilidad del productor:** Ha sido ampliada por el «deber de amparo» o «obligación de amparo» (*Obhutspflicht*), es decir, para cualquier producto se exige el mantenimiento de su usabilidad -en el transporte y almacenaje-, pero también cuando se trata de devoluciones de productos que a menudo son eliminados, aumentando la cantidad de residuos. Respecto a las devoluciones o excedentes se prevé la adopción de un «informe de transparencia» que incluye la posibilidad de donaciones o ventas con precios rebajados.

La dinámica del sector de la economía circular en Alemania se manifiesta a través de los datos publicados por el *Statusbericht der deutschen*

*Kreislaufwirtschaft 2020:* aumento del volumen de facturación entre 2010 y 2017 en un 18%, alcanzando 84 mil millones de euros. En cuanto a la innovación tecnológica en el marco de la economía circular, Alemania es el país líder a nivel mundial respecto a las instalaciones/plantas. En relación a los patentes registradas a nivel mundial, Alemania se ubica con el 11% en el 4º lugar (Japón: 22%, EE UU: 21%, China: 17%). - 310.000 empleos creados hasta el 2019 (un 12% más en comparación con el año 2010) en los cuatro subsectores de la economía circular, de los cuales el 17,4% corresponde a mujeres.

Alemania considera la economía circular como un asunto estratégico en su la lucha contra el cambio climático. Con el objeto de que la economía sea «carbono neutral» en el año 2050, se calculan diferentes potenciales: 30 millones de toneladas mediante el fin de rellenos sanitarios; 50 millones de toneladas a través del reciclaje de determinadas fracciones de materiales; 20 millones de toneladas por otras medidas a aplicar.

Varios instrumentos están orientados al aumento de la eficiencia de los recursos. Entre ellos destaca el *Ressourceneffizienzprogramm ProgRess* (Programa de Eficiencia de Recursos) que se encuentra actualmente en su Fase III. Una de las metas es el incremento de la productividad total de la materia prima en

un 30% hasta el año 2030 en comparación al año 2020, con un crecimiento anual del 1,5%. ProgRess fue creado en 2012 como respuesta a una de las 7 iniciativas emblemáticas de la Europe 2020 Strategy, siendo Alemania uno de los primeros países europeos que presentaron un extenso programa de eficiencia de recursos. Sin embargo, ProgRess adquirió una especial importancia en el contexto de la crisis de la pandemia de la Covid-19 y sus efectos en las cadenas de suministro y los mercados de materias primas.

Entre los puntos débiles se puede señalar que la generación de residuos municipales alcanzó 633 kg/año/habitante en el 2017 (609 kg per cápita en 2019), cifra que se encontraba bastante por encima del promedio de la UE-28: 487 kg/año/habitante. También el alto porcentaje de incineración (incluida la recuperación energética) con un 31% (2017) es un aspecto que debe ser mejorado. En cuanto a los desechos plásticos, los datos del *Plastikatlas* señalan que en 2019 se produjeron 6,30 millones de toneladas, de las cuales cerca de un 85% provenía del consumidor privado o del usuario final comercial. De esta cantidad, solamente un 16% ha sido reciclado, el resto ha tenido como destino la incineración o la exportación.

**DINAMARCA** tiene iniciado el proceso de transposición de las Directivas de la UE. El

Plan Nacional de Prevención de Residuos y el Plan Nacional de Gestión de Residuos serán adaptados a los nuevos requerimientos de la UE en materia de residuos. Además, a la Ley de Protección Ambiental fueron incorporados varios Artículos de las Directivas 2018/851 y 2018/852. En septiembre de 2018, el Gobierno danés presentó su Estrategia para el Fomento de la Economía Circular, que cuenta con un presupuesto de 16 millones de euros. La estrategia está estructurada en 6 ejes prioritarios: 1. Fortalecimiento de las empresas como fuerza impulsora de la transición a una economía circular. 2. Apoyo a la economía circular mediante datos y digitalización. 3. Fomento de la economía circular a través del diseño. 4. Adaptación de los patrones de consumo a la economía circular. 5. Establecimiento de un mercado de buen funcionamiento para residuos y materias primas recicladas. 6. Generación de valor añadido respecto a edificios y biomasa.

Entre las instituciones destaca **State of Green**, una organización formada por el Gobierno danés y asociaciones industriales, que cuenta con el apoyo explícito de la Corona. En su publicación «Los objetivos de desarrollo sostenible en Dinamarca», enfocada a la economía circular, abarca propuestas tales como: simbiosis de Kalundborg: las empresas utilizan productos residuales de otras empresas; una misma pieza de ropa se

comparte por varios niños; reciclaje de césped; aprovechar los subproductos en la producción de almidón de patata; ladrillos 100% circulares.

En cuanto a la economía circular en el marco de la política climática, el objetivo es que el sector de residuos sea clima-neutral en 2030, lo que implicaría un fuerte aumento del reciclaje y una notable reducción de la incineración. El Plan Nacional de Acción por el Clima conducirá a una reducción de aproximadamente 0,7 millones de toneladas de las emisiones de gases de efecto invernadero de Dinamarca para el 2030, lo que promoverá la economía circular con iniciativas adicionales a las exigidas por las Directivas de la UE sobre residuos. Dinamarca es uno de los pocos países en el mundo que ha desvinculado el crecimiento económico de la demanda energética mediante sus políticas de promoción de la eficiencia energética y las energías renovables, especialmente eólica y bioenergía. En este contexto, el fomento de la eco-innovación tiene una larga tradición, inducida por el hecho de que productos y servicios verdes han sido conductores clave para la exportación de la industria danesa. Para impulsar este sector existe una serie de instrumentos financieros, a los cuales tienen un fácil acceso también las PYMES.

Sin embargo, y según Eurostat, entre sus puntos débiles figura la generación de residuos municipales con 844 kg/año/habitante (2019),

además, creciendo anualmente (en el 2013, fueron 813 kg/año/habitante). Por otra parte, con el 52,8% (2017), tiene una de las tasas de incineración de los residuos domésticos más altas de la UE.

**FINLANDIA** iniciaba en septiembre de 2020 la elaboración de un proyecto de ley, el cual modificará la Ley de Residuos (646/2011). La nueva ley incorporará las Directivas relativas a la economía circular de la UE del 2018, como así también, el Reglamento sobre contaminantes orgánicos persistentes (UE 2019/1021) y la Directiva sobre plástico de uso único (UE 2019/904).

Ya en 2016, el país publicó una Hoja de Ruta Nacional para una Economía Circular. Lo hizo bajo el liderazgo del Fondo Finlandés de Innovación Sitra, que dispone de aprox. 30 millones de euros al año mediante diversas donaciones. Su obligación es informar directamente al Parlamento finlandés y no al gobierno del momento.

Para hacer frente a los múltiples desafíos en el marco de las megatendencias, Sitra ha establecido «tres temas estratégicos», considerando los propios recursos del país y el bienestar sostenible de sus ciudadanos:

- La «capacidad de renovación» que se refiere a la capacidad y la voluntad de la

sociedad finlandesa para renovarse, lo que implica el mantenimiento y la mejora del bienestar, y paralelamente, permita a Finlandia proporcionar una ventaja competitiva a nivel mundial.

- La «economía circular neutra en carbono» será clave para una vida cotidiana sostenible, dejando atrás el consumo de combustibles fósiles.
- «Nueva vida laboral y economía sostenible», orientado a desarrollar nuevas soluciones enfocadas al trabajo y a la economía.

Sitra califica la hoja de ruta como «una combinación única de estrategia, propósito y plan de acción» e insiste en la importancia de la colaboración público-privada y en la involucración activa de los responsables políticos, de las empresas, de los municipios y de los ciudadanos. El trabajo de Sitra, que se define como un «think-do-and-connect-tank independiente», recibió el galardón de la categoría del sector público de los Premios Circulares en el Foro Económico Mundial en Davos, Suiza, en 2018. La ambición de Finlandia de ser un país pionero en economía circular está trasladada también al sector educativo, donde se enseña en los cursos escolares los conceptos de la circularidad de la economía y los desafíos en cuanto al cambio climático.

En el 2019, Sitra publicó *The Critical Move – Finland's Road Map to the Circular Economy 2.0*. Se entiende que una hoja de ruta hacia una economía circular requiere una actualización permanente, proceso al cual se incorporarían los objetivos y acciones, las habilidades y los conocimientos antes del año 2025. En este contexto, la innovación en nuevas tecnologías por parte de empresas finlandesas es clave. Sitra publica una lista de empresas que están invirtiendo en economía circular, como, por ejemplo, la empresa Sulapac que está desarrollando material de envases en base de madera para poder sustituir el material de plástico. Asimismo, cabe mencionar que Finlandia pone énfasis en la sinergia entre bioeconomía y economía circular, considerando que ambas son claves para generar crecimiento verde y nuevos puestos de trabajo.

Aún quedan puntos débiles que requieren grandes esfuerzos en los próximos años. La generación de residuos municipales se encuentra en 633 kg/año/habitante (2017); la tasa de incineración con el 59% es muy alta; y la recogida separada de residuos no ha sido una prioridad, tanto en zonas rurales como en áreas suburbanas.

**FRANCIA** se está convirtiendo en uno de los países más ambiciosos en materia de residuos y economía circular. Su Plan de Economía

Circular forma parte de la estrategia francesa de la lucha contra el cambio climático y se da a conocer internacionalmente como la iniciativa *MakeOurPlanetGreatAgain*.

En abril de 2018, el Gobierno francés presentó su Plan de 50 Puntos, el cual está orientado a la transición completa a la economía circular. Entre sus objetivos concretos figuran:

- Un 30% menos de consumo de recursos para 2030 en comparación con el 2010
- Reducción a la mitad los residuos convencionales para 2025 en comparación con el 2010
- Una tasa de reciclaje del casi 100% para plásticos para el 2025
- Ahorro de ocho millones de toneladas de CO<sub>2</sub> mediante el reciclaje de plásticos.
- Creación de hasta 300.000 nuevos puestos de trabajo

La generación de empleo nuevo se dará en particular por el aumento de las cuotas de reciclaje, pero también en la etapa del diseño de un producto, lo cual requiere importantes esfuerzos en capacitación y formación de los trabajadores.

El Plan de Economía Circular se dirige a todos los sectores de la sociedad:

- Impulso a las empresas para apostar por un nuevo modelo de negocio: «de la propiedad/posesión al uso». Aumento del reciclaje de residuos en vez de la incineración mediante incentivos fiscales.
- Los consumidores podrán comprar productos con un logotipo que informa sobre lo fácil de repararlos. El sistema de separación de residuos será estandarizado. El logotipo francés TRIMAN será vinculante para los envases reciclables y recogidos por separado a partir del 2021. El cobro de un «depósito solidario» por botellas de plástico y latas se destinará a la salud y al medio ambiente.
- Se incita a la ciencia para aumentar su participación en licitaciones interdisciplinarias.

El 10 de marzo de 2020 se aprobó la denominada «Ley Antidespilfarro» (*loi anti-gaspillage*), orientada a disminuir drásticamente el volumen de basura y de residuos, lo cual afectará en especial al sector de los productos plásticos. Destacan, entre otros:

- En 2020, estarán prohibidos los productos de plástico de un solo uso como las pajitas, los vasos, cubiertos y platos.
- Para el 2023, estará prohibido que las empresas tiren o destruyan los productos no alimentarios que no logran vender: ropa, productos cosméticos, higiénicos o electrodomésticos. Están obligadas a donar estos productos a asociaciones, y en el futuro, reutilizarlos o reciclarlos. Las empresas que no cumplen la ley serán sancionadas.
- Hasta 2025, todo el plástico que se use sea reciclado.

En cuanto a la durabilidad de productos y frenar la obsolescencia programada, Francia no solamente traspasó al derecho francés las Directivas 2008/98/CE sobre residuos y 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, sino fue más allá. La «Ley Hamon» (la Ley 2014-344) establece «las obligaciones de información y de oferta de las piezas de repuesto necesarias indispensables para la utilización de un bien».

Los **PAÍSES BAJOS** destacan por el ambicioso objetivo de su Gobierno: Una economía plenamente circular en el año 2050, propósito establecido en el Programa *A circular economy in the Netherlands by 2050*.

Según los autores *The Circularity Gap Report - the Netherlands*, elaborado por la organización Circle Economy, la tasa de circularidad de los Países Bajos alcanza un 24,5%, dato que se encuentra bastante por encima de la media mundial con un 8,6% en el 2020. Este porcentaje de circularidad es interpretado como un buen signo de que el país se encuentra entre los líderes en la carrera mundial hacia una economía circular. Sin embargo, el mismo informe expone que los Países Bajos consumen cada año 221 millones de toneladas de materiales -minerales, combustibles fósiles, metales y biomasa, de los cuales 167 millones de toneladas no vuelven al círculo económico. De allí, se opina que la economía nacional tendrá que realizar importantes revisiones e inversiones para poder mejorar esta situación. A la vez, este informe identifica cuatro recomendaciones clave para lograr una importante reducción del consumo de materiales y poder aumentar la circularidad del país del 24,5% al 70%:

El primer hito previsto en este camino hacia una plena economía circular en el 2050 es una reducción del 50% en el uso de materias primas (minerales, fósiles y metales) para el 2030. Paralelamente, y teniendo el año 2050 como horizonte, el Gobierno prevé el desarrollo de «agendas de transición» en las que cinco cadenas y sectores van a tener la máxima prioridad: biomasa y alimentos, plásticos,

manufactura, construcción, y, bienes de consumo.

Un aspecto destacable es la *Circular 2020-2025 Strategy* de Amsterdam, Dicha estrategia está orientada en los resultados del denominado City Circle Scan-Tool, el cual detectó dos ámbitos primordiales para la aplicación y el fomento de modelos de negocios sostenibles: el sector de la construcción y el procesamiento de desechos orgánicos. Señalar también que la Estrategia de Economía Circular de Amsterdam está basada el modelo económico «City Doughnut», elaborado por la economista británica Kate Raworth.

Fuente: elaboración propia con diversas informaciones de los países, referencias específicas y Eurostat

## ANEXO II.

# DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE CRÉDITOS RELATIVOS AL PLAN DE APOYO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA CIRCULARIDAD.

Tal como se ha comentado detalladamente en el punto dedicado a los fondos europeos y las previsiones para España del PRTR aplicados a la Economía Circular y a la gestión de residuos, en el COMPONENTE 12: “Industria competitiva y sostenible” se contempla una inversión total en el periodo 2021-2023 de 850M€. Específicamente se incluye el Subcomponente dedicado al “Plan de apoyo a la implementación de la estrategia española de economía circular y a la normativa de residuos” con sus correspondientes reformas para el desarrollo de la economía circular y del régimen de gestión de residuos, así como las correspondientes inversiones (recogidas separadas, instalaciones de biorresiduos, de recogida, triaje, clasificación, etc). En este proceso inicial del desarrollo del plan de implantación de Economía Circular y la normativa de residuos tiene una gestión administrativa descentralizada que se ha sido pertinentemente territorializada desde abril de 2021.

En este Anexo se detalla la distribución territorial para el ejercicio 2021 de créditos relativos al plan de apoyo a las mencionadas inversiones para la implementación de la circularidad que han sido contempladas.

En este año 2021 ya se ha consignado una importante dotación que ya se encuentra distribuida territorialmente hacia las administraciones autonómicas y cuyo

principal importe se centra en el ámbito de la recogida y tratamiento de residuos. Para las partidas territorializadas se ha procedido a una distribución con criterios de reparto y la distribución territorial de créditos establecidos mediante acuerdo de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente. Esta distribución territorial incluye los fondos del **«Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos», el «Programa de Economía Circular» y el «PIMA Residuos»**, a favor de las Comunidades Autónomas y Ciudades con Estatuto de Autonomía, de la siguiente manera:

- Plan de apoyo a la implementación de la normativa de residuos: dotada con **416.250.000 €**.
- Programa de economía circular: dotada con **1.871.060 €**
- PIMA Residuos: dotada con **3.000.000,00 €**.

Se han establecido unas bases que tienen por objeto definir los criterios objetivos para el reparto de los créditos correspondientes y que han sido aprobadas en la sesión de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente celebrada en la fecha 14 de abril de 2021.

Los fondos tienen como objeto acelerar las inversiones necesarias para mejorar la gestión de los residuos en España y garantizar

el cumplimiento de los nuevos objetivos comunitarios en materia de gestión de residuos municipales y de envases y residuos de envases, fundamentalmente.

Asimismo, estas ayudas financieras acelerarán la consecución de los objetivos de la EEEEC, y el avance hacia una transición ecológica en nuestro país donde la economía circular juegue un papel clave.

En particular, serán objeto de financiación las siguientes líneas de actuación:

- Implantación de nuevas recogidas separadas, especialmente biorresiduos, y mejora de las existentes.
- Construcción de instalaciones específicas para el tratamiento de los biorresiduos recogidos separadamente.
- Construcción de nuevas instalaciones de preparación para la reutilización y el reciclado de otros flujos de residuos recogidos separadamente.
- Inversiones relativas a instalaciones de recogida (como puntos limpios), triaje y clasificación (envases, papel, etc.), mejora de las plantas de tratamiento mecánico-biológico existentes y para la preparación de CSR.

Los criterios para la distribución territorial de los fondos y su ponderación son los siguientes:

- Volumen de generación de residuos municipales en cada territorio (45%)
- Situación de cada Comunidad Autónoma y Ciudad con Estatuto de Autonomía con respecto al cumplimiento del objetivo comunitario del 55% de preparación para la reutilización y reciclado de los residuos municipales en el año 2025, establecido en la Directiva 2008/98/CE marco de residuos (45%)
- Densidad de población (10%).

La aplicación de estos criterios, con la ponderación señalada para cada uno de ellos, resulta en la siguiente distribución por Comunidades y Ciudades Autónomas, según la Tabla 1. En consecuencia, las cantidades consignadas a las CCAA por programa serán como se indica en la Tabla 2



**TABLA 19.** Distribución ponderada por CC AA

CC. AA.	DENSIDAD DE POBLACIÓN	GENERACIÓN RM	DISTANCIA AL OBJETIVO 55%	SUMA
Andalucía	0,43%	8,72%	10,16%	19,31%
Aragón	1,25%	1,16%	1,29%	3,70%
Principado de Asturias	0,43%	0,97%	1,04%	2,44%
Islas Baleares	0,25%	1,81%	1,75%	3,81%
Canarias	0,25%	2,65%	3,03%	5,93%
Cantabria	0,43%	0,59%	0,63%	1,65%
Castilla-La Mancha	1,25%	1,93%	2,33%	5,51%
Castilla y León	1,25%	2,20%	2,41%	5,86%
Cataluña	0,25%	6,96%	4,10%	11,31%
Extremadura	1,25%	1,02%	1,12%	3,39%
Galicia	0,43%	2,31%	2,67%	5,41%
La Rioja	0,43%	0,28%	0,25%	0,96%
C. de Madrid	0,25%	5,22%	5,62%	11,09%
Región de Murcia	0,43%	1,50%	1,74%	3,67%
C. Foral de Navarra	0,43%	0,56%	0,27%	1,25%
País Vasco	0,25%	2,03%	0,97%	3,25%
C. Valenciana	0,25%	4,91%	5,41%	10,57%
Ceuta	0,25%	0,08%	0,09%	0,42%
Melilla	0,25%	0,09%	0,11%	0,45%
	10,00%	45,00%	45,00%	100,00%

**TABLA 20.** Asignación presupuestaria por CC AA.

CC. AA.	PORCENTAJE (%)	PLAN APOYO IMPLEMENTACIÓN EEEC (€)	PROGRAMA EC (€)	PIMA RESIDUOS 2021 (€)	REMANENTES PIMA RESIDUOS 2020 (€)	TOTAL (€)
Andalucía*	19,31	80390536,45	361658,60	579391,24	613599,82	80751895,05
Aragón	3,70	15393857,92	69195,99	110946,72		15574000,63
Principado de Asturias	2,44	10173332,62	45729,53	73321,32		10292383,47
Islas Baleares	3,81	15876840,19	71367,02	114427,68		16062634,89
Canarias	5,93	24694358,02	111002,10	177977,36		24983337,48
Cantabria	1,65	6867132,42	30868,03	49492,85		6947493,30
Castilla-La Mancha	5,51	22952872,46	103174,06	165426,11	31111,00	23190361,63
Castilla y León	5,86	24371515,13	109550,91	175650,56		24656716,60
Cataluña	11,31	47071286,54	211587,27	339252,51		47622126,32
Extremadura	3,39	14102786,91	63392,58	101641,71		14267821,20
Galicia	5,41	22526733,84	101258,55	162354,84		22790347,23
La Rioja	0,96	3998893,73	17975,18	28820,06		4045689,77
C. de Madrid*	11,09	46165566,33	207516,02	332724,79	491366,89	46373082,35
Región de Murcia	3,67	15265384,21	68618,50	110020,79	11011,02	15433012,48
C. Foral de Navarra	1,25	5223575,09	23480,18	37647,39		5284703,26
País Vasco	3,25	13529537,22	60815,80	97510,18		13687863,20
C. Valenciana	10,57	43996972,53	197768,10	317095,30		44511835,93
Ceuta	0,42	1763323,47	7926,21	12708,64		1783958,32
Melilla	0,45	1885494,32	8475,37	13589,15		1907558,84
		41652000,00	1871060,00	3000000,00	1147088,73	420166821,95

\* En el caso de las comunidades autónomas de Andalucía y Madrid, dado que los remanentes del PIMA Residuos 2020 son superiores a la cantidad consignada del PIMA residuos 2021, tendrán que proceder a reintegrar la diferencia correspondiente entre el PIMA 2021 y los remanentes de el PIMA Residuos 20202

Se señala que las cantidades consignadas en la tabla se obtienen arrastrando todos los decimales de los porcentajes de los criterios, por lo que no son exactamente la misma cantidad que se obtendría al aplicar el porcentaje con dos decimales a la cuantía total.

## **ANEXO III.**

# **IMPLEMENTACION ECONOMÍA CIRCULAR EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS DE ESPAÑA.**

**TABLA 21.** Objetivos Estratégicos por Comunidad Autónoma

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Residuos (R) / EC	Término referencia	Objetivos Estratégicos
<b>Andalucía</b>	EC	Objetivos	Incrementar la disponibilidad de biomasa sostenible para su aprovechamiento mediante tratamientos innovadores
			Aumentar el volumen de bioindustrias y biorrefinerías en Andalucía
			Incrementar los mercados y el consumo de bioproductos y bioenergía en Andalucía
<b>Aragón</b>	EC	Objetivos	Incentivar la actividad económica y la generación de empleo en economía circular en Aragón
			Potenciar el sector de la EC como estratégico en Aragón para el desarrollo económico y social
			Promover el emprendimiento en los nuevos nichos de actividad derivados de la EC
			Reconocimiento de las empresas líderes en la transición al nuevo modelo económico/ Fomentar la especialización en el sector
<b>Asturias</b>	R	Objetivos estratégicos	Garantizar la protección del MA y la salud de las personas / Avanzar en la sostenibilidad en el uso de recursos
			Maximizar el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos
			Convertir a la Administración en referente de buenas prácticas en prevención y gestión
			Garantizar suficientes y adecuadas instalaciones de tratamiento de residuos / Mejorar el conocimiento, innovación y control sobre generación y operaciones con residuos
			Corresponsabilidad / Potenciar el tejido económico y social generado por las actividades relacionadas con residuos
<b>Baleares</b>	R	Principios generales	Garantizar la protección del MA y la salud de las personas / Sostenibilidad / El que contamina paga / Precaución y cautela / Proximidad y autosuficiencia
			Jerarquía de residuos / Responsabilidad del productor
			Transparencia y acceso a la información / Cooperación y colaboración
			Protección y regeneración del suelo / Contribución a la lucha contra el cambio climático
<b>Canarias</b>	EC	Objetivos	Garantizar la salud de las personas, la prevención de residuos y la recogida selectiva / Disminuir la presión ambiental
			Aumentar capacidad productiva con base sostenible: menor huella ecológica y más autosuficiencia

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Residuos (R) / EC	Término referencia	Objetivos Estratégicos
			<p>Promover ACV y ecodiseño en sectores productivos / Jerarquía de residuos</p> <p>Gestión circular de la energía y el agua / Cerrar el ciclo y consumo responsable / Turismo sostenible</p> <p>Cooperación administración, agentes socioeconómicos y comunidad científica para promover la EC</p> <p>Promover el empleo y la formación en el sector de la economía verde, social y circular / Desarrollo de indicadores de EC</p>
<b>Cantabria</b>	R	Principios estratégicos	<p>Impulsar formación dual / Fomentar formación continua</p> <p>Apoyar modelos de negocio innovadores</p> <p>Orientar educación superior a competencias de futuro</p> <p>Fortalecer red ciencia, tecnología e innovación de Cantabria/ Convertir Cantabria en un hub multimodal al servicio de la industria</p> <p>Desarrollar nuevas fórmulas de atracción y retención del talento / Desarrollar nuevas fórmulas de financiación público-privadas</p> <p>Favorecer la aceleración de proyectos de emprendimiento</p> <p>Equilibrio territorial / Disponer de un modelo integral de movilidad territorial</p>
<b>Castilla- La Mancha</b>	EC	Principios	<p>Proteger MA y garantizar la salud de las personas, reducir, reutilizar y revalorizar</p> <p>Impulsar ACV y ecodiseño / Jerarquía de residuos</p> <p>Promover innovación y eficiencia de procesos productivos</p> <p>Consumo sostenible y responsable / Difusión y fomento de la transición a la EC</p> <p>Cooperación administración, agentes socioeconómicos y comunidad científica para promover la EC</p> <p>Fomentar uso de indicadores de EC transparentes y accesibles / Crear y consolidar políticas sectoriales para la transición a la EC</p>
<b>Castilla y León</b>	EC	Objetivos estratégicos	<p>Impulsar innovación basada en el enfoque de ciclo de vida</p> <p>Desarrollar nuevos materiales, de origen renovable y en un marco de bioeconomía circular</p> <p>Implantar la cultura “residuo cero” en el ecosistema económico y la sociedad</p> <p>Favorecer el desarrollo de nuevas industrias y servicios de materias primas secundarias</p> <p>Promover un modelo de consumo responsable</p>

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Residuos (R) / EC	Término referencia	Objetivos Estratégicos
			<p>Favorecer nuevos modelos de relación económica basados en cooperación industrial y social</p> <p>Promover políticas de formación y empleo que favorezcan la transición a la EC</p> <p>Fortalecer compromiso de organismos y entidades públicos y privados con la EC</p>
<b>Cataluña</b>	EC	Objetivos	<p>Conseguir la neutralidad climática</p> <p>Desacoplar el desarrollo económico del consumo de materiales</p> <p>Cerrar el ciclo. Pasar del lineal a un modelo de producción y consumo circular</p> <p>Impulsar una cultura circular en toda la sociedad catalana para construir un sistema resiliente</p>
<b>Extremadura</b>	EC	Objetivos	<p>Diseñar y desarrollar un proceso participativo para construir un modelo estratégico a m-l plazo</p> <p>Generar un modelo de desarrollo basado en la economía verde y la participación ciudadana</p> <p>Propiciar una transformación social basada en la capacitación y el empoderamiento ciudadano</p> <p>Identificar, valorizar y alinear actuaciones de los agentes extremeños en economía verde y C</p> <p>Enfocar la acción de ciudadanía, administraciones y organizaciones a la EC</p> <p>Convertir a Extremadura en referente en I+I en EC</p>
<b>Galicia</b>	EC	Líneas programáticas	<p>Fomentar la filosofía del ciclo de vida y del residuo cero en el tejido empresarial / Prolongación de la vida del producto</p> <p>Tecnología para la EC / Impulsar la transversalidad en el ecodiseño / Sistemas de producto-servicio / EC como motor demográfico</p> <p>Creación de espacios de producción descentralizados, comunitarios y cooperativos / Consumo sostenible</p> <p>Innovación en educación para incorporar la EC / Promover educación no formal e iniciativas ciudadanas / Fortalecer el papel de universidades y la investigación en EC</p> <p>Fortalecer la comunicación para la EC / Educación y su papel en la descarbonización de la sociedad gallega</p> <p>Administración pública como agente dinamizador de la EC en la industria / Creación de redes para estimular la EC en la industria / Polígonos industriales con criterios de EC</p> <p>Fomentar la reducción de residuos en el sistema alimentario / actividades biotecnológicas de alto valor añadido/ EC en las actividades vinculadas al mar</p> <p>Urbanismo ecoeficiente / Ecodiseño y uso sostenible de la vivienda / Normativa de edificación</p>

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Residuos (R) / EC	Término referencia	Objetivos Estratégicos
			<p>Promoción del uso eficiente del agua en todos los sectores / Explorar nuevas formas de obtención y almacenamiento del agua / Fomento de la reutilización del agua</p> <p>Planificación para la gestión ecológica de los residuos / Recogida separada de calidad / Prevención y reutilización / Compostaje de calidad</p> <p>Prevención como eje central en la gestión de residuos/ Maximizar el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos</p>
<b>La Rioja</b>	R	Objetivos	<p>Prohibición para 2025 de depósito en vertedero de materiales reciclables/ Garantizar suficientes y adecuadas instalaciones de tratamiento de residuos</p> <p>Facilitar la iniciativa privada en actividades de reutilización, reciclaje y valorización</p> <p>Apoyo a proyectos de I+D+I en prevención y tratamiento de residuos</p> <p>Administración pública como referente y ejemplo en prevención y gestión de residuos/ Corresponsabilidad</p> <p>Prevenir la generación de residuos en la Comunidad de Madrid</p>
<b>Madrid</b>	R	Objetivos generales	<p>Maximizar el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos</p> <p>Reducir el impacto ambiental de la gestión de residuos</p> <p>Fomentar el uso de Mejores Técnicas Disponibles en el tratamiento de residuos</p> <p>Definir criterios para establecer infraestructuras necesarias y la correcta gestión de residuos</p> <p>Proteger el Medio Ambiente/ Potenciar el reciclado de residuos</p>
<b>Murcia</b>	EC	Acciones	<p>Impulsar la eficiencia energética y aprovechamiento de renovables</p> <p>Impulsar un desarrollo sostenible en el tiempo y el uso eficiente de los recursos escasos</p> <p>Considerar la escasez de agua en su gestión, uso y el fomento de innovaciones</p> <p>Gestión sostenible y eficiente de los recursos naturales / Sustituir energías fósiles por renovables</p>
<b>Navarra</b>	EC	Objetivos	<p>Reducir la generación de residuos y aumentar la valorización / Consumo responsable</p> <p>Extender cultura de sostenibilidad y aumentar capacitación/ Contribuir a la sostenibilidad y a la cohesión territorial</p> <p>Aumentar en un 30% la productividad material</p>

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Residuos (R) / EC	Término referencia	Objetivos Estratégicos
<b>País Vasco*</b>	EC	Objetivos	Duplicar la tasa de uso de material circular
			Reducir en un 40% la tasa de generación de residuos por unidad de PIB
			Crear más de 3.000 empleos en el ámbito de la economía circular
			Fomento del consenso y la participación de los agentes implicados en la gestión de residuos
<b>C. Valenciana</b>	R	Objetivos	Fomento de programas divulgativos de educación ambiental y concienciación en generación de residuos y consumo responsable
			Fomento de la prevención y reducción de residuos
			Garantizar la valorización: separación en origen, reutilización, reciclado y aprovechamiento energético
			Desacoplar el desarrollo económico del consumo de materiales/ Promover la desmaterialización y la inmaterialización
<b>Ceuta</b>	R	Objetivos generales	Involucrar a todos los agentes implicados / Aumentar la reutilización
			Considerar el enfoque socio-territorial y apoyar la economía social / La administración como ejemplo
			Gestión sostenible de los residuos/ Minimización/ Jerarquía gestión/ Gestión integrada
<b>Melilla</b>	R	Principios	Protección salud y medio ambiente
			Proximidad/ Subsidiariedad y responsabilidad compartida
			Quien contamina paga / Transparencia y acceso a la información

\* Aunque en País Vasco se cuenta con la hoja de ruta «Guía para la promoción de la economía circular desde el ámbito local», estos objetivos fueron tomados de la «Estrategia de Economía Circular del País Vasco 2030».



**TABLA 22.** Relación de líneas estratégicas por CCAA.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Residuos (R) / EC	Término de referencia	LÍNEAS ESTRATÉGICAS
<b>Andalucía</b>	EC	Líneas estratégicas	Generación sostenible y disponibilidad de recursos biomásicos
			Infraestructuras y gestión logística
			Procesos industriales de transformación de recursos biomásicos y capacidad de producción industrial de bioproductos y bioenergía
			Desarrollo de mercados para bioproductos y bioenergía
<b>Aragón</b>	EC	Actuaciones alineadas ODS 12 - EC	Reducción de costos
			Protección al medioambiente
			Uso eficiente de los recursos
			Consumo responsable
<b>Asturias</b>	R	Principios rectores	Sostenibilidad / Protección al medioambiente y la salud de las personas
			Jerarquía en la gestión de residuos: prevención como prioridad / Responsabilidad del productor
			Proximidad y autosuficiencia
			Participación y responsabilidad compartida / Eficiencia en la intervención de la administración
<b>Baleares</b>	R	Programas	Despliegue normativo
			Prevención / Gestión
			Seguimiento y control
			Formación / Coordinación
<b>Canarias</b>	EC	Ejes actuación	Producción y consumo circular
			Gestión de residuos y ciclo integral del agua
			Materias primas secundarias
			I+D+i
<b>Cantabria</b>	E	Palancas de transformación	Gobernanza, formación y divulgación
			Talento y personas

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Residuos (R) / EC	Término de referencia	LÍNEAS ESTRATÉGICAS
			Innovación y desarrollo industrial
			Infraestructuras y suelo
			Emprendimiento y start-ups
<b>Castilla-La Mancha</b>	EC	Ejes actuación	Gobernanza
			Educación, concienciación y divulgación
			Competitividad, I+D+I
			Producción, bienes y servicios
			Consumo / Gestión de los residuos
<b>Castilla y León</b>	EC	Líneas estratégicas	Investigación y ecoinnovación
			Residuo como recurso
			Consumo y nuevos modelos de relación económica
			Formación, sensibilización y participación
<b>Cataluña</b>	EC	Principios	Desarrollo sostenible
			Eficiencia y conservación del valor
			Colaboración y alineación / Compromiso y seguimiento
			Innovación y competitividad
<b>Extremadura</b>	EC	Principios	Participación / Justicia social / Coliderazgo social
			Sostenibilidad
			Colaboración y cooperación entre personas y organizaciones
			Talento / Emprendimiento /
			Igualdad de oportunidades / Transversalidad de género
			Gobernanza / Complementariedad de las políticas y programas
			Transversalidad sector público y privado / Flexibilidad
			Transición a la EC
<b>Galicia</b>	EC	Ejes actuación	Ecodiseño / Industria

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Residuos (R) / EC	Término de referencia	LÍNEAS ESTRATÉGICAS
			Actividades y modelo de servicio
			Educación y sensibilización
			Producción de alimentos
			Urbanismo, edificación y obra pública
			Gestión del ciclo del agua / Gestión de residuos
<b>La Rioja</b>	R	Principios	Protección a la salud humana y el MA
			Jerarquía en la gestión de residuos
			Autosuficiencia y proximidad
			Acceso a la información y participación en materia de residuos / Transparencia y participación
			Costes de la gestión de los residuos / Transparencia de precios
			Responsabilidad ampliada del productor y corresponsabilidad de los agentes
			Ciclo de vida y EC / Sostenibilidad y creación de empleo
<b>Madrid</b>	R	Principios orientadores	Jerarquía de residuos
			Ciclo de vida
			Quien contamina paga
			Proximidad y autosuficiencia
			Diálogo entre agentes involucrados en la gestión de residuos: máximo consenso
<b>Murcia</b>	EC	Líneas de actuación	Transversalidad de la EC
			Ecodiseño y producción / Valorización de residuos
			Distribución, consumo y reparación
			Reutilización de productos y materiales / Mercado de materias primas secundarias
<b>Navarra</b>	EC	Líneas estratégicas	Cultura circular e impulso transversal a la EC
			Gestión y gobernanza EC / Concienciación y divulgación / Impulso regulación
			Capacitación y fomento al empleo verde y circular
			Contratación pública verde e innovadora
			Impulso EC en el ámbito local

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Residuos (R) / EC	Término de referencia	LÍNEAS ESTRATÉGICAS
			Recursos, diseño y producción
			Gestión circular del capital natural
			Ecodiseño / Suministros circulares en materiales clave
			Eficiencia y sostenibilidad en uso de MP y energía en la cadena de valor
			Incentivos y apoyos
			Transporte, uso/consumo y gestión de residuos
			Transporte y movilidad sostenible
			Impulso del consumo responsable
			Prevención de residuos / Gestión avanzada de residuos
<b>País Vasco</b>	EC	Líneas de actuación	Competitividad e innovación
			Nuevos modelos de negocio circulares
			Innovación y nuevas tecnologías en EC / Nuevos materiales sostenibles
			Producción circular
			Ecodiseño de productos y edificios / Fabricación
			Consumo de plásticos
			Consumo circular / Despilfarro alimentario / Consumo
			Gestión residuos y MP secundarias
			Gestión sostenible de residuos / Materias primas secundarias
<b>C. Valenciana</b>	R	Principios estratégicos	Autosuficiencia / Proximidad
			Protección salud y medio ambiente / Mínima afectación paisaje / Cambio climático
			Responsabilidad productor - quien contamina paga / Responsabilidad compartida / Subsidiariedad
			Prevención / Eficiencia / Transparencia y acceso a la información
<b>Ceuta</b>	R	Líneas estratégicas	Reducción y prevención de residuos
			Impulso a la reutilización y alargamiento de vida útil
			Reducción del contenido de sustancias nocivas en materiales y productos
			Reducción de impactos adversos sobre salud humana y MA
<b>Melilla</b>	R	Líneas estratégicas	Reducción y prevención / Máxima valorización
			Recogida selectiva, reciclaje y valorización / Reciclaje y valorización en proximidad
			Gestión biorresiduos y lodos EDAR / Vertido cero

**TABLA 23.** Comparativa entre CC.AA según las líneas estratégicas en el sector de recursos naturales  
(Elaboración propia, 2021)

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Uso eficiente de recursos / bioeconomía	Protección MA Salud humana	Sostenibilidad y Desarrollo sostenible	Ciclo integral del agua	Cambio climático	Mínima afectación paisaje
Andalucía	X					
Aragón	X	X				
Asturias		X	X			
Baleares						
Canarias				X		
Cantabria*						
Castilla-La Mancha						
Castilla y León						
Cataluña			X			
Extremadura			X			
Galicia				X		
La Rioja		X	X			
C. de Madrid						
Murcia*						
Navarra	X					
País Vasco						
C. Valenciana		X			X	X
Ceuta		X				
Melilla						

**TABLA 24.** Comparativa entre CC.AA según las líneas estratégicas en el sector de ecodiseño y nuevos modelos de negocio circulares (Elaboración propia, 2021)

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Nuevos modelos negocio/ Desarrollo mercados	Ecoinnovación o Ecodiseño	I+D+i / Competitividad	Eficiencia y conservación del valor	Talento y emprendimiento	Transición a la EC	Transversalidad de la EC	Cultura circular e impulso transversal EC
Andalucía	X							
Aragón								
Asturias								
Baleares								
Canarias			X					
Cantabria*	X		X		X			
Castilla-La Mancha			X					
Castilla y León		X						
Cataluña			X	X				
Extremadura					X	X		
Galicia	X	x						
La Rioja								
Madrid								
Murcia*		X					X	
Navarra		X		X				X
País Vasco	X	X	X					
Valencia								
Ceuta								
Melilla								

**TABLA 25.** Comparativa entre CC.AA según las líneas estratégicas en el sector de producción y consumo circulares (Elaboración propia, 2021)

PRODUCCIÓN Y CONSUMO									
	Capacidad industrial	Consumo responsable	Materias primas secundarias	Producción alimentos	Distribución, consumo y reparación	Reutilización / alargar vida útil	Recursos, diseño y producción	Producción y consumo circular	Ciclo de vida y EC
Andalucía	X						X		
Aragón		X							
Asturias									
Baleares									
Canarias			X					X	
Cantabria*									
Castilla-La Mancha	x						x		
Castilla y León		X							
Cataluña									
Extremadura									
Galicia	X			X					
La Rioja									X
Madrid									X
Murcia*					X	X			
Navarra							X	X	
País Vasco		X	X				X	X	
Valencia									
Ceuta						X			
Melilla									

**TABLA 26.** Comparativa entre CC.AA según las líneas estratégicas en el sector de residuos (Elaboración propia, 2021)

RESIDUOS													
COMUNIDAD AUTÓNOMA	Jerarquía residuos / Prevención	Proximidad Autosuficiencia	Quien contamina paga	Resp. Productor	Resp. Compartida	Gestión de residuos	Transparencia de precios gestión	Valorización de residuos / Residuo como recurso	Transporte, uso/consumo y gestión de residuos	Reducción sustancias nocivas	Recogida selectiva	Gestión biorresiduos y lodos EDAR	Vertido cero
Andalucía													
Aragón													
Asturias	X	X		X	X								
Baleares	X					X							
Canarias						X							
Cantabria*													
Castilla-La Mancha						X							
Castilla y León								X					
Cataluña													
Extremadura													
Galicia						X							
La Rioja	X	X		X	X		X						
C. de Madrid	X	X	X										
Murcia*								X					
Navarra	X					X			X				
País Vasco						X							
C. Valenciana	X	X	X	X	X								
Ceuta	X									X			
Melilla	X							X			X	X	X



**TABLA 27.** Comparativa entre CC.AA según las líneas estratégicas en el sector de Gestión y Administración Pública (Elaboración propia, 2021)

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Reducción de costos / Costes gestión	Colaboración / Coordinación	Gobernanza	Transversalidad público/privada	Urbanismo, edificación y obra pública / Infraestructuras
Andalucía					
Aragón	X				
Asturias					
Baleares		X	X		
Canarias					
Cantabria*					X
Castilla-La Mancha			X		
Castilla y León					
Cataluña		X			
Extremadura		X		X	
Galicia					X
La Rioja	X				
Madrid		X			
Murcia*					
Navarra			X		
País Vasco					
Valencia					
Ceuta					
Melilla					

**TABLA 28.** Comparativa entre CC.AA según las líneas estratégicas en el sector de Sociedad y Participación (Elaboración propia, 2021)

SOCIEDAD Y PARTICIPACIÓN							
COMUNIDAD AUTÓNOMA	Participación	Formación / capacitación	Transparencia y acceso a la información	Educación y divulgación	Justicia social	Igualdad de oportunidades	Transversalidad de género
Andalucía							
Aragón							
Asturias							
Baleares		X					
Canarias		X					
Cantabria*							
Castilla-La Mancha			X				
Castilla y León	X	X					
Cataluña							
Extremadura	X	X			X	X	X
Galicia				X			
La Rioja	X		X				
Madrid							
Murcia*							
Navarra		X		X			
País Vasco							
Valencia			X				
Ceuta							
Melilla							

Con el fin de identificar barreras y facilitadores para la transición hacia la economía circular se ha desarrollado una metodología mixta incluyendo los siguientes tres instrumentos:

- Revisión Bibliográfica
- Cuestionario
- Taller de expertos con mesas de debate en *focus groups*

expertos. El objetivo de esta consulta no ha sido realizar un análisis cuantitativo, sino corroborar con expertos y representantes de los principales sectores estratégicos, cuáles son los principales elementos identificados en la revisión bibliográfica, que pueden generar barreras a la transición a la EC y cuáles podrían ser los principales elementos facilitadores para la transición a la EC en el contexto Español.

## ANEXO IV.

# IDENTIFICACIÓN DE BARRERAS Y FACILITADORES DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

Se hizo una revisión bibliográfica exhaustiva, concentrada en publicaciones posteriores al año 2016, incluyendo artículos publicados en revistas indexadas y reportes oficiales provenientes de agencias multilaterales, gubernamentales y privadas. Del listado de recursos bibliográficos obtenidos, se seleccionaron aquellos que incluyen países de la Unión Europea dentro de su alcance geográfico.

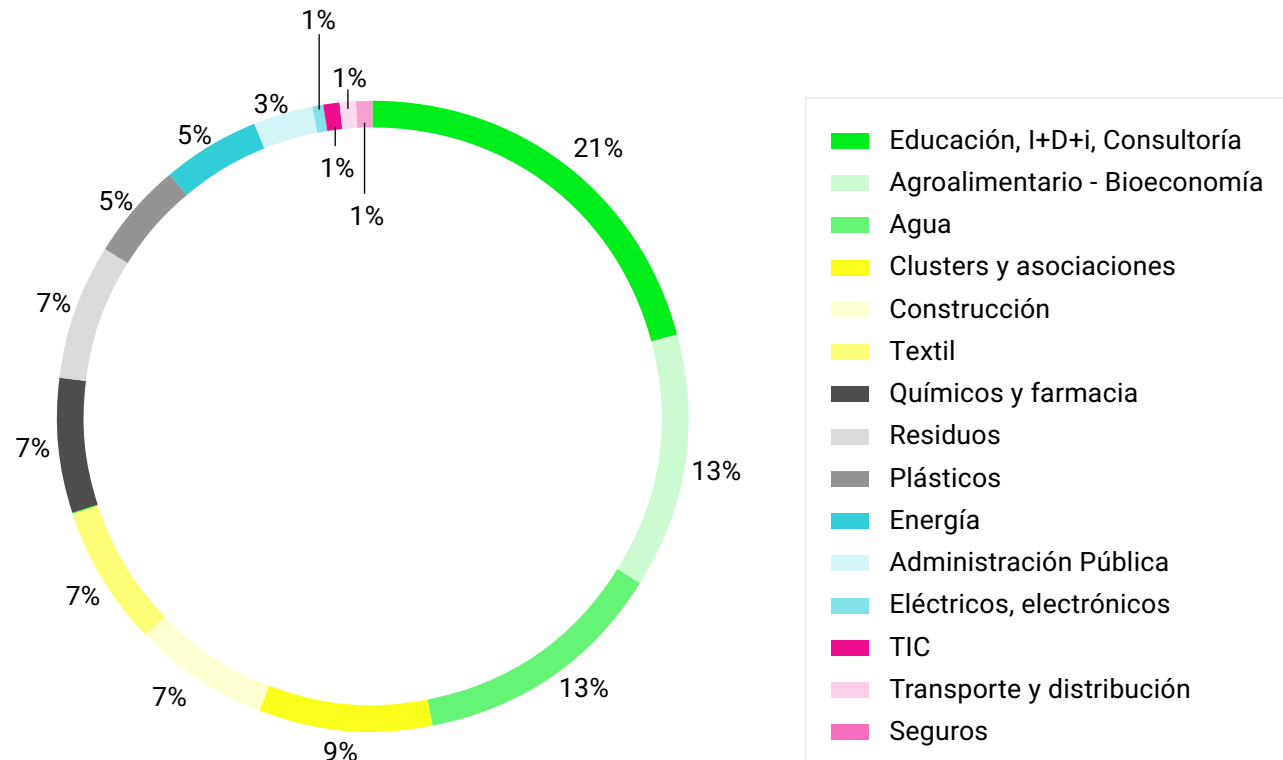
La búsqueda identificó un total de 31 documentos clave, en los cuáles se identificaron diversos sistemas de clasificación de facilitadores y barreras para la transición. A partir de estos documentos, el equipo de trabajo estableció un sistema simplificado para clasificar todas las barreras y facilitadores reportados.

A partir del listado de facilitadores y de barreras, se diseñó un cuestionario que fue respondido por 93 organizaciones y

La conversación de las mesas, estructura de acuerdo a las cuestiones planteadas en el cuestionario, consistió en invitar a los participantes a plantear su visión y experiencia específica acerca de facilitadores y barreras para la transición hacia la economía circular en España. Estas narrativas fueron grabadas con el fin de analizarlas comparativamente con los resultados de los cuestionarios y con lo reportado por la literatura, para obtener así una perspectiva amplia acerca de elementos facilitadores y de barreras para la transición hacia la economía circular en España.

Se obtuvo una participación diversa por parte de los diferentes sectores productivos. También se obtuvo una participación diversa por parte de sectores transversales, como educación, I+D+i, consultoría, agua, energía, residuos, transporte y distribución, seguros, clusters, asociaciones empresariales y administración pública. La participación porcentual por sectores se muestra en la Figura 20.

**FIGURA 20.** Participación sectorial



## ORGANIZACIONES Y EXPERTOS CONSULTADOS

Aguas de Manresa	David Guell
Aguas de Mataró	Francesc Codony
Ametller Origen	Amaya Prats
ASEGRE	Luis Palomino
ASPLARSEM	Carlos Rodriguez
ASYPS	Julia Martínez
Ayuntamiento de Vitoria	Joseba Sánchez
BIOGRÜNDL	Ruth Margalef
Cámara Colombiana de la Construcción - Colombia	Carlos Salazar
Catala Water Partnership	Xavier Amores
Cátedra UNESCO de Sostenibilitat - UPC	Guillermo Penagos
Cátedra UNESCO de Sostenibilitat - UPC	Jose Luis Martin Bordes
Cátedra UNESCO de Sostenibilitat - UPC	Juan David Escorcía
Cátedra UNESCO de Sostenibilitat - UPC	Luis David Diez
Cátedra UNESCO de Sostenibilitat - UPC	Rosario Pastor
Cátedra UNESCO de Sostenibilitat - UPC	Sergi Rovira
CATIE, Costa Rica	Laura Benegas
Centro de Ciencias de la Tierra, UV, México	Carlos Welsh
CETAQUA	Maria Jose Amores
COMPOSTCAT, Ass Plantes de Compostatge de Catalunya	Roland Palacios
CRESCA-UPC	Josep Garcia Raurich
Cupa Group	Eduardo García
ECOEMBES	Julio López Rubio
Econward Tech	Julio Aparicio
ECORK	Albert Hereu

## ORGANIZACIONES Y EXPERTOS CONSULTADOS

Fundación CIRCE	David Rodriguez
Funseam	Joan Batalla
Granjas Carroll y Altosano, México	Rafael Patiño
Iberdrola	Emilio Tejedor Escobar
INNOVI	Eloi Montcada
IRTA	Anna Palli Güell
Naturgy	Francisco Torres o Jesús Hernández
Neoelectra	María Paz García Gavilán
Packnet	Belén García
Plastic Energy	Carlos Prieto
Plastigaur	Andrea Sanchez
RECIRCULAR	Patricia Astriain
Repsol	Carolina Ibañez Cacho
Rockwool & GBCe	Anna Manyes
Simbiosy	Veroniva Kuchinov
Solutex Corp	Fernando Moreno
Studio Architectural	Carla Zollinger
Texfor	Diego Alló
UAN, México	José Octavio Camelo Avedoy
UFBA	Elaine Alberte
UFBA	Francisco Ramon Alves do Nascimento
UFBA	Suzana Más Rosa
UPC-OAT	Beatriz Amante
UTIM, México	Enrique Navarro
ZICLOS	Francisco Iglesias

**CUESTIONARIO**

**1. Información de la organización**

1.1 ¿Cuál es su función principal en su empresa / organización?

1.2. ¿Cuál es la principal rama de actividad de su empresa/organización?

<input type="checkbox"/> Bioeconomía - Agroalimentario	<input type="checkbox"/> Madera - papel	<input type="checkbox"/> Construcción e inmobiliario
<input type="checkbox"/> Textil	<input type="checkbox"/> Maquinaria y vehículos	<input type="checkbox"/> Eléctricos - Electrónicos
<input type="checkbox"/> Plásticos	<input type="checkbox"/> Turismo	<input type="checkbox"/> Transporte y logística
<input type="checkbox"/> Energía	<input type="checkbox"/> Agua	<input type="checkbox"/> Manejo de residuos
<input type="checkbox"/> Ciudades - Adm Pública	<input type="checkbox"/> Educación	<input type="checkbox"/> Servicios
<input type="checkbox"/> TIC	<input type="checkbox"/> Otro (especifique)	

**2. Grado de incorporación de la EC**

2.1. ¿Cuál es el estatus de las actividades de economía circular en su organización?

<input type="checkbox"/> Buena práctica en fase experimental	<input type="checkbox"/> Buena práctica ya incorporada a los procesos de la organización
<input type="checkbox"/> Modelo de negocio basado en EC	<input type="checkbox"/> No ha implementado actividades de EC
<input type="checkbox"/> Otro (especifique)	

2.2. ¿En qué categorías se desarrollan sus actividades de EC?

<input type="checkbox"/> 1. Modelos circulares de diseño y producción <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> 2. Modelos de uso circular <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> 3. Modelos circulares de recuperación de valor <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> 4. Soporte para la circularidad <sup>4</sup>

<sup>1</sup> 1.a Diseño y producción de productos y activos que permitan estrategias de economía circular, por ejemplo (i) mayor eficiencia de recursos, durabilidad, funcionalidad, modularidad, capacidad de actualización, fácil desmontaje y reparación; (ii) uso de materiales reciclables o compostables

1.b Desarrollo y despliegue de tecnologías de proceso que permitan estrategias de economía circular

1.c Desarrollo y producción sostenible de nuevos materiales (incluidos materiales de base biológica) que son reutilizables, reciclables o compostables

1.d Sustitución o reducción sustancial de sustancias preocupantes en materiales, productos y activos para permitir estrategias de economía circular

1.e Sustitución de materias primas vírgenes por materias primas y subproductos secundarios

1.d Sustitución o reducción sustancial de sustancias preocupantes en materiales, productos y activos para permitir estrategias de economía circular

1.e Sustitución de materias primas vírgenes por materias primas y subproductos secundarios

<sup>2</sup> 2.a Reutilización, reparación, restauración, reutilización y remanufactura de productos al final de su vida útil o redundantes, activos móviles y sus componentes que de otro modo serían descartados

2.b Renovación y reutilización de la vida útil al final del diseño o activos inmobiliarios redundantes (edificios / infraestructura / instalaciones)

2.c Modelos de producto como servicio, reutilización e intercambio basados, entre otros, en esquemas de arrendamiento, pago por uso, suscripción o depósito, que permiten estrategias de economía circular.

2.d Rehabilitación de tierras degradadas para que vuelvan a su estado útil y remediación de terrenos abandonados o subutilizados en preparación para la reurbanización

<sup>3</sup> 3.a Recolección separada y logística inversa de desechos, así como productos, piezas y materiales redundantes que permitan estrategias circulares de retención y recuperación del valor

3.b Recuperación de materiales a partir de desechos en preparación para estrategias circulares de retención y recuperación de valor (excluidas las materias primas cubiertas en 3.c)

3.c Recuperación y valorización de desechos y residuos de biomasa como alimentos, piensos, nutrientes, fertilizantes, materiales biológicos o materias primas químicas

3.d Reutilización / reciclaje de aguas residuales

<sup>4</sup> 4.a Desarrollo / implementación de herramientas, aplicaciones y servicios que permitan estrategias de economía circular

### 3. Beneficios obtenidos

3.1. ¿Considera que la implementación de estrategias de EC en su empresa han tenido algún efecto sobre el volumen de producción y/o % de ingresos?

3.2. ¿Considera que la implementación de estrategias de EC en su empresa han servido para ser más resilientes ante las dificultades derivadas por la Covid19?

<input type="checkbox"/> Sí, a corto plazo	<input type="checkbox"/> Sí, a mediano plazo	<input type="checkbox"/> Sí, a largo plazo	<input type="checkbox"/> No, en ningún caso	<input type="checkbox"/> No sé
--	--	--	---	--------------------------------

Justificar respuesta:

3.3. ¿Su empresa tuvo algún incentivo fiscal (bajada de cuotas de la seguridad social al empleo verde/circular, bajada IVA a materiales renovables, subvenciones a la compra de tecnología verde, u otros) para poder adaptarse con mayor facilidad a la EC?

<input type="checkbox"/> Muchos	<input type="checkbox"/> Algunos	<input type="checkbox"/> Pocos	<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> No sé
---------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------------

En caso de haber tenido algún incentivo podría mencionarlo:

### 4. Motivaciones, barreras y facilitadores

4.1. Si su empresa / organización ya está implementando acciones de EC ¿Cuáles han sido sus motivaciones? Si su empresa / organización no ha implementado acciones EC ¿Cuáles de los siguientes factores lo motivarían a hacerlo?

Motivación	Grado de importancia para su organización			
	Alta	Media	Baja	No importante es
Diversificación de la oferta en el mercado				
Atracción de nuevos clientes				
Reducción de costos operacionales				
Reducción de riesgos (operacionales, reputacionales, normativos)				
Mercadeo y valor de marca				
Ingreso a nuevos mercados				
Acceso a beneficios financieros				
Permanencia en el mercado				
Alineación de la estrategia organizacional con la reducción de impactos ambientales				
Potencial para la creación de nuevos puestos de trabajo				
Participación en ecosistemas de innovación y alianzas				
Esquemas de certificación y de reconocimiento				
La eficiencia de los recursos es una métrica clave establecida en la industria				
Presión por parte de grupos de interés (comunidades,				

Expectativas respecto a compra pública ecológica				
Influencia de grandes corporaciones adoptantes sobre cadenas de suministro locales				
Reducción de la dependencia de materias primas				
Marco regulatorio y normativo emergente				

4.2. De acuerdo con la experiencia de su empresa / organización ¿Qué grado de importancia le confiere a las barreras para la implementación de la EC que se listan a continuación?

<b>Barreras internas de la organización</b>	Alta	Media	Baja	No ha sido una barrera
¿Cree que la inercia organizativa de su empresa (la forma en que siempre ha hecho las cosas, la mentalidad de quienes trabajan allí, la forma en que es percibida por clientes y stakeholders, etc.) puede resultar una barrera para el adopción de la economía circular?				
Necesidad de nuevas competencias organizativas (por ejemplo, capacitación y entrenamiento, motivación del equipo, cultura organizativa, participación).				
Esfuerzos en términos de definición de estrategia comercial y estructura empresarial en función de la EC				
Falta de informes e indicadores de gestión y de impacto				
Marketing no está orientado a Economía Circular (vendemos "producto" y no "respeto al medio ambiente". Todavía no se nos ve "sostenibles")				
Expectativas del accionista (ej. debido a que la EC puede exigir retornos de inversión más largos al bajar la ratio ROC; por mayor titularidad de activos y/o necesidad de inversiones en transformación hacia modelos de negocio de EC)				

Amplíe su respuesta (opcional): \_\_\_\_\_

<b>Barreras derivadas de sistemas de soporte</b>	Alta	Media	Baja	No ha sido una barrera
Ausencia o deficiencia de tecnologías específicas (de diseño, de producción, de reparación, de re-manufactura, de reciclado, etc)				
Falta de directrices claras para definir la EC en las pequeñas y medianas empresas.				
Falta de instituciones de soporte: académicas, gubernamentales, de comercialización				
Servicios e infraestructuras deficientes				

Amplíe su respuesta (opcional): \_\_\_\_\_



<b>Barreras derivadas de la cadena de valor</b>	Alta	Media	Baja	No ha sido una barrera
Incompatibilidad con los modelos comerciales, falta de comunicación y apoyo entre socios				
Limitaciones logísticas: almacenamiento, distribución, dispersión geográfica				
Incertidumbre en la disponibilidad de materias primas y mayor dependencia de partes externas				
Formación insuficiente del personal contratado y/o por contratar (barreras de talento)				
Falta de oferta de proveedores				

Amplíe su respuesta (opcional): \_\_\_\_\_

<b>Barreras de mercado</b>	Alta	Media	Baja	No ha sido una barrera
Aceptación por parte del cliente (productos basados en economía circular pueden percibirse como de menor calidad)				
Percepción incompleta o a-priori de la economía circular (Ej: Economía circular es equivalente a reciclado; productos naturales como la madera siempre tienen menor impacto ambiental respecto a productos procesados)				
La velocidad del cambio con respecto a las demandas del mercado podría ser un obstáculo para la adopción de la EC				
Dificultad de orientación en el mercado de las energías renovables				
Licitaciones (públicas y privadas) basadas en el precio más bajo				
Ausencia de señales adecuadas por parte del mercado (ej: es más fácil una nueva compra que una reparación)				

Amplíe su respuesta (opcional): \_\_\_\_\_

<b>Barreras regulatorias, políticas y fiscales</b>	Alta	Media	Baja	No ha sido una barrera
Insuficientes apoyos públicos, por ejemplo, créditos blandos, subvenciones, regulaciones, ayudas a I+D y transferencia de tecnologías, etc.) para facilitar la transición a la EC				
Incentivos desalineados: desincentivos a la adopción de la economía circular/incentivos a los modelos lineales (ej: altos impuestos sobre el trabajo vs bajos impuestos sobre materias primas; incentivos a los combustibles fósiles)				

<b>Barreras regulatorias, políticas y fiscales</b>	Alta	Media	Baja	No ha sido una barrera
Un sistema legal que no defienda eficazmente la propiedad intelectual podría desalentar la adopción de la EC en el sector en el que opera su empresa				
Falta de coordinación de la normativa a nivel de la UE, nacional, regional y local en el ámbito de la EC				
Dificultad burocrática para aplicar la legislación sobre EC (por ejemplo, residuos, agua) por parte de las empresas				
Falta de instrumentos fiscales de internalización de costos ambientales				

Amplíe su respuesta (opcional): \_\_\_\_\_

<b>Barreras económicas y financieras</b>	Alta	Media	Baja	No ha sido una barrera
Cree que los costes de inversión y el tiempo necesario para volver a introducir estos costes podrían constituir un obstáculo para la adopción de la EC dentro de su empresa				
Percepción de la EC como un costo y no como una inversión				
Mayor riesgo y menor disposición a la financiación de nuevos modelos de negocio				
Necesidad de inversiones elevadas a largo plazo				
Costosos procesos de gestión y planificación debido a prácticas más complejas.				
Falta de economías de escala				
Bajos precios de materias primas vírgenes				
Incremento del precio de los recursos de insumos utilizados por su empresa				

Amplíe su respuesta (opcional): \_\_\_\_\_

4.3. ¿Cuánto cree que los siguientes factores representan facilitadores para la transición a la EC?

<b>Facilitadores</b>	Alto	Medio	Bajo	No ha sido un facilitador
Apoyo a las empresas en el desarrollo de la formación de personal orientada a la EC				

Facilitadores	Alto	Medio	Bajo	No ha sido un facilitador
Apoyo a la participación de empresas y emprendedores en proyectos europeos o transnacionales en el ámbito de la EC				
Diálogo entre instituciones, organismos y asociaciones del territorio para la implementación de proyectos sobre economía circular				
Apoyo en la compra de materias primas de bajo impacto ambiental / identificación de proveedores con bajo impacto ambiental				
Facilitación del acceso a recursos financieros en el ámbito de la EC				
Promoción de políticas dedicadas a la EC (por ejemplo, beneficios fiscales, préstamos, subsidios)				
Fuerte conciencia de la alta dirección sobre los problemas medioambientales vinculados a la economía lineal tradicional				
Incorporar dentro de la empresa de soluciones técnicas y know-how útiles para la implementación de las R (Reducir, Reutilizar, Re-manufacturar, Reciclar)				
Tener una proximidad geográfica de los socios y / o clientes				

### 5. Perspectivas para la EC en España

5.1. ¿Considera que la EC tiene potencial para impulsar el crecimiento económico y la creación de empleo en España?

<input type="checkbox"/> Sí, a corto plazo	<input type="checkbox"/> Sí, a mediano plazo	<input type="checkbox"/> Sí, a largo plazo	<input type="checkbox"/> No, en ningún caso	<input type="checkbox"/> No sé
--	--	--	---	--------------------------------

Justificar respuesta:

5.2. ¿Considera que existen legislaciones y normativas en España para que una empresa pueda adaptarse a los principios de EC?

<input type="checkbox"/> Muchas	<input type="checkbox"/> Algunas	<input type="checkbox"/> Pocas	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> No sé
---------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------------

Justificar respuesta:

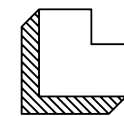
5.3. ¿Considera que la COVID-19 puede alterar los planes de transición a la EC en España?

<input type="checkbox"/> Sí, a corto plazo	<input type="checkbox"/> Sí, a mediano plazo	<input type="checkbox"/> Sí, a largo plazo	<input type="checkbox"/> No, en ningún caso	<input type="checkbox"/> No sé
--	--	--	---	--------------------------------

Justificar respuesta:

Situación y evolución de la  
Economía Circular en España

**COTEÇ**



**INFORME COTEÇ**

