



Universidad de Valladolid

Facultad de Ciencias Económicas
y Empresariales

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Administración y Dirección de
Empresas

LA ECONOMÍA CIRCULAR: ANÁLISIS Y VIABILIDAD DEL MODELO

Presentado por:

Javier Nicolás González

Tutelado por: JOSE MANUEL SASTRE CENTENO

INDICE:

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Definición y justificación

1.2 Características de la economía circular

2. ORIGENES DEL MODELO

2.1 La ecología industrial

2.2 Cradle to Cradle (de la cuna a la cuna)

2.3 Economía azul

2.4 Capitalismo natural

3. LA ECONOMIA CIRCULAR EN EL MUNDO

3.1 Regulación

3.2 Ámbitos de actuación y propuestas

3.3 Fundación Ellen MacArthur

4. LA ECONOMIA CIRCULAR EN ESPAÑA

4.1 Estrategia Española de Economía Circular y Planes de Acción

4.2 Fundación para la Economía Circular: actuaciones realizadas

5. VIABILIDAD DEL MODELO

5.1 Beneficios de la economía circular

5.2 Cambios necesarios a desarrollar

5.3 Análisis económico del modelo de economía circular

6. CONCLUSIONES

7. BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Definición y justificación

Durante los últimos cincuenta años, la población global se ha quintuplicado, la extracción de recursos se ha triplicado y el producto interno bruto se ha incrementado cuatro veces. Más del 90 por ciento de la pérdida de biodiversidad y estrés hídrico se debe a la aceleración de la extracción y utilización de los recursos naturales en las últimas dos décadas.

Ante los desafíos sistémicos y el cambio global que es característico de nuestra era, la vía para avanzar hacia un horizonte sostenible requiere cambios de la forma en que una sociedad satisface sus necesidades, tales como alimentos, energía, movilidad, comunicaciones, ocio, servicios, infraestructuras y vivienda, lo que implica una profunda reorganización del estilo de vida.

Ante este cambio la llamada economía circular juega un papel central en facilitar la transición hacia el desarrollo sostenible global.

Aplicar un enfoque cíclico al sistema económico es un concepto antiguo, pero se ha vuelto a actualizar con métodos que brindan opciones prioritarias a la reducción del consumo de recursos naturales y contribuir a abordar la 'emergencia climática-ambiental' y paliar la creciente desigualdad social mejorando a su vez, la competitividad y el empleo.

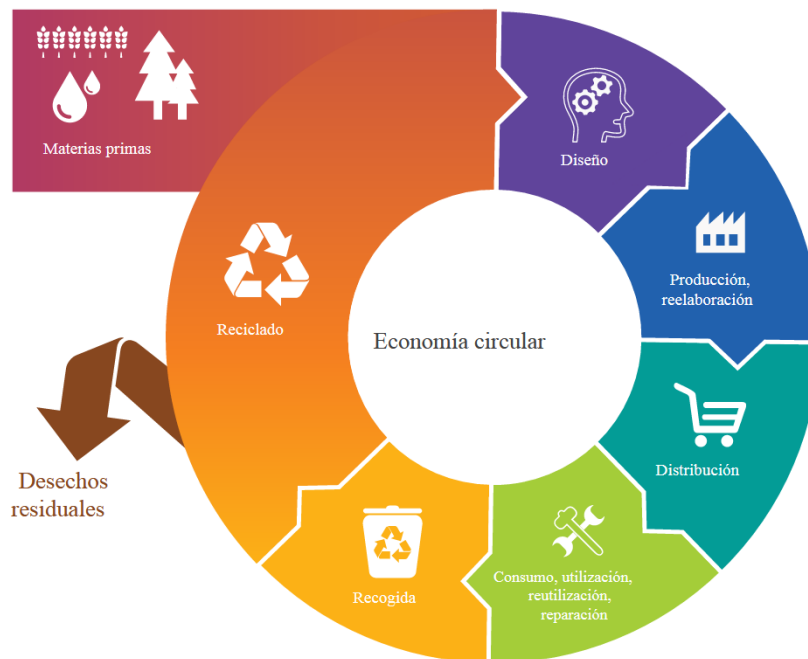
El principal objetivo global de obtener un entorno operativo ecológicamente sostenible y socialmente justo pasa por una «circularidad sostenible».

La economía circular es un enfoque económico y productivo que busca la sostenibilidad y el ahorro de recursos y energía, en contraposición al modelo actual de producción y consumo impuesto en todo el mundo. Este enfoque se centra especialmente en los países desarrollados o aquellos que utilizan un modelo productivo desmesurado que fomenta el consumo excesivo e innecesario, camuflado como la obtención de los recursos y bienes necesarios.

El cambio debe ser hacia sistemas que sean sostenibles a partir de su diseño, para mantener el valor de los recursos y de los productos, limitando a su vez los consumos excesivos de materias y energías, evitando así los residuos.

1.2 Características de la economía circular

Ilustración 1.1 El proceso de la economía circular



Fuente: Noticias Parlamento Europeo (2015) Disponible en: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficio>

Este modelo considera primordial la reducción del consumo de recursos naturales y promueve su uso racional, el reparto energético, la reutilización y el reciclaje de aquellos productos y residuos que aún tienen una vida útil o pueden ser trasladados a la cadena productiva. Esto provoca que sus procesos de producción y comerciales sean más eficientes y reduce las pérdidas medioambientales potenciales.

Para distribuir energía, recursos renovables y reciclables, los recursos naturales no renovables deben ser a su vez reemplazados por renovables, utilizando más materiales reciclados y reciclables. De esta forma, se pueden reducir las emisiones durante el ciclo de los materiales mediante el uso de menos materias primas y su producción sostenible.

Esto indica que la clave del modelo es “economizar” y optimizar el uso de los recursos para reducir el consumo de recursos naturales y no explotar el uso de materias primas.

Esto ayudará a desarrollar ciudades más habitables, aumentar la distribución del valor en la economía, promover la innovación, reducir la contaminación y la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas marinos y terrestres y reducir los riesgos para la salud.

Es necesario un cambio rápido y justo en los modelos productivistas y consumistas actuales para lograr una transición desde la economía lineal tradicional (tomar, fabricar, consumir y eliminar) hacia una economía circular que se base en procesos metabólicos de ciclos cerrados que sean ecoeficientes y sostenibles.

2. ORIGEN DEL MODELO

2.1 La ecología industrial

Robert Ayres estableció las bases de la ecología industrial a finales de los años 80 del siglo pasado al hablar del metabolismo industrial (Ayres, 1989). De manera similar, en 1989, Robert Frosch y Nicholas Gallopoulos contribuyeron con un artículo a su desarrollo.

La colaboración entre disciplinas es fundamental en la ecología industrial. Los ecólogos industriales investigan los flujos de energía y materiales de los sistemas y procesos industriales.

Se basa en una comprensión sistémica que tiene como objetivo restaurar el capital natural, como la mayoría de los modelos o enfoques relacionados con la sostenibilidad o la economía circular.

La ecología industrial, que entendía que la separación conceptual de ambas causaba el daño al medio ambiente, fue la base principal de la economía circular.

La ecología industrial fundamentalmente ve un sistema industrial como un ecosistema con importantes beneficios sinérgicos que pueden explotarse para obtener beneficios económicos y ambientales.

De esta manera, la naturaleza serviría como modelo para el diseño industrial. La ecología industrial se basa en la diversidad de las industrias y la proximidad y cooperación entre ellas. Los tres funcionan de manera específica, lo que significa que los desechos de una industria son utilizados por otras como insumos, lo que reduce el uso de materiales y la dependencia de la energía.

Los cuatro principios fundamentales que Erkman (2001) estableció como base para el sistema industrial actual aún pueden mantenerse desde la perspectiva actual de la ecología industrial:

- » Los desechos y los subproductos deben ser sistemáticamente valorizados,
- » Las pérdidas causadas por la dispersión deben ser minimizadas,
- » La economía debe ser desmaterializada,
- » La energía debe depender menos de los hidrocarburos fósiles.

2.2 De la cuna a la cuna

El químico alemán Michael Braungart y el arquitecto estadounidense Bill McDonough desarrollaron el concepto Cradle to Cradle en el libro (2002), utilizando a Walter Stahel como predecesor. Innovar el proceso (McDonough y Braungart, 2002). Todos los materiales utilizados en el proceso de producción son considerados nutrientes, ya sean biológicos o técnicos, según este enfoque, que debe conducir a una nueva revolución industrial basada en la naturaleza.

El ciclo de los alimentos biológicos se cerraría con el compostaje o la producción de biogás. Por otro lado, el ciclo de reutilización y reciclaje protege al medio ambiente de nutrientes técnicos (plásticos, metales, etc.).

En este enfoque, a diferencia del ecologismo industrial, la creación de efectos positivos es más importante que la reducción de los efectos negativos.

Además, es importante que a la hora de diseñar el producto se conserve en la medida de lo posible la pureza del material utilizado para su posible reutilización/eliminación como residuo posterior.

2.3 La economía azul

El término "economía azul", creado por Gunter Pauli, se refiere a una estrategia económica que tiene como objetivo el desarrollo sostenible de los recursos marinos y los océanos. La base de esta estrategia es la idea de que la conservación y el uso sostenible de los recursos marinos pueden ofrecer importantes oportunidades económicas tanto para el medio ambiente como para las comunidades costeras.

La pesca sostenible, el turismo costero, la energía renovable del mar, la biotecnología marina y la acuicultura son temas centrales de la economía azul. Estas actividades económicas tienen el potencial de generar empleo, fomentar el desarrollo económico y mejorar la calidad de vida de las comunidades costeras.

Por ejemplo, la Unión Europea ha lanzado una estrategia de economía azul que tiene como objetivo aumentar el empleo y el crecimiento económico en sectores como la pesca, la acuicultura, el turismo costero y la energía renovable del mar. La estrategia también tiene como objetivo proteger y restaurar los ecosistemas marinos y promover la investigación y la innovación en la biotecnología marina.

En resumen, la economía azul se trata de utilizar los recursos del océano de manera sostenible para generar beneficios económicos y al mismo tiempo proteger el medio ambiente y las comunidades costeras que dependen de ellos.

2.4 Capitalismo natural

El concepto de capitalismo natural es un nuevo modelo económico que se basa en la naturaleza y tiene como objetivo reducir los desechos y eliminar por completo la idea de desechos. El aumento de la productividad, la transición a una economía basada en servicios y flujos y la inversión en recursos naturales son los pilares del capitalismo natural. El físico nuclear y analista ambiental Amory Lovins desarrolló la idea y se considera una forma de crear un futuro más sostenible.

El capitalismo natural tiene como objetivo permitir que las empresas integren prácticas ambientales y sociales responsables en sus operaciones para crear una economía más sostenible y próspera. En vez de considerar la sostenibilidad como una barrera para el desarrollo económico, los defensores de este modelo afirman que puede ser una vía de creación de valor y crecimiento prologando y sostenible a largo plazo.

Las propuestas principales para conseguir un horizonte sostenible pasan por:

- Mejorar la productividad natural de los recursos mediante la reducción de los flujos de recursos destructivos, así como la explotación y la contaminación, es una importante oportunidad comercial. Se deben realizar cambios fundamentales tanto en el diseño como en la tecnología.
- Cambiar a modelos productivos inspirados en la naturaleza. El capitalismo natural apunta no solo a reducir los desechos, sino también a eliminar el concepto de residuo o desperdicio en sí mismo. Debe producirse en sistemas de producción de ciclo cerrado modelados a partir de modelos naturales.
- Evolucionar hacia un modelo de negocio basado en las soluciones y no en los productos. El modelo de negocio tradicional reside en la venta de bienes. Hay que impulsar un nuevo modelo socioeconómico que se sustente en el flujo de servicios.

- Reinvertir en capital natural. En última instancia, el negocio debe reponer, sostener, y expandir los ecosistemas del planeta, para que puedan producir sus servicios vitales y sus recursos biológicos incluso más abundantemente.

En conclusión, el capitalismo natural tiene como objetivo conciliar el éxito empresarial con la sostenibilidad ambiental y social y una nueva forma de pensar y actuar en los negocios.

3. LA ECONOMIA CIRCULAR EN EL MUNDO

3.1 Regulación

A medida que cada vez más países y empresas se están comprometiendo con la economía circular, han surgido una variedad de regulaciones y políticas destinadas a promover y respaldar su aplicación. Aquí hay algunos ejemplos mundiales de regulaciones para la economía circular:

China: China ha lanzado un plan de acción para la economía circular que establece objetivos específicos para reducir la cantidad de residuos generados y aumentar la tasa de reciclaje. El plan también incluye medidas para mejorar la eficiencia de los recursos y promover la reutilización de productos y materiales.

Una de las primeras leyes sobre economía circular en el mundo fue la Ley de Promoción de la Economía Circular de China, que fue aprobada en 2008. Se enfoca en la reducción, la reutilización y el reciclaje, principalmente en el contexto industrial, con el objetivo de mejorar las tasas de utilización de los recursos de forma ambientalmente sostenible.

En resumen, esta ley obliga a las empresas a disminuir el consumo de recursos y la producción de desechos, principalmente mediante la colaboración entre ellas. A nivel personal, también requiere que los habitantes adopten la economía circular y la protección del medio ambiente en su vida diaria.

Los objetivos de esta ley están bien resumidos en su artículo 3, que establece las siguientes directrices estratégicas para mejorar el desarrollo económico y social: 1) Planificación integral. 2) Disposición razonable. 3) Adopción de medidas según las condiciones locales. 4) Énfasis en los efectos reales. 5) Promoción gubernamental. 6) Orientación al mercado. 7) Por último, implementación de la empresa y participación del público (Orden del Presidente de la República Popular China N.4, 2008).

Francia: La normativa francesa sobre economía circular tiene un gran objetivo y alcance. Según el Journal officiel de la République française (2020), el Gobierno francés emitió la Ley francesa de lucha contra los desechos y a favor de la economía circular en febrero de 2020. La ley no es una ley independiente; en cambio, contiene 130 artículos divididos en cinco áreas de interés. Estos artículos modifican y complementan los marcos legales preexistentes, principalmente en el Código Ambiental del país.

La ley francesa tiene como objetivo reducir gradualmente el plástico desechable. Igualmente, prohíbe completamente los plásticos de un solo uso a más tardar en 2040, y los artículos que tienen más probabilidades de acabar en el medio marino tendrán plazos más cortos. Algunos ejemplos notables de los esfuerzos de eliminación incluyen la lucha contra ciertas formas de uso cotidiano del plástico, la introducción de depósitos mixtos para la reutilización y el reciclaje y la reducción de los empaques de plástico en frutas, verduras y publicaciones de prensa.

Alemania: Por su parte, Alemania, con el fin de avanzar hacia una economía circular, ha promulgado una legislación que impone importantes normas de respeto al medio ambiente en relación con los envases.

La Ley Alemana de Envases, también conocida como VerpackG, fue promulgada en 2019 con el objetivo de fomentar la reutilización y el reciclaje de envases y optimizar la forma en que se envasan los productos en Alemania. En toda la cadena de suministro, la ley fomenta la responsabilidad social y

ambiental de los envases mediante una estructura de tasas de participación y un sistema central de registro de envases (VerpackG, 2019).

Unión Europea: La Unión Europea ha aprobado un Plan de Acción de Economía Circular que establece medidas para promover la transición hacia una economía circular. Estos incluyen normas de diseño ecológico para productos, prácticas de compras públicas sostenibles y apoyo a proyectos innovadores de economía circular. Destacando también como medida por evolucionar hacia un modelo más sostenible el Pacto Verde Europeo, en el que la Comisión Europea ha elaborado una serie de sugerencias para modificar las políticas de la UE en áreas como el clima, la energía, el transporte y la fiscalidad, con el objetivo de disminuir las emisiones netas de gases de efecto invernadero en al menos un 55% de aquí a 2030, en comparación con los niveles de 1990.

Ilustración 3.1: Cadena de suministro europea circular y sostenible para las pilas y baterías.



Fuente: Políticas de la Comisión Europea, disponible en: <https://www.consilium.europa.eu/es/policias/green-deal/#what>

Japón: El gobierno japonés ha establecido una ley de promoción de la economía circular que establece un marco para la gestión de residuos y la promoción de la reutilización de materiales. Asimismo, esta sienta las bases para las posteriores acciones de economía circular al establecer el concepto de "recursos circulantes", puesto que promueve la mejor reutilización posible de los mismos, así como la minimización y optimización del uso de las materias primas. Establece una jerarquía de utilización de los recursos: solo los recursos que no pueden ser reutilizados deben ser recuperados y solo los que no pueden ser recuperados deben ser desechados. Además, hace énfasis en la responsabilidad directa de las empresas para aplicar estos principios en todas las etapas de sus actividades, al tiempo que abre las funciones en esta transición a los ciudadanos, las organizaciones y todas las escalas de gobierno.

Estados Unidos: A nivel federal, los Estados Unidos no tienen una regulación específica de economía circular, pero algunos estados y ciudades han adoptado políticas para fomentar la reducción de residuos y la reutilización de materiales. Por ejemplo, California tiene una ley de economía circular que establece objetivos para reducir los residuos y aumentar el reciclaje y la reutilización de materiales.

3.2 Ámbitos de actuación y propuestas

El nuevo plan de acción de la UE para economía circular

Este Plan de Acción para una Economía Circular incluye un plan futuro para construir una Europa más competitiva y respetuosa con el medio ambiente en colaboración con los agentes económicos, los consumidores, los ciudadanos y otras partes interesadas del conjunto de la sociedad.

Su meta principal trata de impulsar el cambio de transformación requerido por el Pacto Verde Europeo y, al mismo tiempo, utilizar las medidas de apoyo a la economía circular implementadas desde 2015. Este plan garantizará que el marco regulatorio se simplifique y cambie para adaptarse a un futuro sostenible, que se aprovechen nuevas oportunidades como resultado de la transición, y que los costos impuestos a las personas y empresas se mantengan al mínimo.

Las propuestas de este plan se recogen agrupadas en las siguientes categorías:

Política de productos sostenibles: aunque la mayor parte del impacto ambiental de los productos se desarrolla en su fase de diseño, el ciclo productivo de <<extraer-fabricar-usar-tirar>> no incentiva al proceso de crear productos más circulares.

Con la intención de conseguir que los productos fabricados, tengan un impacto climáticamente neutro, y sean eficientes desde el punto de vista del proceso de usar y reciclar con éxito, la Comisión Europea propone las siguientes medidas:

- aumentar la duración, la reutilización, la capacidad de actualización y la reparabilidad de los artículos, eliminar cualquier sustancia peligrosa que puedan contener y aumentar su eficiencia energética y de recursos.
- Limitar el uso de productos de un solo uso y paliar la obsolescencia temprana.
- Prohibir la destrucción de bienes duraderos que no hayan sido vendidos.
- Fomentar "productos como servicios" u otros modelos similares en los que los Productores retengan la propiedad del producto o su propiedad intelectual.
- Permitir la refabricación y el reciclaje de alta calidad.

- Movilizar el potencial de digitalización de la información del producto mediante la incorporación de soluciones como pasaportes, etiquetado y marcas de agua digitales.
- Incentivar a los productos en función de sus resultados en materia de sostenibilidad.

Todas estas medidas sumadas a empoderar a los consumidores a través de legislación de protección del consumidor que asegure que estos perciben, información exacta y real acerca de la vida útil del producto, posibilidad de reparación y reciclaje, además de endurecer los requisitos mínimos para poder portar en los productos la etiqueta de sostenibilidad.

Cadenas de valor: para la gestión de las acciones sectoriales, la Comisión estudiará con las distintas partes interesadas en las principales cadenas de valor para determinar cuáles son los obstáculos a la expansión de los mercados de productos circulares y cómo eliminarlos.

De este modo trabajará con las siguientes cadenas de valor:

Electrónica y Tic: desarrollando una iniciativa sobre electrónica circular.

Baterías y vehículos: la Comisión propondrá un nuevo marco regulador para las baterías, además, revisar las normas aplicables a los vehículos al final de su vida útil con el objetivo de promover modelos de negocio más circulares que mejoren la eficiencia del reciclado.

Envases y embalajes: se implementarán medidas con el fin de reducir de manera significativa los residuos del envasado y promover el diseño para reutilizar y reciclar los envases y embalajes, produciendo estos de manera más sencilla, disminuyendo el número de materiales y polímeros utilizados.

Los plásticos: se prevé que el consumo de plásticos se duplique en los próximos 20 años, La Comisión seguirá promoviendo estrategias concertadas para combatir la contaminación global de plásticos y adoptará nuevas medidas específicas para abordar los desafíos para la sostenibilidad que plantea este material omnipresente. Además de medidas específicas para reducir los

residuos plásticos, también hará frente a la presencia de microplásticos en el medio ambiente.

Productos textiles: debido a la complejidad de esta cadena de valor, la Comisión propondrá una estrategia completa de la UE para los productos textiles. El objetivo de la estrategia será aumentar la competitividad industrial y la innovación en el sector, y fomentar el mercado de productos textiles sostenibles y circulares en la Unión Europea haciendo hincapié en la reutilización de estos productos textiles y su reciclaje.

Construcción y edificios: La Comisión adoptará una nueva estrategia integral para aprovechar las posibilidades de aumentar la eficiencia de los materiales y reducir las repercusiones climáticas. La digitalización, la accesibilidad, la gestión de desechos de construcción y demolición, la eficiencia en el uso de los recursos, el clima y la energía son áreas de actuación en las que esta estrategia buscará como pilares para conseguir un entorno sostenible.

Menos residuos, más valor: las leyes Europeas sobre residuos han aportado algunos avances sustanciales desde los años setenta del siglo pasado, sin embargo deben evolucionar para amoldarse a la era digital y de la economía circular.

Prevención de residuos y apoyo a la circularidad: se propondrá una revisión de la legislación de la UE sobre baterías, envases, vehículos al final de su vida útil y sustancias peligrosas en aparatos electrónicos para prevenir desechos, aumentar el contenido reciclado, promover unos flujos de desechos más seguros y limpios y garantizar un reciclado de alta calidad.

Refuerzo a la circularidad en un entorno sin sustancias tóxicas: con respecto al ámbito de las sustancias químicas, promueve un diseño seguro mediante la sustitución de las sustancias peligrosas, apostando por procesos de reducción al mínimo de las sustancias tóxicas y también de su presencia en las materias primas recicladas.

Creación de un mercado de materias primas secundarias de la UE eficiente: este plan, que enfatiza la inclusión de requisitos para el contenido reciclado en los productos, ayudará a reducir el desequilibrio entre la oferta y la demanda de

materias primas secundarias y garantizará que el sector del reciclaje de la UE se expanda de manera eficiente. Entre otras medidas evaluará la viabilidad de establecer un observatorio del mercado del mercado para materiales secundarios clave.

Atención a las exportaciones de residuos de la UE: la Comisión tomará medidas para garantizar que la Unión Europea no exporte sus problemas en materia de desechos a otros países. Las medidas para mejorar el diseño, la calidad y la seguridad de los materiales secundarios, así como el fortalecimiento de sus mercados, contribuirán a que el reciclado llevado a cabo en la UE se perciba como un modelo a seguir de calidad y eficiencia.

La Comisión apoyará la implementación de iniciativas internacionales, regionales y bilaterales para combatir los delitos ambientales, especialmente en lo que respecta a las exportaciones ilegales y el tráfico ilícito, reforzando los controles de transporte de desechos y mejorando la gestión sostenible de desechos en dichos países.

3.3 Fundación Ellen MacArthur

Ellen MacArthur es una británica que ha desempeñado un papel clave en la promoción y la difusión del concepto de economía circular a nivel mundial. A través de su fundación, la Ellen MacArthur Foundation, ha trabajado para sensibilizar a empresas, gobiernos y la sociedad en general sobre los beneficios de la economía circular y ha fomentado la colaboración para lograr un cambio hacia un modelo más sostenible y regenerativo.

Según la propia Ellen el sistema se basa en tres principios:

- Eliminar residuos y contaminación desde el diseño.
- Mantener productos y materiales en uso.
- Regenerar sistemas naturales.

Algunas de las contribuciones más importantes de Ellen MacArthur a la economía circular incluyen:

Creación de la Ellen MacArthur Foundation: En 2010, Ellen MacArthur fundó la Ellen MacArthur Foundation, una organización sin fines de lucro dedicada a la promoción de la economía circular. La fundación ha llevado a cabo una serie de iniciativas, proyectos y eventos para sensibilizar y fomentar el cambio hacia la economía circular en diferentes ámbitos.

Publicación de informes clave: La Ellen MacArthur Foundation ha publicado varios informes clave que han ayudado a difundir el concepto de economía circular y a demostrar sus beneficios. Uno de los informes más destacados es el informe "Towards the Circular Economy", publicado en 2013, que establece los principios básicos de la economía circular y destaca su potencial para impulsar la innovación y la competitividad.

Promoción de la colaboración: Ellen MacArthur ha fomentado la colaboración entre empresas, gobiernos y organizaciones para lograr un cambio hacia la economía circular. La fundación ha llevado a cabo iniciativas como la Circular Economy 100, una red global de empresas, emprendedores e innovadores comprometidos con la economía circular.

Conferencias y eventos: La Ellen MacArthur Foundation ha organizado varios eventos, conferencias y seminarios para promover la economía circular. Uno de los eventos más destacados es la Cumbre de la Economía Circular, que reúne a líderes empresariales, políticos y expertos en sostenibilidad de todo el mundo.

En conclusión, la labor de Ellen MacArthur ha sido fundamental para la promoción y el desarrollo de la economía circular. Su trabajo ha ayudado a sensibilizar a la sociedad y a las empresas sobre los beneficios de este modelo económico y ha fomentado la colaboración para lograr un cambio hacia la sostenibilidad y la regeneración de los recursos.

4. LA ECONOMÍA CIRCULAR EN ESPAÑA:

4.1 Estrategia Española de Economía Circular y Planes de Acción.

La Estrategia Española de Economía Circular, España Circular 2030, establece las bases para fomentar un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materiales y recursos perduren en la economía durante el mayor tiempo posible, se reduzca la generación de desechos y se aprovechen los recursos que no se pueden evitar con el mayor alcance posible. La Estrategia ayuda a España en su búsqueda de una economía sostenible, descarbonizada, eficiente en la utilización de los recursos y competitiva.

La Estrategia Española de Economía Circular (EEEEC) cumple 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 Unión Europea para la economía circular" 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 meta a largo plazo de la Estrategia es España circular 2030, la cual se logrará mediante planes de acción trienales que serán desarrollados para incorporar los cambios necesarios para finalizar la transición en el año 2030.

La Estrategia proporciona directrices estratégicas en forma de guía y establece una serie de metas cuantitativas a cumplir para el año 2030:

- Reducir el consumo nacional de materiales en relación con el PIB en un 30%, utilizando el año 2010 como referencia.
- Reducir la producción de desechos en un 15 % en comparación con lo producido en 2010.
- Disminuir la generación de desechos alimentarios en toda la cadena alimentaria a partir del año 2020, con una reducción del 50% en el consumo per cápita a nivel de hogar y minorista, así como un 20% en las cadenas de producción y suministro.
- Aumentar la reutilización y la preparación para la reutilización hasta alcanzar el diez por ciento de los residuos producidos por la ciudad.
- Mejorar la eficiencia del uso del agua en un diez por ciento.
- Atenuar las emisiones de gases de efecto invernadero a menos de 10 millones de toneladas de CO2 equivalente.

La estrategia Española de Economía Circular, propone elaborar planes de acción con periodicidad de 3 años con la finalidad de promover la economía circular en las distintas políticas sectoriales a fin de lograr un modelo sostenible económico, social y medioambiental.

El Plan se estructura en cinco ejes y tres líneas de acción según los criterios establecidos por la EEEEC, que a su vez se basan en los ejes del primer Plan de Acción de Economía Circular de la Comisión Europea. Las medidas se organizan en líneas y ejes para abordar las preocupaciones más comunes de la economía circular.

- El eje de acción "Producción" promueve el diseño y rediseño de procesos y productos para maximizar el uso de recursos naturales no renovables en la producción, promoviendo la incorporación de materias primas secundarias y materiales reciclados y minimizando la incorporación de sustancias nocivas, con el fin de crear productos que sean más fácilmente reciclables y reparables y reconduciendo la economía hacia modos más sostenibles y eficientes.
- El enfoque de "consumo" consiste en cambiar las normas para un consumo más consciente que evite el desperdicio y las materias primas no renovables, con el fin de disminuir el impacto ambiental.
- El objetivo de la "gestión de los residuos" es implementar de manera efectiva el principio de jerarquía de los residuos, promoviendo significativamente la prevención (reducción), la preparación para la reutilización y el reciclaje.
- El eje de actuación "materias primas secundarias" consiste en reducir el uso de recursos naturales no renovables y reincorporar materiales contenidos en desechos como materias primas secundarias en el ciclo de producción para proteger el medio ambiente y la salud humana.

- El eje de acción "Reutilización y depuración del agua" es promover un uso eficiente del recurso agua, que permita conciliar la protección de la calidad y cantidad de las masas acuáticas con un uso sostenible e innovador del recurso.
- La línea de acción "Investigación, innovación y competitividad" tiene como objetivo fomentar el desarrollo y aplicación de nuevos conocimientos y tecnologías para fomentar la innovación en procesos, productos, servicios y modelos de negocio, fomentar la colaboración público-privada, fomentar la formación de investigadores y personal de I+D+i y fomentar la inversión empresarial en investigación, innovación y competitividad.
- La línea de acción "Participación y sensibilización" tiene como objetivo fomentar la participación de los actores económicos y sociales en general, así como de la ciudadanía en particular, en los desafíos ambientales, económicos y tecnológicos actuales, así como la importancia de implementar el principio de jerarquía de los residuos de manera generalizada.
- La línea de acción "Empleo y capacitación" tiene como objetivo fomentar la creación de nuevos puestos de trabajo y la mejora de los puestos de trabajo existentes en el marco de la Economía Circular.

Además existe un Consejo de Economía circular con el objetivo de coordinar las distintas políticas y planes de acción, así como seguimiento, elaboración y reevaluación de propuestas anualmente.

4.2 Fundación para la Economía Circular: actuaciones realizadas

La Fundación para la Economía Circular es una organización privada con presencia en todo el continente ibérico y con proyección internacional. Su patronato está compuesto por profesionales de renombre tanto en el sector público como privado. Personalidades y expertos de todo el mundo,

administraciones públicas, entidades privadas y organizaciones sociales colaboran con la Fundación. La economía circular, la sostenibilidad, el uso de los recursos y el medio ambiente son temas en los que la Fundación se enfoca. Con el objetivo de ser un líder indiscutible en conocimiento sobre estos sectores de actividad, espera continuar su labor de excelencia medioambiental en España y Portugal, Europa, la cuenca mediterránea y Latinoamérica.

Desarrolla sus áreas de actuación efectiva a través de diversas vías:

MEDIOAMBIENTE:

Los proyectos respaldados por la FEC se organizan en una serie de líneas temáticas, cuyos hallazgos se comunican a través de estudios de base pertinentes. Algunas de estas actuaciones son:

- A partir del análisis del estado actual de la gestión de desechos municipales en España (2017), se crean escenarios de generación y gestión de desechos para el horizonte 2025-2030-2035, bajo hipótesis creíbles que respondan a la ambiciosa orientación de la UE hacia la economía circular y la lucha contra el cambio climático.
- Consultoría para el desarrollo de un Mapa de Ruta de los sectores Plásticos y Construcción para su inserción en la economía circular” (2020-2021).
- Implementación de la estrategia de desarrollo de la cadena de valor de productos cosméticos a través del fomento de la innovación y de la mejora de la competitividad y la articulación productiva.
- Proyecto ANTICIPA -” Sistema de seguimiento y alertas de la gestión de los residuos municipales cumplimiento de objetivos 2025-2035”.

FORMACIÓN:

La Fundación también tiene actuaciones en el ámbito formativo y educativo como es su área Educacircular, la cual es un programa educativo cuyo objetivo es preparar a las personas para diseñar y convivir en un sistema de economía circular, sostenible y resiliente.

La educación circular es el resultado de la colaboración. Por un lado, la colaboración entre el Grupo Koremi y la Fundación para la Economía Circular. Por otro lado, la colaboración entre diferentes campos de conocimiento, incluyendo ciencias ambientales y pedagogía.

ORGANIZACIÓN DE CONFERENCIAS Y EVENTOS:

En último lugar, destaca la organización de eventos y conferencias con carácter divulgativo, la Fundación para la Economía Circular ha llevado a cabo jornadas, conferencias y otros eventos para difundir y educar sobre la Economía Circular.

En la organización y participación de ponentes en jornadas y otros eventos, ofrecen su experiencia, conocimiento y prestigio a empresas, sectores económicos y administraciones.

5. VIABILIDAD DEL MODELO

5.1 Beneficios de la economía circular

Una EC debe convertir los desechos en recursos. Esto generará beneficios significativos tanto en la gestión de desechos como en el sistema económico en general. Será necesario implementar cambios a nivel social, económico y jurídico para obtenerlas.

La mejora en el uso de recursos ayuda al sistema económico de cada región y fortalece el cuidado al medio ambiente, la mejora en el uso de los recursos beneficia a las empresas, a la sociedad y especialmente a cada individuo en particular.

La disminución de las emisiones anuales totales de gases de efecto invernadero es otro beneficio de la economía circular. Los procesos industriales y el uso de productos son responsables del 9,10% de las emisiones de gases de efecto invernadero en la UE, mientras que la gestión de residuos es responsable del 3,32%, según la Agencia Europea de Medio Ambiente.

Dado que más del 80% del impacto ambiental de un producto se determina durante la fase de diseño, crear productos más eficientes y sostenibles desde el principio ayudaría a reducir el consumo de energía y recursos.

La cantidad de desechos se reduciría al pasar a productos más confiables que puedan reutilizarse, actualizarse y repararse.

El rediseño de materiales y productos para un uso circular también impulsaría la innovación en diferentes sectores de la economía.

Otro de los factores es el impacto en el clima. La extracción y el uso de materias primas tienen efectos significativos en el medio ambiente. Aumenta el consumo de energía y las emisiones de CO₂, pero un uso más inteligente de las materias primas puede reducir las emisiones contaminantes.

En la economía también se observan potenciales beneficios; el estudio realizado por Cambridge Econometrics, Trinomics e ICF concluyó que la transición de una economía lineal tradicional a una circular generaría un aumento de 700.000 empleos en Europa central y oriental.

Por tanto, este sistema genera beneficios tanto económicos como sociales y ambientales, a diferencia de otros modelos económicos que priorizan el aspecto económico.

Como posibles desventajas a tener en cuenta, en primer lugar, la implementación de la economía circular tendrá efectos en el ámbito laboral. Las industrias que fabrican y procesan recursos naturales, como las de la automoción, el almacenamiento, la química y la electrónica, sufrirán un retroceso. De igual forma, este nuevo modelo requerirá de competencias y habilidades técnicas que aún no están presentes en la fuerza de trabajo.

Otras desventajas de la economía circular inciden en la falta de conocimiento sobre temas de sostenibilidad, responsabilidad social corporativa y aversión al riesgo, así como los desafíos tecnológicos que implicarían cambiar y rediseñar productos y sistemas tanto de producción como de restauración.

Ilustración 5.1 cuadro de beneficios de la EC a las compañías

A corto plazo	A mediano plazo	A largo plazo
<ul style="list-style-type: none">• Reducción de costos de aprovisionamiento• Reducción del impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none">• Fortalecimiento de marca• Fomento de la innovación de procesos• Mejora de la reputación corporativa	<ul style="list-style-type: none">• Disminución del riesgo en el suministro y la operación, pues la economía circular les evita a las empresas el sufrimiento por la volatilidad de precios

FUENTE: Instituto Nacional de Contadores Públicos Colombia. Disponible en: <https://incp.org.co/la-economia-circular-transformando-las-empresas/>

5.2 Cambios necesarios a desarrollar

Para asegurar una conservación favorable de nuestro planeta, uno de los principales desafíos que tenemos que enfrentar es la transición energética. Se trata de una verdadera revolución energética que busca un modelo más sostenible en el que las energías renovables son fundamentales.

Estas innovadoras tecnologías y estrategias comerciales tienen como objetivo implementar un diseño ecológico en los sistemas productivos, con el fin de ofrecer garantías específicamente en relación al medio ambiente. En particular, las nuevas tecnologías deben enfocarse en la producción de nuevos productos duraderos que contribuyan directamente a la EC.

Estos nuevos modelos también buscan desarrollar tecnologías emergentes que permitan reparar, reelaborar o reciclar un producto y sus componentes y materiales, siempre que sea posible, y dependiendo en gran medida del diseño inicial del producto. También establecen programas de prevención de desechos donde se reduzcan, reutilicen y reciclen todo tipo de desechos, a fin de reducir su impacto en los espacios naturales.

La Comisión Europea está considerando la posibilidad de establecer más requisitos para estas tecnologías a través de una nueva Directiva sobre diseño ecológico. De todos esos requisitos, se destacan algunos como el

establecimiento de una vida útil mínima de los productos o sus componentes esenciales, en contraposición a la obsolescencia programada que impera en la actualidad.

La Comisión Europea está considerando las implicaciones de las materias primas secundarias y el reciclaje en el proceso productivo y comercial y está desarrollando nuevas medidas para "cerrar el círculo" de los ciclos de vida de los productos a través de un mayor reciclaje y reutilización. Las propuestas cubren todo el ciclo de vida del producto, desde la fabricación hasta el consumo.

Desde una perspectiva económica, es importante abordar un cambio en la disponibilidad y la evolución de los precios de las materias primas, ya que la demanda global de estas materias primas ha disminuido debido a la crisis financiera. Sin embargo, se prevé que la demanda de materias primas se mantendrá elevada en el futuro debido al crecimiento de los países emergentes. A pesar de los aumentos en los gastos de exploración de materias primas, se espera que la demanda aumente y la oferta se reduzca. Por lo tanto, la UE debe garantizar que se evite cualquier distorsión en el costo de las materias primas del país exportador.

Socialmente, se debe fomentar un cambio en el estilo de vida actual, principalmente enfocado en lograr un consumo responsable, la normalización del reciclaje y la consideración de las materias primas secundarias no como desechos sino como algo positivo y seguro. La reeducación de la sociedad es fundamental para implementar la EC.

5.3 Análisis económico del modelo

El fomento de la innovación en las nuevas iniciativas de la economía circular aumentará los ingresos. Esto, junto con una producción más económica al obtener productos y materiales más útiles y fáciles de reciclar, aumenta el PIB y fomenta el crecimiento económico.

Es importante tener en cuenta que al utilizar materiales reciclados, las empresas serían menos vulnerables a la inestabilidad del precio de las materias primas. De igual manera, estarían protegidos de los efectos de las crisis geopolíticas que podrían poner en peligro el suministro de ciertos recursos, tal como se ha observado recientemente después de la guerra en Ucrania.

A corto plazo

-Reducir los gastos de aprovisionamiento

Las empresas pueden reducir los costos de producción, reducir su dependencia de los proveedores de suministro y eventualmente reducir la volatilidad de los precios de los insumos al reutilizar los desechos como materias primas.

Todo esto puede resultar en una reducción en el precio final de los productos, lo que beneficia al consumidor y mejora la posición de la empresa en el mercado.

-Reducir los efectos ambientales

La huella de carbono y la huella hídrica disminuyen cuando se reduce el consumo de materias primas.

Tanto los aspectos son pertinentes para las regulaciones nacionales y locales, que están siendo cada vez más rigurosas, como también para las evaluaciones de los índices internacionales, como el Dow Jones Sustainability Index.

A medio plazo

-Fomento de la innovación

Para lograr un sistema de producción circular, es esencial implementar la innovación en casi todos los procesos, desde el diseño hasta la gestión de desechos.

Debido a esto, es cada vez más común que las compañías organicen concursos de ideas innovadoras que fomentan la participación y la creatividad de los empleados para obtener bienes y servicios sostenibles.

Fortalecimiento de la marca y mejoras en las relaciones entre las partes interesadas

Además de esto, la economía circular brinda la posibilidad de establecer relaciones sólidas con los grupos de interés.

La economía circular permite establecer asociaciones con proveedores locales, lo que fomenta la economía local.

La reducción de residuos propia del modelo circular minimiza y previene impactos al entorno lo que posiciona favorablemente a la organización frente a consumidores, la comunidad y las autoridades locales mejorando la reputación corporativa.

A largo plazo

Reducir el riesgo de suministro y operación

La economía circular ayuda a las empresas a ser menos susceptibles a los cambios en los precios de las materias primas, al aprovechar las oportunidades para valorizar y vender subproductos a otras empresas.

Rediseñar y planificar los procesos desde un punto de vista circular también permite mejorar la eficiencia operacional y generar valor a través del proceso en lugar de solo vender cosas.

Como podemos ver, hay razones reales para que las empresas se animen a comenzar la tan necesaria transición del modelo lineal al circular.

La cuestión ya no se limita a ser ecologistas o verdes, sino a ser rentables en un nuevo entorno laboral sostenible y compatible con la vida del planeta.

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones derivadas del análisis acerca del modelo de economía circular son las siguientes:

Inicialmente destaca el ámbito de la sostenibilidad medioambiental, puesto que la idea de una economía circular se basa en el principio de que los ciclos de materiales deben cerrarse para evitar la extracción y explotación excesiva de los recursos naturales. Esto ayuda a preservar los recursos naturales al mismo tiempo que reduce la contaminación y las emisiones de gases de efecto invernadero. Al promover la reutilización y el reciclaje, se reduce la cantidad de desechos que llegan a los vertederos y se promueve la conservación del medio ambiente.

Dentro de la propuesta de un nuevo modelo económico que cambia de un modelo lineal (un modelo de usar y tirar) a uno circular (donde los desechos se convierten nuevamente en materia prima), hemos abordado con mayor detalle el tema de la gestión y tratamiento de desechos, enfatizando su reutilización en el sistema productivo como nuevas materias primas para cumplir con el objetivo de la economía circular.

En referencia al aspecto económico a lo largo del trabajo se observa que, al adoptar un enfoque circular, se pueden generar nuevas oportunidades de negocio y empleo. La reutilización y el reciclaje fomentan la creación de industrias y sectores relacionados con la gestión de residuos, reutilización y la reparación. Además, se pueden reducir los costos de producción al utilizar materias primas secundarias en lugar de recursos nuevos.

La economía circular fomenta también la innovación y el desarrollo tecnológico. La necesidad de cerrar los ciclos de materiales impulsa la búsqueda de soluciones innovadoras y eficientes, como el diseño de productos modulares, el uso de logística inversa y la optimización de procesos mediante la inteligencia artificial.

Sumado a todos esos potenciales beneficios, será imprescindible, la educación y la sensibilización social para fomentar la adopción de prácticas circulares, promover el consumo responsable y generar cambios de comportamiento.

Es decir la divulgación y fomento de los fundamentos de la economía circular así como de la producción y consumo sostenible en la sociedad en general. Partiendo de implantar estos conocimientos en el sistema educativo a través de charlas con expertos y conferencias, además de la promoción del fomento de la sostenibilidad en diferentes ámbitos cotidianos como el laboral y los medios de comunicación.

También será necesario, aumentar la legislación acerca de la economía circular. Pese a que en el trabajo hemos analizado un importante número de regulaciones por todo el mundo sobre este modelo, es imprescindible que los organismos internacionales y estados promuevan más medidas orientadas a la sostenibilidad de las economías. En particular, en aquellos países en los que apenas existe regulación y tengan algunos de los modelos de producción y consumo más agresivos con el medio ambiente.

Sin embargo, pese a sus cuantiosos beneficios, debido a que se trata de un modelo relativamente reciente, la transición hacia una economía circular enfrenta desafíos significativos. Uno de los más evidentes, serían los costes iniciales para poner en marcha la infraestructura, procesos y tecnologías. Estos costes pueden suponer un impedimento para pymes que no poseen grandes recursos financieros para acometer una inversión de tal magnitud.

Una posible solución a este problema podría ser una subvención para implementar estructuras y tecnologías sostenibles y circulares por parte del Estado.

Otro de los inconvenientes asociados serían las limitaciones técnicas y científicas para el reciclaje y reutilización de ciertos productos y materiales. Algunos materiales pueden ser difíciles de separar o reciclar de manera efectiva, lo que los hace inadecuados para usos circulares.

Es importante tener en cuenta que muchos de estos aspectos negativos pueden ser superados mediante la implementación adecuada de políticas, inversiones en investigación y desarrollo y el compromiso de todos partícipes relevantes en la economía circular.

Pese a los inconvenientes expuestos, la investigación ha demostrado que es necesario disminuir y mejorar el tratamiento de los desechos, y es en este aspecto donde se evidencia más claramente la importancia de terminar los ciclos de vida de los productos. La propuesta de la economía circular de lograr este cierre a través de materias primas secundarias, con el fin de usar los desechos como materia prima después de su valorización. De esta manera, se mantendrá el valor añadido de los productos durante el mayor tiempo posible y se resolverá el problema de la generación de desechos.

Por tanto, el modelo circular es una necesidad que deberemos adoptar próximamente, pese a que puede tener algunos inconvenientes, sobre todo a corto plazo, son suficientemente compensados en el largo plazo, no solo para el medio ambiente sino para la sociedad en general.

“Existe una fuerte motivación económica y empresarial a favor de la economía circular y la eficiencia de los recursos. De hecho, la Comisión Europea, como órgano colegiado, ha adoptado la eficiencia de los recursos como un pilar central de su estrategia económica estructural Europa 2020” (Janez Potocnik, 2014, Comisario Europeo de Medio Ambiente)

Es por esto que podemos considerar viable un modelo circular, debido a las evidencias y argumentos aportados a lo largo del trabajo y también teniendo en cuenta que es el modelo promovido por la Unión Europea y las principales potencias mundiales de cara al futuro y con el fin de cumplir los objetivos de desarrollo sostenible 2030 como son, un 55% menos de emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con 1990, un 32% de energías renovables en el consumo de energía y conseguir un 32,5% de mejora de la eficiencia energética.

De acuerdo con los datos proporcionados por la Fundación Ellen MacArthur, si Europa sigue los principios de la EC, podría obtener un beneficio neto de 1,8 billones de euros de aquí a 2030. Más allá de los porcentajes actuales del 4 % y el 15 % del escenario de desarrollo, en una senda de desarrollo económico circular, el PIB europeo podría aumentar hasta un 11 % para 2030 y un 27 % para 2050.

En un escenario de economía circular avanzado, la posibilidad de ahorros netos anuales de costes de materias en la UE asciende a 600.000 millones de euros. Calculamos un potencial adicional de hasta 700.000 millones de euros en todo el mundo para los bienes de consumo de alta rotación.

En conclusión, la economía circular ofrece un enfoque prometedor de oportunidades y potenciales beneficios, a la par que un cambio necesario para el planeta y la sociedad con el fin de abordar los desafíos ambientales y económicos actuales. Las posibles desventajas asociadas que se mencionan en el trabajo, son fundamentalmente a corto plazo, y pueden ser paliadas con la inversión y regulación necesaria. Frente a ello, los beneficios que proporcionaría superan con creces a los riesgos. Además de que dichos beneficios, se apreciarán en su mayoría en el largo plazo, construyendo así unas economías y sociedades más sostenibles, integradas, prósperas y justas.

BIBLIOGRAFÍA

MONOGRAFIAS

LUIS M. JIMENEZ HERRERO y ELENA PEREZ LAGÜELA (2019) “Economía Circular-Espiral. Transición hacia un metabolismo económico cerrado” Editorial Ecobook. Madrid

MORATÓ, J. et al (2017) “Situación y evolución de la Economía Circular en España”. Editorial: COTEC. Madrid

GARCÍA GARCÍA, S. (2018): “Economía Circular: 30 años del principio de desarrollo sostenible evolucionan en el nuevo gran objetivo medioambiental de la Unión Europea”. Revista de estudios europeos.

DOCUMENTACIÓN ONLINE

Confederación Empresarial Española de la Economía Social (2018):

“Cooperativas”. Disponible en:

https://www.cepes.es/social/entidades_cooperativas

Informe COTEC sobre la Economía Circular en España (2019)

<https://cotec.es/media/informe-cotec-economiacircular-2019.pdf>

Portal de la Comisión Europea sobre Economía Circular. Disponible en:

https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy_es

Fundación Ellen Macarthur. Disponible en:

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>

Noticias ONU: "La economía circular: un modelo económico que lleva al crecimiento y al empleo sin comprometer el medio ambiente". Disponible en:

<https://news.un.org/es/story/2021/03/1490082>

"Estudio Comparado de Legislación Internacional sobre Economía Circular"

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD-Costa Rica)

(2022) Disponible en: [https://www.undp.org/es/costa-](https://www.undp.org/es/costa-rica/publications/legislaci%C3%B3n-internacional-sobre-econom%C3%ADa-circular)

[rica/publications/legislaci%C3%B3n-internacional-sobre-econom%C3%ADa-circular](https://www.undp.org/es/costa-rica/publications/legislaci%C3%B3n-internacional-sobre-econom%C3%ADa-circular)

"Estrategia Española de Economía Circular y Planes de Acción" Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2022) Disponible en:

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/estrategia/>

"Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva" Comisión Europea (2020) Disponible en: [https://eur-](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0018.02/DOC_1&format=PDF)

[lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0018.02/DOC_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0018.02/DOC_1&format=PDF)

La Fundación para la Economía Circular (2017) Disponible en:

<https://economiacircular.org/>

"La economía circular: una opción inteligente" Economistas sin fronteras (2020)

Disponible en: <https://ecosfron.org/wp-content/uploads/2020/03/Dossieres-EsF-37-La-Econom%C3%ADa-Circular.pdf4>

“Estudio comparado de legislación internacional sobre economía circular”

Programa de Naciones Unidas para Desarrollo (PNUD) Disponible en:

<https://www.undp.org/es/costa-rica/publications/legislacion-internacional-sobre-economia-circular>

“Plásticos de un solo uso: una hoja de ruta para la sostenibilidad”

Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente (2018)

Disponible en: <https://www.unep.org/es/resources/informe/plasticos-de-un-solo-uso-una-hoja-de-ruta-para-la-sostenibilidad>