

GUÍA INTRODUCCIÓN ECONOMÍA CIRCULAR

Perspectivas globales y locales sobre la Economía Circular y sus implicaciones prácticas para la sostenibilidad empresarial

El presente documento tiene como objetivo proporcionar una guía exhaustiva sobre la Economía Circular y sus implicaciones prácticas tanto a nivel global como local. A través de un análisis detallado y estructurado, se exploran los fundamentos teóricos, estrategias concretas y marcos regulatorios clave que caracterizan este enfoque innovador.

Este documento está organizado en nueve capítulos fundamentales que abarcan diferentes aspectos de la Economía Circular. Comienza introduciendo el concepto central y su relevancia en el contexto actual, luego profundiza en antecedentes históricos y conceptuales, seguido por un análisis de prácticas actuales y herramientas específicas para implementar estrategias circulares. Además, examina marcos regulatorios significativos como el Pacto Verde de la Unión Europea y la Estrategia Española de Economía Circular, culminando con estudios de caso y la importancia de la simbiosis empresarial en este paradigma. En síntesis, ofrece una herramienta integral dirigida a profesionales, empresas y legisladores interesados en promover prácticas sostenibles mediante la implementación de la Economía Circular.

Este proyecto está financiado por la Consejería de Empleo, Empresa y Trabajo Autónomo de la Junta de Andalucía.

Este documento ha sido elaborado por Ingrid Mateo Manrique de la consultoría [Microambiental](#), con el respaldo de [Social Climate](#) en términos de revisión y maquetación.



Índice

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. CONCEPTO ECONOMÍA CIRCULAR.....	7
1.1. INTRODUCCIÓN.....	7
INCREMENTO DE LA POBLACIÓN MUNDIAL.....	10
PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS EN NUESTRO PLANETA.....	10
1.2. CONCEPTO ECONOMÍA CIRCULAR.....	15
1.3. ¿QUÉ ES LA OPORTUNIDAD ECONÓMICA?.....	21
1.4. ¿CUÁLES SON LAS OPORTUNIDADES MEDIOAMBIENTALES Y DEL CONJUNTO DEL SISTEMA?.....	23
2. ANTECEDENTES.....	27
2.1. LÍMITES PLANETARIOS.....	27
2.2. BASE SOCIAL.....	35
2.3. ECONOMÍA REGENERATIVA Y ECONOMÍA VERDE.....	36
2.4. ECONOMÍA LINEAL.....	37
2.5. CONCEPTOS CIRCULARES.....	39
2.5.1. SUPRA RECICLAJE: UP-CYCLING.....	39
2.5.2. RECICLAJE: RECYCLING.....	41
2.5.3. INFRARECICLAJE: DOWNCYCLING.....	42
3. ECONOMÍA CIRCULAR.....	45
3.1. ECONOMÍA CIRCULAR.....	45
3.2. HERRAMIENTAS DE ECONOMÍA CIRCULAR.....	47
3.2.1. DISEÑO EN LA ECONOMÍA CIRCULAR.....	48
3.2.2. ECOCANVAS.....	51
4. PACTO VERDE DE LA UNIÓN EUROPEA.....	60
4.1. PACTO VERDE DE LA UE.....	60
4.2. PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD.....	61
4.3. CADENAS DE VALOR Y PACTO VERDE UE.....	62
4.4. ECONOMÍA CIRCULAR EN LAS CADENAS DE VALOR.....	63
4.5. PLAN DE ACCIÓN DE LA UE PARA LOGRAR UNA ECONOMÍA CIRCULAR.....	64
5. ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE ECONOMÍA CIRCULAR: ESPAÑA CIRCULAR 2030, OBJETIVOS CUANTITATIVOS.....	75
5.1. ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE ECONOMÍA CIRCULAR.....	75
5.2. OBJETIVOS DE LA EEE.....	76
5.3. PLAN DE ACCIÓN ECONOMÍA CIRCULAR.....	76
6. MARCO ESTRATÉGICO DE ECONOMÍA CIRCULAR: PROYECTO LEY DE ECONOMÍA CIRCULAR EN ANDALUCÍA.....	83
6.1. MARCO ESTRATÉGICO DE ECONOMÍA CIRCULAR.....	83
6.2. PROYECTO LEY DE ECONOMÍA CIRCULAR EN ANDALUCÍA.....	84
6.2.4. IMPULSO ECONÓMICO A MODELOS CIRCULARES.....	89
7. ECODISEÑO.....	92
7.1. ECODISEÑO.....	92

7.2. LAS 10 R'S EN EL ECODISEÑO.....	93
8. ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA.....	96
8.1. ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA.....	96
8.2. ETAPAS DE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA ÚTIL.....	96
8.3. BENEFICIOS DEL ACV:.....	97
8.4. APLICACIONES DEL ACV:.....	97
EJEMPLOS DE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO.....	97
EJEMPLOS DE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE UN SERVICIO.....	100
8.5 OTROS ASPECTOS SOBRE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA IMPORTANTES.....	103
9 SIMBIOSIS EMPRESARIAL Y ECONOMÍA CIRCULAR.....	108
9.1. SIMBIOSIS EMPRESARIAL.....	108
9.2. FASES DE UN PROYECTO DE SIMBIOSIS.....	108
IDEAS CLAVE GENERALES.....	112



1. Concepto economía circular

1. CONCEPTO ECONOMÍA CIRCULAR

1.1. INTRODUCCIÓN

El modelo económico actual, basado en una producción y un consumo con recursos naturales ilimitados y sin una visión a largo plazo, se ha demostrado fallido al no contemplar la dimensión ambiental en su valoración de riqueza y desarrollo. Dicho modelo de economía lineal, desarrollado durante el siglo XX, se basa en combustibles fósiles y no gestiona a largo plazo recursos como la tierra, el agua y los minerales, generando a su vez un gran número de impactos negativos para nuestra sociedad y nuestro planeta, tales como la crisis climática, la contaminación de ecosistemas marinos y terrestres, la pérdida de biodiversidad, el aumento de riesgos para la salud humana y la escasez de materias primas, que a su vez incrementan la desigualdad en el reparto de la riqueza entre las personas. Las empresas extraen materiales de la tierra, aplican energía y mano de obra para fabricar un producto y lo venden a un usuario final, que luego lo descarta cuando ya no cumple con su propósito.

Es en los años 70, durante la crisis del petróleo (1973 y 1979), cuando las consecuencias políticas ambientales de dicha crisis llevaron a tomar medidas extraordinarias, tales como la mejora en el aislamiento térmico de los edificios para mejorar su eficiencia energética, el impulso a la investigación en energías renovables o el desarrollo del concepto de la economía circular. En la crisis climática actual, se requieren medidas más urgentes que las adoptadas durante la crisis del petróleo, puesto que los riesgos son mayores.

El daño económico global con un aumento de 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales se ha estimado en 54 billones de dólares en 2100, aumentando a 69 billones de dólares con un aumento de 2 °C.

La economía circular, en contraposición al modelo de economía lineal, permite el aprovechamiento de los recursos naturales (materias primas y energía) y la reducción y recuperación de residuos, ofreciendo una oportunidad para reinventar nuestra economía, haciéndola más sostenible y competitiva. Tras la Declaración de la Emergencia Climática, por parte de la Comisión Europea, el 29 de noviembre de 2019,

en la que Europa se compromete a reducir sus emisiones en un 55% para el año 2030 y alcanzar la neutralidad climática en 2050, los principios y las estrategias que conforman la economía circular se hacen imprescindibles. Pero la respuesta actual a la crisis climática global representa una imagen incompleta, ya que, como ha manifestado recientemente Anders Wijkman, presidente de Climate-KIC y presidente honorario del Club de Roma: *«La mayoría de la gente cree que con la mitigación climática solo se trata de cambiar los sistemas de energía. Incorrecto. También se trata de materiales y se trata del uso de la tierra. Materiales como el acero, el cemento, el aluminio y los plásticos representan casi el 20% de las emisiones de carbono. Y la demanda de tales materiales aumenta rápidamente».*

Estos son algunos datos que el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo)

«Si la población mundial llegase a alcanzar los 9.699 millones en 2050, se necesitaría el equivalente de casi tres planetas para proporcionar los recursos naturales precisos para mantener el estilo de vida actual». (Figura 1 y 2)



Figura 1.1: Crecimiento demográfico. Fuentes: J.D. Durand (1974), United Nations (1966), United Nations (1973), United Nations (1992) y United Nations (1993).

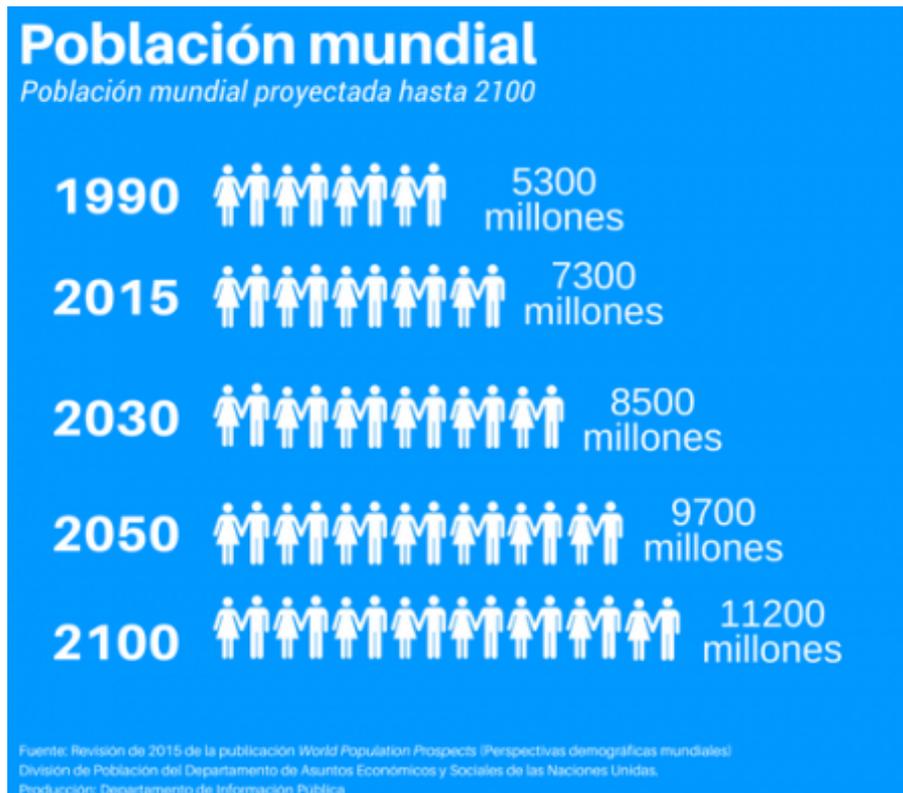


Figura 1.2: Progresión Población mundial hasta el año 2100.

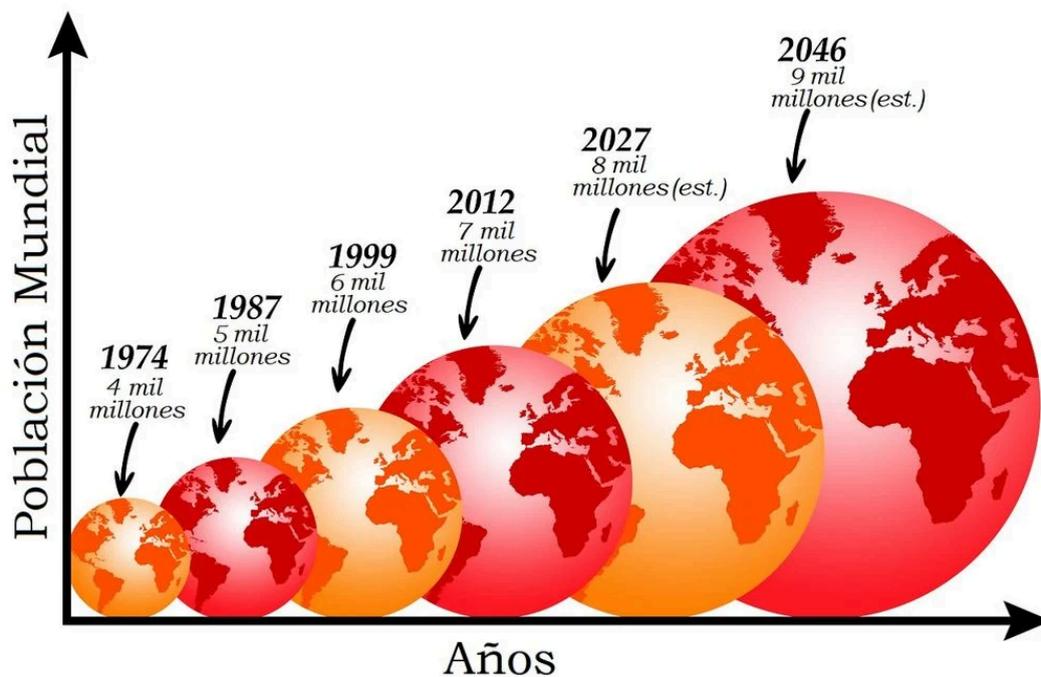


Figura 1.3 Gráfico Incremento población mundial en términos absolutos.

Fuente: Shutterstock.

INCREMENTO DE LA POBLACIÓN MUNDIAL

El incremento demográfico en la Tierra se refiere al aumento en la población mundial que ha tenido lugar en las últimas décadas. La población mundial ha pasado de aproximadamente 2.5 mil millones en 1950 a más de 7.9 mil millones en la actualidad, y se espera que siga creciendo en las próximas décadas.

Este incremento demográfico se debe principalmente a la disminución de la tasa de mortalidad debido a los avances en la medicina y la tecnología, y a la mejora en las condiciones sanitarias y nutricionales en muchos países del mundo. Además, en algunas regiones del mundo, como África subsahariana, la tasa de natalidad sigue siendo muy alta.

Este aumento en la población mundial tiene importantes implicaciones para el medio ambiente y la sostenibilidad a largo plazo. A medida que la población mundial crece, aumenta la demanda de recursos naturales, como alimentos, agua, energía y materias primas, y se generan más residuos y emisiones contaminantes. Por lo tanto, es importante abordar los desafíos que plantea el incremento demográfico, fomentando prácticas sostenibles y reduciendo el impacto ambiental de nuestras actividades.

El modelo económico actual, basado en una explotación ilimitada de recursos naturales, ha demostrado ser insostenible y ha provocado una crisis climática y ambiental significativa, por lo que es imperativo adoptar urgentemente la economía circular y prácticas sostenibles para gestionar los recursos de manera eficiente y mitigar el impacto ambiental, especialmente ante el crecimiento demográfico que incrementa la demanda de recursos y agrava la situación.

PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS EN NUESTRO PLANETA

La problemática de los residuos en el planeta es una cuestión cada vez más preocupante debido al aumento constante de la producción de residuos en todo el mundo. Los residuos son sustancias o objetos que se descartan después de su uso y

pueden ser muy diversos: desde restos de alimentos y envases hasta productos electrónicos y químicos.

La gestión inadecuada de los residuos puede tener efectos negativos en el medio ambiente, la salud humana y la economía. Uno de los principales problemas es la contaminación del aire, agua y suelo. Los vertederos y la quema de residuos pueden emitir gases de efecto invernadero y sustancias tóxicas en el aire, mientras que la contaminación del agua puede afectar a la vida acuática y a la calidad del agua potable. Además, los residuos pueden acumularse en los océanos y causar problemas graves como la contaminación plástica.

Otro problema es la falta de espacio para la eliminación de residuos. Los vertederos y los sitios de eliminación de residuos son cada vez más escasos y los costos de su construcción y mantenimiento son elevados. Esto puede conducir a la acumulación de residuos en lugares inapropiados, lo que aumenta el riesgo de contaminación y la propagación de enfermedades.

Para abordar esta problemática, es necesario adoptar un enfoque integral que involucre a todos los sectores y actores, desde los individuos hasta las empresas y los gobiernos. Las estrategias para la gestión de residuos pueden incluir la reducción en origen, el reciclaje y la valorización energética. También se pueden aplicar políticas



para incentivar a los productores a diseñar productos más sostenibles y a los consumidores a adoptar hábitos de consumo responsables.

«Cada año, se calcula que un tercio de todos los alimentos producidos, equivalentes a 1.300 millones de toneladas por valor de alrededor de 1.000 millones de dólares, termina pudriéndose en los contenedores de los consumidores y minoristas, o se estropea debido a malas prácticas del transporte y la cosecha».

«La degradación de la tierra, la disminución de la fertilidad del suelo, el uso insostenible del agua, la sobrepesca y la degradación del medio están disminuyendo la capacidad de la base de recursos naturales para suministrar alimentos».

«En los próximos dos decenios, se espera que más personas se sumen a la clase media en todo el mundo».

«Solo el 3% del agua del mundo es potable y los humanos la consumen más rápido de lo que la naturaleza demora en reponerla».

«Son cifras alarmantes que llevan rápido a una conclusión. El sistema económico actual no es sostenible. Producir, consumir, tirar...comprar, tirar, comprar, tirar... ».

Actualmente, la economía está basada en un proceso lineal cuyos principios básicos son el crecimiento económico permanente, con el consiguiente deterioro del medio ambiente y un consumo constante.

La contaminación mata a 8,8 millones de personas al año en el mundo, según datos de la Organización Mundial de la Salud. La temperatura del planeta ha aumentado un grado centígrado desde la industrialización, de acuerdo con la Organización Mundial Meteorológica. Si la tendencia continúa, se prevé que aumente entre 3°C y 5°C para el año 2100, con las consecuencias que ello conlleva, como tormentas más intensas, propagación de enfermedades, huracanes más peligrosos y el aumento del nivel del mar.

Según los datos publicados en el informe Panorama de los recursos globales 2019 de la ONU, en las últimas cinco décadas nuestra población mundial se ha duplicado, la extracción de materiales se ha triplicado y el producto interno bruto se ha

cuadruplicado. La extracción y el procesamiento de los recursos naturales se han acelerado en las dos últimas décadas y es responsable de más del 90 por ciento de nuestra pérdida de biodiversidad, del estrés hídrico y de aproximadamente la mitad de los impactos relacionados con el cambio climático. En los últimos 50 años no hemos experimentado una sola vez un período prolongado de estabilización ni una disminución en la demanda mundial de materiales. Es decir, está en riesgo la salud de la humanidad y, por lo tanto, la calidad de vida que se alcanzó con la industrialización.

Para revertir esta situación, existe un sistema económico circular, que sustituiría al actual sistema lineal, principal culpable de esta aceleración en la degradación del planeta. En este sistema, se sustituye el «producir, usar y tirar» por **«reducir, reusar y reciclar»**.

Se trata de una nueva forma de entender la economía que está empezando a estar de moda en el discurso de dirigentes políticos y empresariales y también en las políticas económicas y ambientales de la UE. Para entender bien qué es, en qué principios se basa, cuáles son las prioridades, qué barreras hay que superar para avanzar en esta transición de lo lineal a lo circular y qué herramientas y estrategias concretas ya se están desarrollando, hemos invitado a escribir en este dossier a varios autores expertos en la temática desde el ámbito académico, la consultoría o la incidencia social e incluso desde la administración pública.

La creciente problemática de los residuos debido al aumento constante de su producción en todo el mundo y su gestión inadecuada causa graves impactos ambientales, de salud y económicos, destacando la contaminación del aire, agua y suelo, la acumulación de plásticos en océanos y la escasez de espacios para eliminación de residuos. Abordar esta crisis requiere un enfoque integral que incluya reducción, reciclaje y valorización energética, además de políticas que promuevan productos sostenibles y consumo responsable. La transición hacia una economía circular, que sustituya el modelo lineal de "producir, usar y tirar" por "reducir, reusar y reciclar", es esencial para revertir la degradación del planeta y garantizar la sostenibilidad a largo plazo.

1.2. CONCEPTO ECONOMÍA CIRCULAR

La economía circular es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido (Figura 1.4). De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende.

La economía circular es un marco de soluciones y transformación de sistemas que afrontan los retos globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, los residuos y la contaminación sobre la base de 3 principios:

- Eliminación de residuos y contaminación.
- Circulación de productos y materiales.
- Gestión regenerativa.



Figura 1.4: MODELO ECONOMÍA CIRCULAR. Fuente: Parlamento Europeo

La Economía Circular se presenta ahora como una alternativa innovadora al modelo lineal. La idea-fuerza es redefinir un sistema económico esencialmente regenerativo a base de mantener los productos, componentes y materiales en su nivel más alto de utilidad y valor, bajo el principio de eliminar el despilfarro y no destruir innecesariamente los recursos para conservar el capital natural.

En la práctica, implica reducir los residuos al mínimo. Cuando un producto llega al final de su vida, sus materiales se mantienen dentro de la economía siempre que sea posible gracias al reciclaje. Estos pueden ser productivamente utilizados una y otra vez, creando así un valor adicional. Contrasta con el modelo económico lineal tradicional, basado principalmente en el concepto “usar y tirar”, que requiere de grandes cantidades de materiales y energía baratos y de fácil acceso. La obsolescencia programada contra la que el Parlamento Europeo pide medidas es también parte de este modelo.

Cuando el modelo económico lineal refleja más claramente sus debilidades, ineficiencias y derroches es en un contexto recesivo, de tal manera que el sistema productivo ha tenido que adoptar modos de ahorrar y reaprovechar los materiales y los recursos mediante prácticas de fabricación eco-innovadoras y sostenibles.

«Lo que antes se veía como una solución alternativa o ecológica, ahora es una oportunidad socioeconómica: eficiente y generadora de nuevos yacimientos de empleo.»

EL CONCEPTO DE ECONOMÍA CIRCULAR

La actividad económica de una economía circular contribuye a la salud general del sistema. El concepto reconoce lo importante que es el funcionamiento de la economía en cualquier nivel - grandes y pequeños negocios, organizaciones e individuos, globalmente y localmente.

La transición hacia una economía circular no se limita a ajustes que reducen los impactos negativos de la economía circular, sino que representa un cambio sistémico. Esta construye resiliencia a largo plazo, genera oportunidades económicas y de negocios, proporciona beneficios ambientales y sociales.

Ciclos técnicos y biológicos

El modelo hace una distinción entre ciclos técnicos y biológicos. El consumo ocurre solamente en los ciclos biológicos, donde alimentos y otros materiales de base biológica (por ejemplo, algodón y madera) son diseñados para regresar al sistema mediante procesos de compostaje y digestión anaeróbica. Los ciclos regeneran sistemas vivos, como el suelo, que ofrecen recursos renovables para la economía.

Los ciclos técnicos recuperan y restauran productos componentes y materiales mediante estrategias de reutilización, reparación, remanufactura o, en última instancia, reciclaje.

Orígenes del concepto de una economía circular

La noción de circularidad tiene importantes orígenes históricos y filosóficos. La idea de retroalimentación y de ciclos en sistemas en el mundo real es vieja y surge en varias escuelas filosóficas. Resurgió en países industrializados después de la Segunda Guerra Mundial, cuando estudios computarizados de sistemas no-lineales han revelado la naturaleza compleja, conectada e imprevisible de nuestro mundo, que se parece más a un metabolismo que a una máquina. Teniendo en cuenta los avances recientes, las tecnologías digitales tienen en poder de apoyar la transición hacia una economía circular mediante el aumento radical de la virtualización, desmaterialización, transparencia e inteligencia generada por ciclos de retroalimentación.

Escuelas de pensamiento de la economía circular

El modelo de economía circular sintetiza varias escuelas de pensamiento, incluso la economía del rendimiento de Walter Stahel; la filosofía del diseño Cradle to Cradle de William McDonough y Michael Braungart; la idea de biomimética presentada por Janine Benyus; la ecología industrial de Reid Lifset y Thomas Graedel; el capitalismo natural de Amory y Hunter Lovins y Paul Hawken; y el abordaje blue economy, como el descrito por Gunter Pauli.

FIGURA 3: DIAGRAMA DEL SISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR

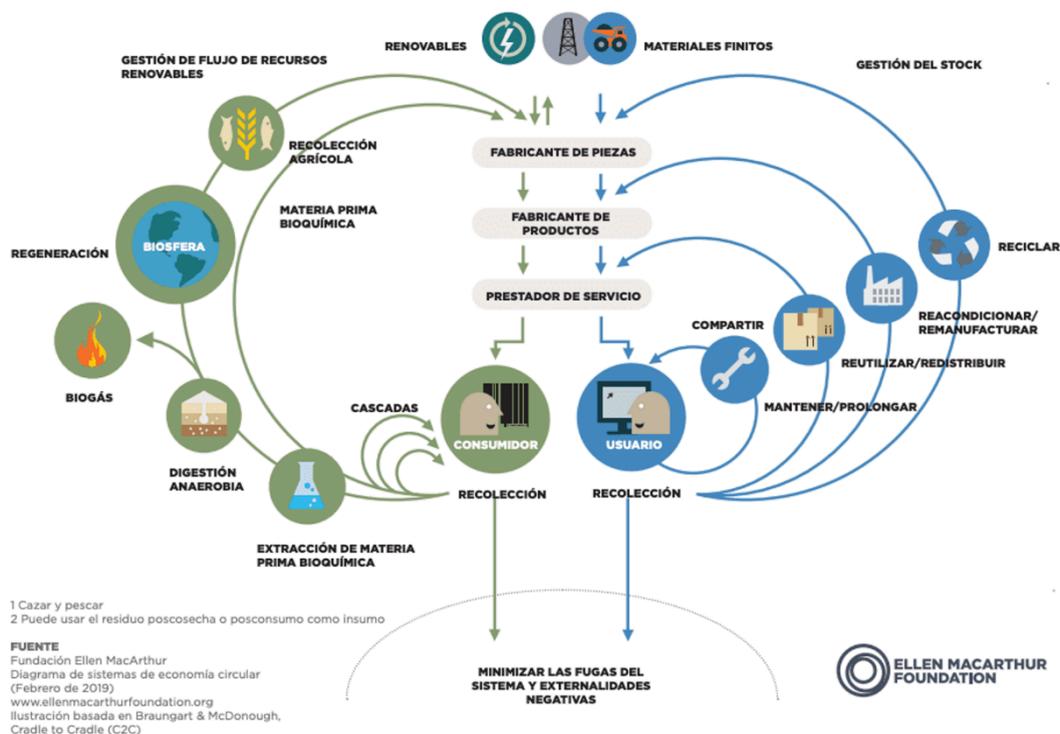


Figura 1.5: Diagrama del sistema de economía circular. Fuente: Fundación Ellen MacArthur.

La economía circular descansa sobre tres principios:

Principio 1: Preservar y mejorar el capital natural controlando reservas finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables. Esto comienza desmaterializando la utilidad, ofreciendo utilidad de forma virtual cuando es óptima. Cuando se necesitan recursos, el sistema circular los selecciona de forma sensata y elige tecnologías y procesos que utilizan recursos renovables o de mayor rendimiento, cuando resulta posible. Una economía circular mejora también el capital natural alentando los flujos de nutrientes dentro del sistema y generando las condiciones para la regeneración, por ejemplo, del suelo.

Principio 2: Optimizar los rendimientos de los recursos distribuyendo productos, componentes y materias con su utilidad máxima en todo momento tanto en

ciclos técnicos como biológicos. Esto implica diseñar para refabricar, reacondicionar y reciclar para mantener los componentes técnicos y materias circulando y contribuyendo a la economía. Los sistemas circulares utilizan bucles internos más estrechos (p. ej., mantenimiento en lugar de reciclaje) cuando resulta posible, preservando así más energía implícita y otro valor. Estos sistemas maximizan también el número de ciclos consecutivos y/o el tiempo empleado en cada ciclo, aumentando la vida útil de los productos y optimizando la reutilización. A su vez, el compartir incrementa la utilización de los productos. Los sistemas circulares promueven también que los nutrientes biológicos vuelvan a entrar en la biosfera de forma segura para que la descomposición resulte en materias más valiosas para un nuevo ciclo. En el ciclo biológico, los productos se diseñan deliberadamente para ser consumidos o metabolizados por la economía y regenerar el valor del nuevo recurso. En el caso de las materias biológicas, la esencia de la creación de valor consiste en la oportunidad de extraer valor adicional de productos y materias mediante su paso en cascada por otras aplicaciones. Al igual que en todo sistema lineal, buscar un mayor rendimiento a todos estos niveles resulta útil y requiere continuas mejoras del sistema. Sin embargo, a diferencia de un sistema lineal, un sistema circular no pone en peligro la eficacia.

Principio 3: Promover la eficacia de los sistemas detectando y eliminando del diseño los factores externos negativos. Esto incluye reducir los daños en sistemas y ámbitos como la alimentación, la movilidad, los centros de acogida, la educación, la sanidad y el ocio, y gestionar factores externos como el uso del suelo y la contaminación acústica, del aire y del agua o el vertido de sustancias tóxicas.

Si bien los principios descritos anteriormente actúan como principios de actuación, una economía circular se define a partir de las siguientes características fundamentales:

- **Los residuos se eliminan del diseño:** En una economía circular, los residuos no existen y se eliminan del diseño deliberadamente. Las materias biológicas no son tóxicas y pueden devolverse fácilmente al suelo mediante el compostaje o la digestión anaeróbica. Las materias técnicas –polímeros, aleaciones y otras materias artificiales– se diseñan para ser recuperadas,

renovadas y mejoradas, minimizando la aportación de energía necesaria y maximizando la retención de valor (tanto en términos económicos como de recursos).

- **La diversidad genera solidez:** Una economía circular valora la diversidad como forma de generar solidez. En muchos tipos de sistemas, la diversidad es un motor fundamental de versatilidad y resiliencia. En los sistemas vivos, por ejemplo, la biodiversidad es fundamental para sobrevivir a los cambios medioambientales. De forma similar, las economías precisan de un equilibrio de varias escalas de actividades para prosperar a largo plazo. Las empresas más grandes aportan volumen y eficiencia, mientras que las pequeñas ofrecen modelos alternativos cuando hay crisis.
- **Las fuentes de energías renovables impulsan la economía:** La energía necesaria para impulsar la economía circular debería ser de carácter renovable, para reducir la dependencia de los recursos e incrementar la resiliencia de los sistemas (a las crisis del petróleo, por ejemplo). Esto será posible además por los menores umbrales de energía que se necesitan en una economía circular.
- **Pensar en «sistemas»:** En una economía circular, el pensamiento de sistemas se aplica de forma generalizada. Muchos elementos del mundo real, como empresas, personas o plantas, forman parte de sistemas complejos en los que las distintas partes están fuertemente vinculadas entre sí, lo que tiene algunas consecuencias sorprendentes. Para lograr una transición efectiva a una economía circular, estos vínculos y consecuencias se tienen en cuenta en todo momento.
- **Los precios u otros mecanismos de retroalimentación deben reflejar los costes reales:** En una economía circular, los precios actúan como mensajes y, por consiguiente, deben reflejar los precios totales para ser efectivos. Los costes totales de los factores externos negativos se dan a conocer y se tienen en cuenta, eliminando los subsidios perversos. La falta de

transparencia sobre los factores externos actúa como una barrera para la transición a una economía circular.

Una economía circular distingue entre ciclos técnicos y ciclos biológicos:

- El ciclo técnico consiste en la gestión de reservas de materias finitas. El uso sustituye al consumo. Las materias técnicas se recuperan y la mayor parte se restauran en el ciclo técnico.
- El ciclo biológico comprende los flujos de materias renovables. El consumo únicamente se produce en el ciclo biológico. Los nutrientes renovables (biológicos) se regeneran en su mayor parte en el ciclo biológico.

La economía circular es un modelo de producción y consumo que promueve compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos para extender su ciclo de vida y generar valor añadido. Basado en tres principios: eliminación de residuos, circulación de productos y gestión regenerativa. Este modelo busca abordar problemas globales como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad. Contrasta con la economía lineal de "usar y tirar" y ofrece beneficios económicos, ambientales y sociales, construyendo resiliencia y fomentando la sostenibilidad a largo plazo mediante la reducción de residuos y el uso eficiente de recursos.

1.3. ¿QUÉ ES LA OPORTUNIDAD ECONÓMICA?

Mayor crecimiento económico, grandes ahorros netos de costes en materiales, la creación de oportunidades de empleo y una mayor innovación.

Crecimiento económico. El crecimiento económico, definido por el PIB, se obtendría principalmente mediante una combinación de los mayores ingresos derivados de las actividades circulares emergentes y el menor coste de producción por la utilización más productiva de los insumos. Estos cambios en los insumos y productos de las actividades de producción económica afectan al suministro, la demanda y los precios de toda la economía,

propagándose a todos los sectores de la economía y provocando una serie de efectos indirectos que pueden incrementar el crecimiento total. Entre esos efectos se incluye el incremento del gasto y de los ahorros que resulta del aumento de la renta familiar, lo que a su vez se traduce en una mayor remuneración de la mano de obra. Juntos, estos efectos contribuyen a una variación positiva del PIB.

Grandes ahorros netos de costes de materias. De acuerdo con los detallados modelos a nivel de productos, la Fundación Ellen MacArthur ha estimado que, en los sectores de productos complejos de duración media de la UE, la posibilidad de ahorros netos anuales de costes de materias asciende a 630.000 millones de USD en un escenario de economía circular avanzado.

Potencial de creación de empleo. La Fundación Ellen MacArthur, SUN, y McKinsey respaldaron el mayor estudio comparativo realizado hasta la fecha de los efectos en el empleo de una transición a la economía circular, con 65 trabajos académicos revisados que afirmaban que los estudios actuales señalan los efectos positivos en el empleo en caso de que se adoptara la economía circular. Este impacto en el empleo se debe principalmente al aumento del gasto, impulsado por los precios menores de lo esperado en los distintos sectores y a la intensidad de la mano de obra de las actividades de reciclaje de alta calidad y los trabajos altamente cualificados en la fabricación. Las oportunidades laborales no se limitarían a la fabricación y al crecimiento en las grandes corporaciones; el recorrido del empleo en la economía circular es amplio y diverso. Los empleos se crearían en los sectores industriales, mediante el desarrollo de logística inversa local, con pequeñas y medianas empresas, por medio de una mayor innovación y emprendimiento, así como una nueva economía basada en los servicios.

Innovación. El objetivo de sustituir productos unidireccionales por productos «circulares por diseño» y generar redes de logística inversa y otros sistemas para respaldar la economía circular es un potente estímulo para las nuevas ideas. Entre las ventajas de una economía más innovadora se incluyen unas mayores tasas de desarrollo tecnológico, materiales, mano de obra y eficiencia energética mejoradas, y más oportunidades de beneficios para las empresas.

1.4. ¿CUÁLES SON LAS OPORTUNIDADES MEDIOAMBIENTALES Y DEL CONJUNTO DEL SISTEMA?

1. **Emisiones de dióxido de carbono.** Para Europa, la Fundación Ellen MacArthur llegó a la conclusión de que una senda de desarrollo económico circular podría reducir a la mitad las emisiones de dióxido de carbono de aquí a 2030 desde los niveles actuales. Además, análisis de sectores específicos señalan que podría reducir las emisiones de gases de efecto invernadero manteniendo los residuos orgánicos fuera de los vertederos.
2. **Consumo de materias primas.** Una senda de desarrollo económico circular podría suponer una reducción del consumo de materias primas (medido por los materiales de coches y construcción, suelo inmobiliario, fertilizantes sintéticos, pesticidas, uso de agua agrícola, combustibles y electricidad no renovable).
3. **Productividad y salud del suelo.** El deterioro del suelo supone un coste estimado de 40.000 millones de USD anuales en todo el mundo, sin tener en cuenta los costes ocultos del aumento del uso de fertilizantes, la pérdida de biodiversidad y la pérdida de paisajes únicos. La mayor productividad del suelo, la reducción de residuos en la cadena de valor de la alimentación y la vuelta de los nutrientes al suelo incrementará el valor de la tierra y del suelo como activos. Al mover mucha más materia biológica a través del proceso de compostaje o digestión anaeróbica y de vuelta al suelo, la economía circular reducirá la necesidad de reposición con nutrientes adicionales. El uso sistemático de residuos orgánicos disponibles podría ayudar a regenerar el suelo y sustituir los fertilizantes químicos 2,7 veces. Si Europa decide seguir un enfoque económico circular en los sistemas de alimentación, el consumo de fertilizantes sintéticos podría reducirse hasta un 80 % de aquí a 2050. Este es el principio de regeneración en marcha. **Reducción de las externalidades negativas**, como por ejemplo el tiempo de congestión del tráfico. Una economía circular gestionaría las externalidades negativas como el uso del suelo, la contaminación acústica, del aire y del agua, el vertido de sustancias

tóxicas y el cambio climático. Por ejemplo, el modelo circular beneficiaría a las familias al reducir el coste perdido por las congestiones en un 16 % para 2030 y casi un 60 % para 2050.

4. **Mayor renta disponible.** En los tres sectores analizados (movilidad, sistemas de alimentación y el entorno construido), se llegó a la conclusión de que una senda de desarrollo económico circular podría incrementar la renta disponible de la familia media europea por el menor coste de los productos y servicios y la conversión de tiempo improductivo en productivo (p. ej., la reducción de los costes de la congestión del tráfico). La renta disponible media de las familias de la UE se incrementaría en 3.000 euros, o un 11 % más que con la senda de desarrollo actual, de aquí a 2030.
5. **Mayor utilidad.** La utilidad o el beneficio que experimentan los clientes podrían mejorarse con la elección o calidad adicional que ofrecen los modelos circulares. La elección del cliente aumenta, ya que los productores entregan sistemas que permiten personalizar los productos o servicios para satisfacer mejor las necesidades de los clientes.
6. **Obsolescencia reducida.** Los productos hechos para durar o reutilizables mejorarán los presupuestos y la calidad de vida. Para el cliente, superar la obsolescencia reducida reducirá considerablemente los costes totales de propiedad y ofrecerá una mayor comodidad, ya que evitarán las dificultades que conllevan las reparaciones y las devoluciones.

La economía circular ofrece oportunidades medioambientales significativas, como la reducción de emisiones de CO₂, menores consumos de materias primas y la preservación de la productividad del suelo. Al mantener residuos orgánicos fuera de los vertederos y utilizar materiales de manera eficiente, se puede reducir a la mitad las emisiones de carbono en Europa para 2030. Además, al mejorar la salud del suelo mediante el compostaje y la digestión anaeróbica, se disminuye la necesidad de fertilizantes químicos. Este enfoque también aborda externalidades negativas como la congestión del tráfico y la contaminación, incrementando la renta disponible y la utilidad de los consumidores al ofrecer productos duraderos y personalizables.

2. Antecedentes

2. ANTECEDENTES

2.1. LÍMITES PLANETARIOS

Los **límites planetarios** son un marco conceptual que evalúa el estado de 9 procesos fundamentales para la estabilidad del sistema Tierra y sugiere una serie de umbrales para estos procesos que, en caso de ser superados, pueden poner en peligro la habitabilidad del planeta.

Los nueve límites planetarios son:

- 1. Crisis climática.**
- 2. Acidificación de los océanos.**
- 3. Agujero de ozono.**
- 4. Ciclo del nitrógeno y fósforo.**
- 5. Uso del agua.**
- 6. Deforestación y otros cambios de uso del suelo.**
- 7. Pérdida de biodiversidad.**
- 8. Contaminación de partículas de la atmósfera.**
- 9. Contaminación química.**

Este concepto fue propuesto en 2009 por un grupo de 28 científicos internacionales liderados por Johan Rockström del Stockholm Resilience Centre (SRC) y Will Steffen, de la Australian National University. El objetivo de estos científicos era definir un "espacio de actuación seguro para el desarrollo humano" que pudiera ser utilizado por los gobiernos de todos los niveles, las organizaciones internacionales, la sociedad civil, el sector privado y la comunidad científica. El concepto de las fronteras planetarias ha ocupado páginas destacadas de revistas científicas prestigiosas como *Nature* o *Science*

y se ha convertido en un marco conceptual de referencia, que actualmente es utilizado por organismos como la ONU o el Foro Económico Mundial de Davos.



Figura 2.1. Límites planetarios según Rockstrom. Fuente: Fuente: Stockholm Resilience Centre.

La siguiente relación de los nueve límites planetarios, para controlar la salud del ecosistema terrestre, han sido propuestos por el Stockholm Resilience Centre:

1. Capa de ozono estratosférico. La capa de ozono estratosférico filtra la radiación ultravioleta (UV) del sol. Si esta capa disminuye, cantidades crecientes de radiación ultravioleta alcanzarán el nivel del suelo. Esto puede provocar una mayor incidencia de cáncer de piel en los seres humanos, así como daños en los sistemas biológicos terrestres y marinos.

La aparición del agujero de ozono antártico fue una prueba de que las concentraciones crecientes de sustancias antropogénicas (clorofluorocarbonos (CFC), los halones y otros compuestos que contienen cloro y bromo) que agotan el ozono, sustancias químicas que interactúan con las nubes polares estratosféricas, habían pasado un umbral y alteró la estratosfera antártica. Afortunadamente, debido a las acciones tomadas como resultado del Protocolo de Montreal, parece que estamos en el camino que nos permitirá permanecer dentro de este límite.

2. Biodiversidad. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de 2005 concluyó que los cambios en la biodiversidad debido a las actividades humanas han ocurrido a una velocidad más rápida en los últimos 50 años que en cualquier otro momento de la historia humana, lo que ha aumentado los riesgos de cambios abruptos e irreversibles en los ecosistemas.

Los impulsores del cambio que causan esta pérdida grave de biodiversidad y conducen a cambios en los procesos o son permanentes, sin mostrar prueba de que disminuyan con el tiempo, o están aumentando en intensidad. Estos grandes índices de daños a los ecosistemas y su posible extinción pueden ser frenados por los proyectos sensatos para mejorar el hábitat y mejorar la construcción de una conectividad adecuada entre los ecosistemas, manteniendo al mismo tiempo la alta productividad agrícola que necesita la humanidad. La investigación adicional está en curso para determinar si existe un límite sobre la base de las tasas de extinción suficiente, y para mejorar la disponibilidad de datos fiables para su uso como «variables de control» de este límite.

3. Productos químicos de dispersión. Emisiones de compuestos tóxicos, tales como metales pesados, contaminantes orgánicos sintéticos y los materiales radiactivos, representan algunos de los principales cambios impulsados por el hombre contra el medio ambiente planetario. Estos compuestos pueden persistir en el ambiente por mucho tiempo, y sus efectos son potencialmente irreversibles.

Aun cuando la absorción y bioacumulación de la contaminación química está en niveles subletales para los organismos, los efectos de la reducción de la fertilidad y el

potencial de daño genético permanente pueden tener efectos graves sobre los ecosistemas. Por ejemplo, los compuestos orgánicos persistentes han provocado drásticas reducciones en las poblaciones de aves y alteraciones en la reproducción y el desarrollo de los mamíferos marinos. Hay muchos ejemplos de efectos aditivos y sinérgicos de estos compuestos, pero estos son aún poco conocidos científicamente.

En la actualidad, no podemos cuantificar el límite de contaminación química, aunque el riesgo de cruzar los umbrales del sistema terrestre se considera suficientemente bien definido para que pueda ser incluido en la lista como una de las prioridades para futuras investigaciones.

4. Cambio Climático. La evidencia reciente sugiere que la Tierra ya ha transgredido el límite planetario y se acerca a varios umbrales del sistema terrestre. El debilitamiento o la reversión de los sumideros de carbono terrestres, por ejemplo, a través de la continua destrucción de los bosques tropicales del mundo, es un punto de inflexión potencial. Una cuestión importante es cuánto tiempo puede permanecer por encima de este límite antes de que se produzcan cambios grandes e irreversibles.

5. Acidificación de los océanos. Alrededor de una cuarta parte del CO₂ que la humanidad emite a la atmósfera es finalmente disuelto en los océanos. Aquí se forma ácido carbónico, alterando la química del océano y disminuyendo el pH de la superficie del agua. Este aumento de la acidez reduce la cantidad de iones de carbonato disponibles, elementos esenciales utilizados por muchas especies marinas de concha y la formación del esqueleto.

Más allá de un umbral de concentración, este aumento de la acidez hace que sea difícil para los organismos como los corales y los mariscos y algunas especies de plancton para crecer y sobrevivir. La pérdida de estas especies traería como consecuencia un cambio en la estructura y en la dinámica de los ecosistemas oceánicos y podría dar lugar a reducciones drásticas en las poblaciones de peces.

En comparación con la época preindustrial, la acidez de la superficie del océano ha aumentado ya en un 30 por ciento. A diferencia de la mayoría de los otros impactos humanos sobre el medio ambiente marino, que suelen ser a escala local, el límite de la

acidificación del océano tiene consecuencias para todo el planeta. También es un ejemplo de cómo estrechamente están interconectados los límites, ya que la concentración de CO₂ atmosférico es la variable subyacente de control tanto para el clima y los límites de la acidificación del océano, a pesar de que se definen en términos de los diferentes umbrales del sistema terrestre.

6. Consumo de agua dulce y el ciclo hidrológico global. El ciclo de agua dulce se ve fuertemente afectado por el cambio climático y su límite está estrechamente vinculado a la frontera climática, pero la presión humana es ahora la fuerza dominante para determinar el funcionamiento y la distribución de los sistemas de agua dulce del planeta.

Las consecuencias de la modificación humana de las masas de agua incluyen los cambios del flujo del río y los cambios en los flujos de vapor que surgen del cambio de uso del suelo. Estos cambios en el sistema hidrológico pueden ser abruptos e irreversibles. El agua es cada vez más escasa – en 2050 cerca de la mitad de mil millones de personas tienen la probabilidad que sean sometidos a estrés hídrico, lo que aumenta la presión para intervenir en los sistemas de agua. Un límite de agua relacionada con el uso consuntivo de agua dulce ha sido propuesto para mantener la resistencia general del sistema de la Tierra y para evitar el riesgo de cruzar umbrales locales y regionales, bajo un efecto de «cascada».

7. Usos del suelo. El cambio en los suelos de la tierra se produce por el uso humano. Los bosques, humedales y otros tipos de vegetación han sido convertidos en tierras agrícolas. Este cambio de uso del suelo es una fuerza impulsora de las graves reducciones en la biodiversidad, y tiene impactos sobre los flujos de agua y en el ciclo biogeoquímico del carbono, el nitrógeno y el fósforo y otros elementos importantes.

Mientras que cada incidente de cambio de cobertura del suelo se produce a escala local, los impactos agregados pueden tener consecuencias para los procesos del sistema Tierra en una escala global. Un reto importante es el establecimiento de un límite de uso de la tierra, que debe reflejar no sólo la cantidad absoluta de la tierra no convertida y transformada, sino también su función, calidad y distribución espacial.

8. Los aportes de nitrógeno y fósforo en la biosfera y los océanos. Los ciclos biogeoquímicos del nitrógeno y el fósforo han sido radicalmente alterados por los seres humanos como resultado de muchos procesos industriales y agrícolas. El nitrógeno y el fósforo son dos elementos esenciales para el crecimiento de las plantas, por lo que la producción de fertilizantes y su aplicación a los sistemas de producción de alimentos es la principal preocupación. Las actividades humanas convierten en la actualidad más N₂ de la atmósfera en formas reactivas que todos los procesos terrestres naturales combinados.

Gran parte de este nitrógeno reactivo nuevo se emite a la atmósfera en diversas formas en lugar de hacerlo por medio de las plantas. Cuando el N está suspendido por lluvia, contamina las vías fluviales y zonas costeras o se acumula en la biosfera terrestre. Del mismo modo, una proporción relativamente pequeña de los fertilizantes de fósforo aplicadas a los sistemas de producción de alimentos es absorbido por las plantas, la mayor parte del fósforo movilizado por los seres humanos termina en los sistemas acuáticos; esto genera falta de oxígeno, causada por bacterias que consumen los florecimientos de algas, que han crecido gracias a los nutrientes.

Una fracción significativa del nitrógeno y el fósforo aplicado hacen camino hacia el mar, y pueden empujar a los sistemas marinos y acuáticos a través de umbrales ecológicos propios. Una escala regional ejemplo de este efecto es la disminución de la captura de camarón en el Golfo de México causado por los fertilizantes transportados por los ríos del Medio Oeste de EE.UU.

9. Aerosol atmosférico. A través de su interacción con el vapor de agua, los aerosoles juegan un papel muy importante en el ciclo hidrológico que afecta la formación de nubes y a la circulación atmosférica, a nivel global y regional, tales como los sistemas monzónicos en las regiones tropicales. Ellos también tienen un efecto directo sobre el clima, mediante el cambio en la cantidad de radiación solar, reflejada o absorbida en la atmósfera.

Los seres humanos deberían cambiar la carga de aerosoles cuya emisión produce contaminación atmosférica (muchos gases contaminantes se condensan en

gotas y partículas), y también a través del cambio de uso del suelo que aumenta la liberación de polvo y humo en el aire. Los cambios en los regímenes climáticos y los sistemas monzónicos ya se han visto en ambientes altamente contaminados.

Otra razón para poner un límite de aerosol, es que los aerosoles tienen efectos adversos en muchos organismos vivos. La inhalación de aire muy contaminado causa que cerca de 800.000 personas mueren prematuramente cada año. Los efectos toxicológicos y ecológicos de los aerosoles por lo tanto pueden estar relacionados con otros umbrales del sistema terrestre.

Sin embargo, el comportamiento de los aerosoles en la atmósfera es muy complejo, dependiendo de su composición química y su ubicación geográfica y la altura en la atmósfera. Si bien muchas relaciones entre los aerosoles, el clima y los ecosistemas están bien establecidas, muchos vínculos causales están aún por determinar. Esto significa que no ha sido posible establecer un valor umbral específico en el cual a escala global los efectos se produzcan.

Los límites planetarios son un marco conceptual que evalúa el estado de nueve procesos críticos para la estabilidad del sistema Tierra: crisis climática, acidificación de los océanos, capa de ozono, ciclos de nitrógeno y fósforo, uso del agua, deforestación y uso del suelo, pérdida de biodiversidad, contaminación de aerosoles atmosféricos y contaminación química. Superar estos límites puede comprometer la habitabilidad del planeta, afectando la biodiversidad, el clima, los recursos hídricos y la salud humana. Este concepto, ampliamente reconocido y utilizado por organismos internacionales, guía acciones para mantener el desarrollo humano dentro de un marco de seguridad ambiental.

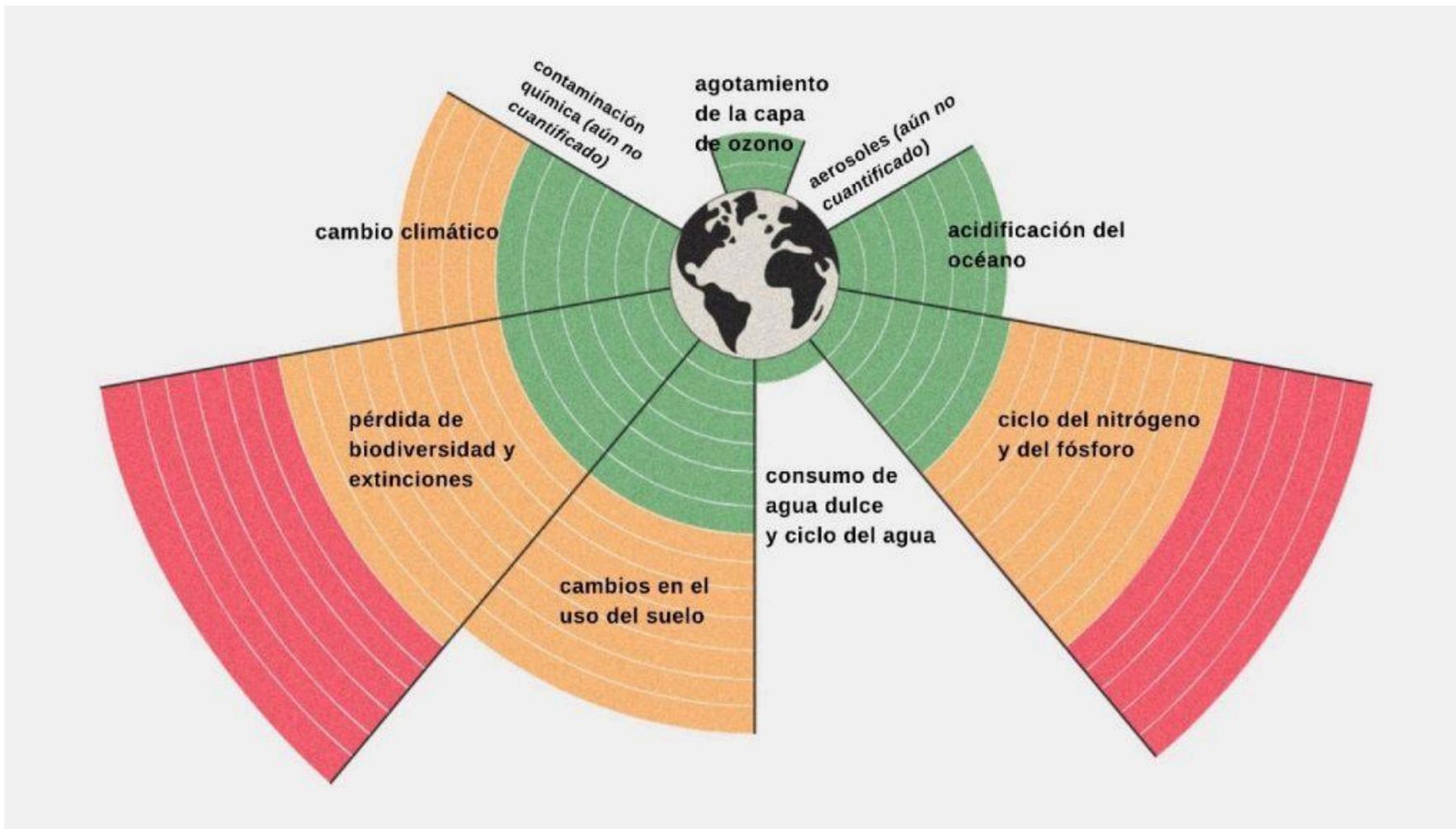


Figura 2.2. Estado de los límites planetarios. Fuente: Fuente: Stockholm Resilience Centre

2.2. BASE SOCIAL

En 2017 Kate Hatwork propone en una publicación que el crecimiento económico ha de plantearse de forma que se garantice unos mínimos, es decir, una base social. Dicha base social ha de estar garantizada para todos los ciudadanos.

Dicha base social está compuesta por el acceso al agua y alimento, asistencia sanitaria, educación, empleo e ingresos, paz y justicia, igualdad de género, tener un hogar, conectividad, energía, participación y representación política, equidad social.



Figura 2.3.: Base social según Kate Hatwork. Fuente: [Kate Raworth | Doughnut Economics](#)

2.3. ECONOMÍA REGENERATIVA Y ECONOMÍA VERDE

A partir de la propuesta de Rockstorm y lo que añade Hatwork se plantea que la economía ha de enmarcarse entre el suelo social y el techo de los límites planetarios. Dicha economía sería la economía verde, economía regenerativa y economía circular. Dicho marco se ha popularizado con el nombre de “economía del donut”.

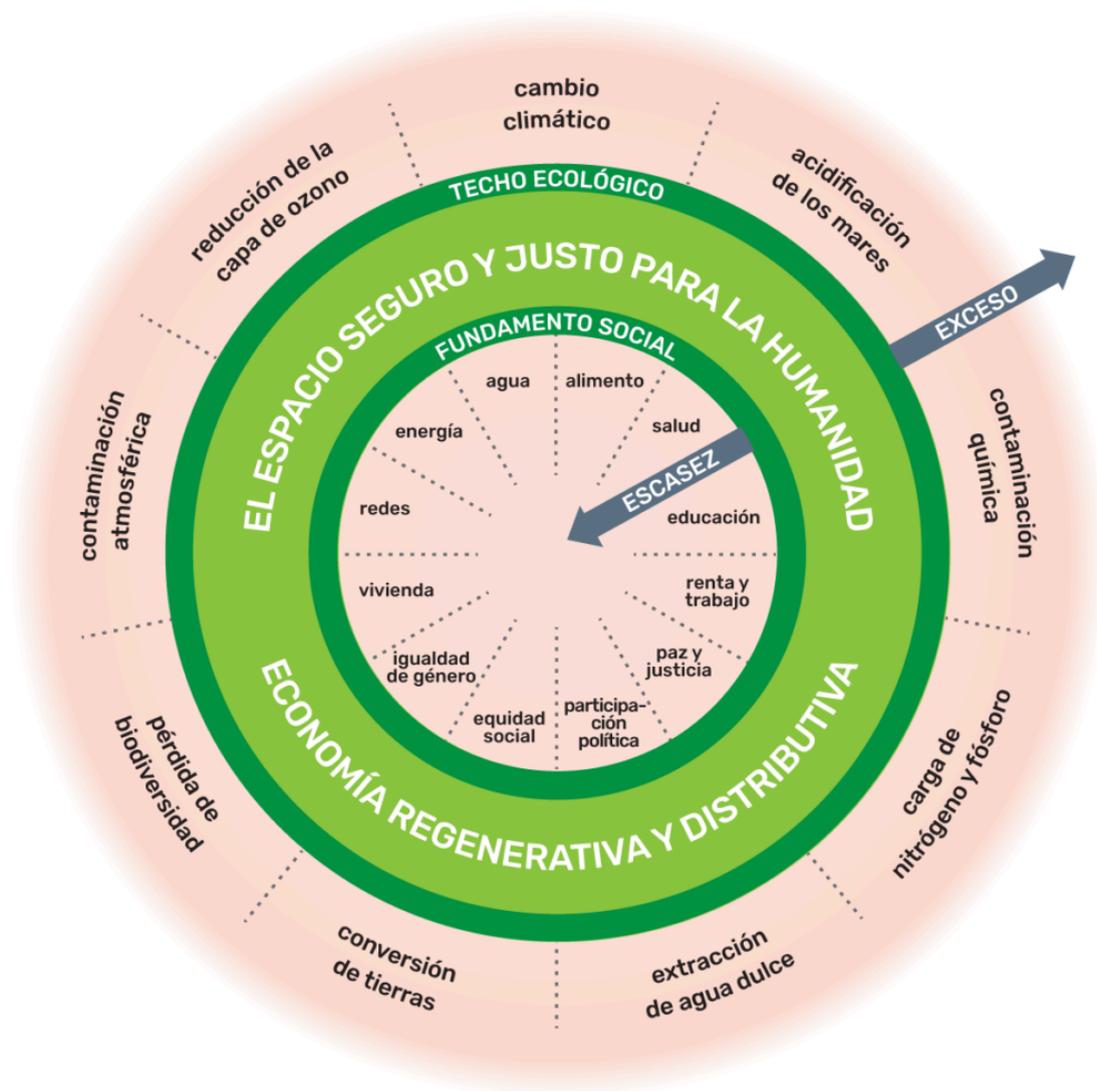


Figura 2.4.: Economía del donut. Marco de la economía circular. Fuente: [Doughnut | Kate Raworth](#)

2.4. ECONOMÍA LINEAL

La economía lineal es un modelo económico que se basa en la extracción de materias primas, la producción de bienes, su consumo y posterior eliminación en forma de residuos. Es un modelo de producción y consumo que se ha utilizado históricamente en la mayoría de las economías a nivel global.

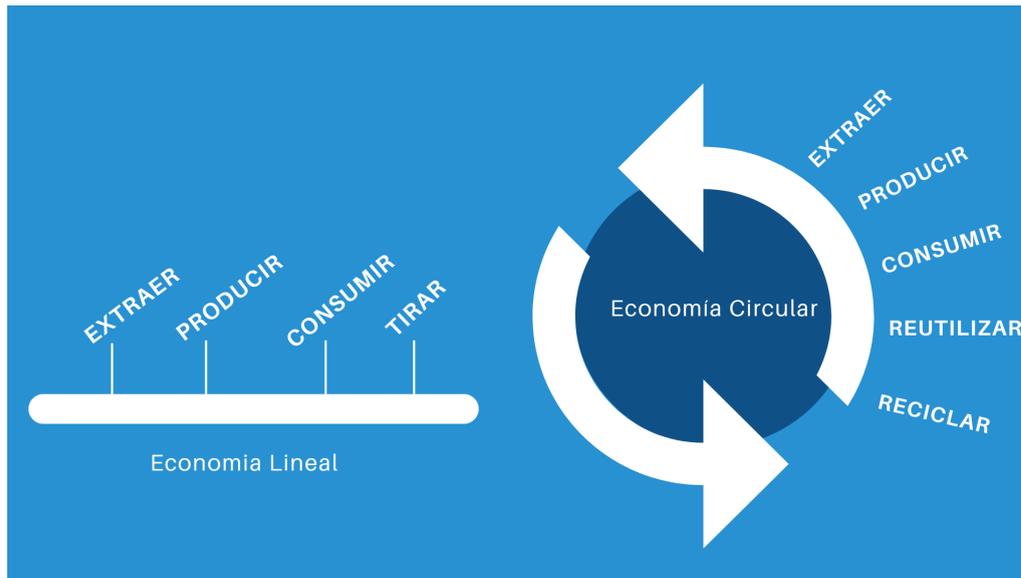


Figura 2.5: Economía lineal versus Economía circular.

En la economía lineal, el objetivo principal es maximizar la producción y el consumo de bienes y servicios, y se da poca importancia al impacto ambiental y social de las actividades económicas. Los recursos se utilizan de manera intensiva y se generan grandes cantidades de residuos y contaminación. El resultado es un agotamiento de los recursos naturales, la degradación del medio ambiente y la pérdida de biodiversidad.

Este modelo económico tiene una serie de limitaciones y desventajas, ya que se basa en la idea de un crecimiento económico constante e ilimitado, que no es sostenible a largo plazo. La economía lineal también es vulnerable a las fluctuaciones del mercado y a las crisis económicas, lo que puede tener efectos negativos en la sociedad y el medio ambiente.

En contraposición a la economía lineal, ha surgido el concepto de economía circular, que busca reducir el impacto ambiental y social de las actividades económicas, al tiempo que se maximiza el valor de los recursos y se fomenta la innovación. La economía circular se basa en la idea de cerrar el ciclo de vida de los productos y materiales, utilizando los recursos de manera más eficiente y minimizando los residuos y la contaminación.

La economía lineal se basa en un modelo de producción y consumo que sigue un esquema secuencial, que se puede describir de la siguiente manera:

1. Extracción de materias primas: se extraen los recursos naturales del medio ambiente para su utilización en la producción de bienes y servicios.
2. Producción: se transforman las materias primas en productos y bienes mediante procesos de fabricación y producción.
3. Distribución: los productos y bienes son distribuidos a través de cadenas de suministro y redes de distribución a los consumidores finales.
4. Consumo: los productos y bienes son utilizados y consumidos por los individuos y las empresas.
5. Eliminación de residuos: una vez que los productos y bienes han sido utilizados, se desechan y se eliminan como residuos.

Este esquema se basa en la idea de un crecimiento económico constante e ilimitado, donde la producción y el consumo son los principales motores de la economía. Sin embargo, este modelo lineal tiene una serie de limitaciones y desventajas, ya que se generan grandes cantidades de residuos y contaminación, y se agotan los recursos naturales. Además, este modelo económico es vulnerable a las fluctuaciones del mercado y a las crisis económicas.



Figura 2.6.: Esquema comparativo Economía lineal versus Economía circular. Fuente: prevencionintegral.com

2.5. CONCEPTOS CIRCULARES



Figura 2.7.: UPCYCLING, RECYCLING, DOWNCYCLING.

2.5.1. SUPRA RECICLAJE: UP-CYCLING

El supra reciclaje es un término que se refiere a una práctica que va más allá del simple reciclaje de materiales, y que implica la reutilización y reparación de objetos y productos para darles una segunda vida útil.

Mientras que el reciclaje convencional implica la separación y procesamiento de materiales para su posterior transformación en nuevos productos, el supra reciclaje busca extender la vida útil de los objetos y productos en su forma original, mediante la reparación, el reacondicionamiento, la restauración y la renovación.

Esta práctica busca reducir la cantidad de residuos que se generan y minimizar la necesidad de producir nuevos productos. Además, promueve el consumo responsable y sostenible al alentar a las personas a valorar y cuidar los objetos que tienen en lugar de desecharlos y comprar nuevos.

El supra reciclaje se considera una práctica importante en la economía circular, que busca maximizar el valor de los recursos y minimizar los residuos y la contaminación. Además, puede tener beneficios económicos al generar empleos en la reparación y renovación de productos y al reducir los costos de producción y eliminación de residuos.

El Supra-reciclaje, también conocido como Upcycling, es un proceso de transformación de los residuos en productos de mayor valor, sin necesidad de volver a convertirlos en materias primas. A diferencia del reciclaje tradicional, el Supra-reciclaje busca aprovechar los residuos y transformarlos en nuevos productos con un mayor valor estético, funcional o comercial.

El proceso de Supra-reciclaje incluye las siguientes etapas:

1. Selección de residuos: se seleccionan los residuos que se van a utilizar y se separan por tipo y calidad.
2. Diseño: se diseña el producto que se va a crear a partir de los residuos, teniendo en cuenta sus características y propiedades.
3. Preparación: se preparan los residuos para su transformación en nuevos productos, mediante técnicas de limpieza, desinfección y reparación.
4. Transformación: se transforman los residuos en nuevos productos mediante técnicas de corte, ensamblaje, soldadura, cosido, entre otras.

5. Comercialización: los productos supra-reciclados se comercializan y se promueve su uso y consumo.

El Supra-reciclaje tiene múltiples beneficios, ya que permite reducir la cantidad de residuos que se generan y al mismo tiempo, se fomenta la creación de nuevos productos con mayor valor agregado. También contribuye a la preservación del medio ambiente, ya que reduce la extracción de nuevas materias primas y disminuye la cantidad de residuos que se envían a los vertederos. Además, el Supra-reciclaje puede tener un impacto social positivo, ya que fomenta la creatividad, el emprendimiento y la reutilización de objetos en la sociedad.

2.5.2. RECICLAJE: RECYCLING.

El reciclaje es un proceso mediante el cual se transforman los residuos y materiales usados en nuevos productos con el fin de reducir la cantidad de residuos que se generan, disminuir la extracción de materias primas y minimizar el impacto ambiental.

El proceso de reciclaje suele implicar las siguientes etapas:

1. Recolección: los residuos se recogen y transportan a las plantas de reciclaje.
2. Clasificación: los residuos se clasifican según su tipo (papel, plástico, vidrio, metal, etc.) y se separan para su posterior procesamiento.
3. Procesamiento: los residuos se procesan mediante técnicas específicas según su tipo. Por ejemplo, el papel se muele y se convierte en pulpa, el plástico se tritura y se funde para hacer nuevos productos, y el vidrio se derrite y se moldea en nuevas formas.
4. Fabricación: los materiales procesados se utilizan para fabricar nuevos productos. Por ejemplo, el papel reciclado se puede utilizar para hacer nuevas hojas de papel, las botellas de plástico recicladas se pueden transformar en nuevos envases y los metales reciclados se pueden utilizar en la fabricación de nuevos productos metálicos.

El reciclaje tiene múltiples beneficios, como la reducción de la cantidad de residuos que se envían a los vertederos y la disminución de la extracción de materias primas. También contribuye a la conservación del medio ambiente, ya que reduce la emisión de gases de efecto invernadero y disminuye el consumo de energía en la producción de nuevos productos. Además, el reciclaje puede tener beneficios económicos y sociales al generar empleos en el sector de la gestión de residuos y al fomentar la conciencia ambiental en la sociedad.

2.5.3. INFREARRECICLAJE: DOWNCYCLING

El Downcycling es un proceso de reciclaje en el que los materiales son transformados en productos de menor valor y calidad que los originales. A diferencia del Upcycling o Supra-reciclaje, donde se transforman los residuos en productos de mayor valor, el Downcycling implica una degradación del material original, disminuyendo su valor y utilidad.

El proceso de Downcycling incluye las siguientes etapas:

1. **Recolección:** los residuos se recogen y transportan a las plantas de reciclaje.
2. **Clasificación:** los residuos se clasifican según su tipo y se separan para su posterior procesamiento.
3. **Trituración y separación:** los residuos se Trituran y se separan según su composición. Por ejemplo, las botellas de plástico se Trituran y se separan por tipo de plástico.
4. **Fundición y reconversión:** los materiales se funden y se convierten en nuevos productos de menor calidad y valor. Por ejemplo, el vidrio reciclado se utiliza para fabricar aislantes y el papel reciclado se utiliza para hacer productos de papel de menor calidad.

El Downcycling tiene algunas limitaciones y desventajas, ya que implica una disminución del valor y la calidad de los materiales, lo que hace que sean menos útiles y comercializables. Además, el proceso de reciclaje en sí mismo puede ser costoso y requerir una gran cantidad de energía y recursos. Sin embargo, el Downcycling sigue

siendo importante en la gestión de residuos, ya que permite reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos y contribuye a la conservación del medio ambiente mediante la reducción del consumo de materias primas y la disminución de la huella de carbono.

	Recycling	Downcycling	Upcycling
Simbolo			
Ejemplos de Residuos e Resultados de Productos Ecológicos			

Figura 2.8.: Ejemplos de reciclaje, infrareciclaje y suprareciclaje. Fuente: Adaptado de Moreira et al (2017).

El manejo de residuos a través de distintos enfoques de reciclaje juega un papel crucial en la sostenibilidad ambiental y la economía circular. Por un lado, el supra reciclaje, conocido como upcycling, se centra en la reutilización y reparación de objetos para prolongar su vida útil sin descomponerlos en materias primas, promoviendo así el consumo responsable. En contraste, el reciclaje convencional, o recycling, transforma materiales usados en nuevos productos para reducir la cantidad de residuos y minimizar el impacto ambiental mediante la recolección, clasificación y procesamiento de materiales como papel, plástico, vidrio y metal. Además, el downcycling, o infrareciclaje, implica la transformación de materiales en productos de menor calidad y valor que los originales, contribuyendo aún así a la gestión de residuos y la conservación de recursos.

3. Economía circular

3. ECONOMÍA CIRCULAR

3.1. ECONOMÍA CIRCULAR

La Economía Circular es un modelo económico y de producción que tiene como objetivo reducir el desperdicio y optimizar el uso de los recursos naturales. En este modelo, los residuos y los recursos son tratados como ciclos y no como finales, es decir, los productos y materiales se mantienen en uso durante el mayor tiempo posible, reduciendo al mínimo la cantidad de residuos y emisiones que se generan.

La Economía Circular busca sustituir el modelo lineal de "extraer, producir, usar y desechar" por un modelo más circular, donde los recursos son utilizados de manera más eficiente y sostenible. En lugar de desechar los residuos, estos se convierten en nuevos recursos, lo que reduce la extracción de materias primas y minimiza la generación de residuos.

Las **claves de la Economía Circular son los principios fundamentales** que guían el diseño y la implementación de este modelo económico y de producción sostenible. Algunas de las claves más importantes son:

1. **Diseño para la circularidad:** el diseño de los productos y procesos debe tener en cuenta su ciclo de vida completo, desde la extracción de materias primas hasta la disposición final, y debe permitir su reparación, reutilización, reciclaje y compostaje.
2. **Mantenimiento de los productos y materiales en uso:** se busca prolongar la vida útil de los productos y materiales, a través de la reparación, el mantenimiento y la actualización.
3. **Regeneración de los sistemas naturales:** se busca restaurar los sistemas naturales y fomentar la biodiversidad, a través de la gestión sostenible de los recursos naturales y la protección de los ecosistemas.
4. **Colaboración entre diferentes sectores y actores:** se fomenta la cooperación y colaboración entre los diferentes sectores y actores para optimizar la utilización

- de los recursos y reducir los residuos, a través de la creación de redes de economía circular y el fomento de la innovación y la creatividad.
5. Optimización de los recursos: se busca optimizar el uso de los recursos naturales y reducir el consumo de materias primas, a través de la innovación en la producción y la mejora de la eficiencia energética.
 6. Cierre de los ciclos de materiales: se busca cerrar los ciclos de materiales, asegurando que los residuos sean utilizados como recursos para la producción de nuevos productos, reduciendo así la cantidad de residuos y minimizando la extracción de materias primas.
 7. Creación de valor: se busca crear valor económico, social y ambiental a través de la creación de nuevos modelos de negocio y la generación de empleo y oportunidades económicas en torno a la economía circular.

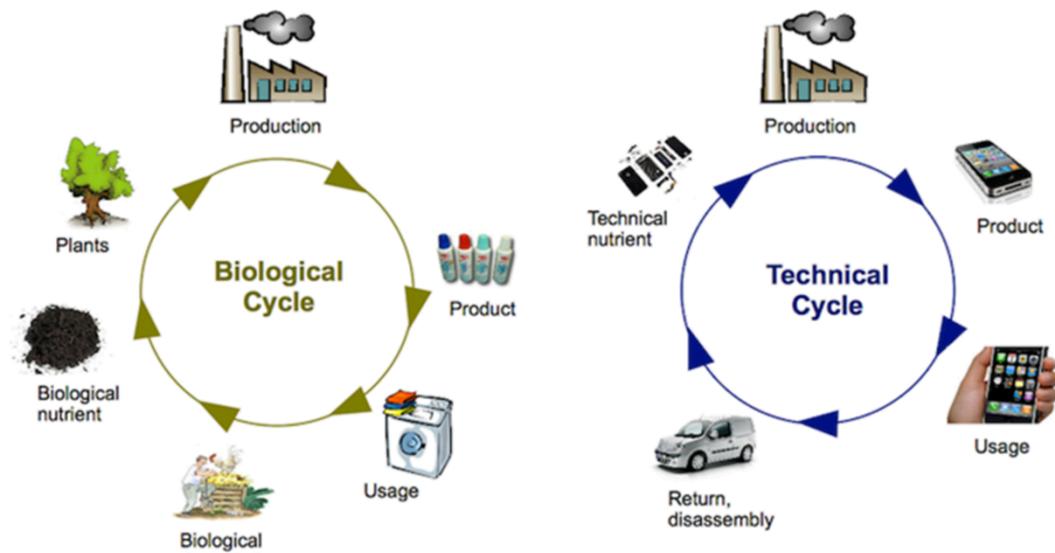


Figura 3.1.: Ciclo Biológico y Ciclo Técnico. Fuente:

<https://www.sustainability-house.com/post/extended-producer-responsibility-how-do-es-it-work>

¿De qué hablamos cuando nos referimos a la "economía circular"? ¿Cuáles son sus beneficios para el medio ambiente, el crecimiento y los ciudadanos? Consulte nuestro vídeo e infografía. Fuente web de la UE.

3.2. HERRAMIENTAS DE ECONOMÍA CIRCULAR

La economía circular es un modelo económico que busca maximizar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir la generación de residuos. Algunas herramientas que se utilizan en la economía circular son:

1. **Diseño para la circularidad:** se trata de diseñar productos y sistemas desde el principio para que sean sostenibles y puedan ser reutilizados, reparados, reciclados o compostados al final de su vida útil.
2. **Ecología industrial:** este enfoque implica la colaboración entre diferentes empresas y sectores para compartir recursos y reducir la cantidad de residuos que generan.
3. **Ciclo de vida:** esta herramienta analiza el ciclo de vida completo de un producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final, para identificar oportunidades de mejora en términos de eficiencia y sostenibilidad.
4. **Economía de la funcionalidad:** este enfoque se centra en la prestación de servicios en lugar de la venta de productos, lo que puede reducir la cantidad de recursos utilizados y fomentar la reutilización y el reciclaje.
5. **Reciclaje y compostaje:** estas son herramientas clave de la economía circular para reducir la cantidad de residuos y mantener los materiales en la economía el mayor tiempo posible.

Estas son solo algunas de las herramientas utilizadas en la economía circular. Hay muchas otras, y cada vez más empresas y gobiernos están adoptando este modelo para fomentar la sostenibilidad y la eficiencia en el uso de los recursos.

La economía circular es un modelo económico que optimiza el uso de recursos al mantener productos y materiales en ciclos continuos. A diferencia del modelo lineal de "extraer, producir, usar y desechar", promueve el diseño para la circularidad, la prolongación de la vida útil de los productos mediante reparación y reciclaje, y la regeneración de los sistemas naturales. Este enfoque minimiza la generación de residuos y la extracción de materias primas, mientras crea valor económico, social y ambiental a través de la colaboración entre sectores y la innovación en modelos de negocio sostenibles.

3.2.1. DISEÑO EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

El 80% de los impactos ambientales producidos en los procesos productivos se pueden reducir en la fase de diseño. Es por ello, por lo que esta fase es clave para minimizar el impacto global del proceso productivo.

El diseño en la economía circular juega un papel fundamental ya que permite crear productos y sistemas que sean más eficientes y sostenibles en su uso de los recursos.

Para diseñar en la economía circular se debe tener en cuenta los siguientes principios:

1. Diseñar productos para que duren más tiempo y sean fáciles de reparar y actualizar.
2. Diseñar productos para que sean reciclables o reutilizables al final de su vida útil.
3. Utilizar materiales renovables y recursos naturales de manera eficiente.
4. Diseñar sistemas que permitan la recuperación y reutilización de materiales y energía.
5. Minimizar el uso de materiales y energía en la producción y el transporte de bienes y servicios.

6. Considerar todo el ciclo de vida del producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final.
7. Fomentar la colaboración y la innovación para encontrar soluciones más sostenibles.

Para implementar estos principios en el diseño, es necesario trabajar de manera interdisciplinaria y considerar el contexto específico en el que se desarrolla el producto o sistema. Además, se requiere de un enfoque sistemático para evaluar y optimizar el impacto ambiental y social de los productos y procesos.

En resumen, el diseño en la economía circular es esencial para avanzar hacia un modelo económico más sostenible y respetuoso con el medio ambiente. Al considerar los principios de la economía circular en el diseño de productos y sistemas, se puede reducir el desperdicio, optimizar el uso de los recursos y crear soluciones más sostenibles y eficientes.

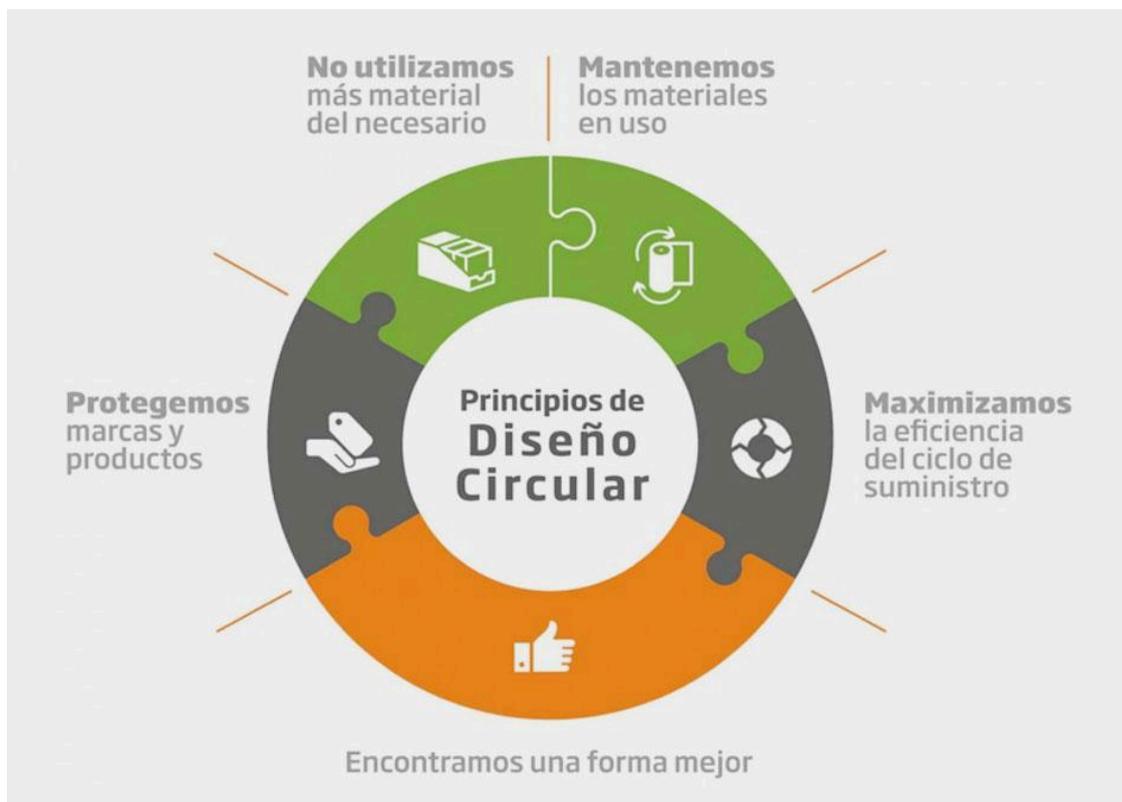


Figura 3.2.: Principios del diseño circular. Fuente: <https://www.dssmith.com/>



Figura 3.3.: Cadena valor circular. Fuente: [Resumen de los vínculos con la NDC y la Agenda 2030 de Argentina – CEADS | Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sostenible](#)

3.2.2. ECOCANVAS

Ecocanvas es una herramienta que permite analizar el impacto ambiental y social de un proyecto o producto, utilizando como base los principios de la economía circular y la sostenibilidad. Esta herramienta se utiliza para evaluar el ciclo de vida completo de un producto o servicio, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final, y tiene como objetivo identificar oportunidades para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad.

La herramienta Ecocanvas está diseñada para ser utilizada por empresas y organizaciones que desean implementar prácticas más sostenibles en sus procesos y productos. Permite identificar los puntos críticos en el ciclo de vida de un producto y proponer soluciones para mejorar su sostenibilidad. Además, facilita la toma de decisiones informadas y el diseño de estrategias de economía circular.

Ecocanvas se compone de nueve bloques, cada uno de los cuales representa una etapa en el ciclo de vida de un producto o servicio:

- Objetivos y contexto
- Materiales y recursos
- Diseño y producción
- Transporte y distribución
- Uso y mantenimiento
- Fin de vida
- Impacto ambiental
- Impacto social
- Oportunidades de mejora

Cada bloque se divide en secciones y preguntas específicas que ayudan a los usuarios a analizar en detalle cada etapa del ciclo de vida del producto o servicio y a identificar oportunidades para mejorar su sostenibilidad.

En resumen, Ecocanvas es una herramienta útil para analizar el impacto ambiental y social de un producto o proyecto y para identificar oportunidades para mejorar su

sostenibilidad y eficiencia. Al utilizar esta herramienta, las empresas y organizaciones pueden avanzar hacia prácticas más sostenibles y contribuir a la transición hacia una economía circular.

La herramienta se basa en una serie de plantillas (figura 3.4.) que pueden descargarse en internet.

Uno de los links es:

<https://academy.nesi.es/wp-content/uploads/2020/03/Ecocanvas.pdf>

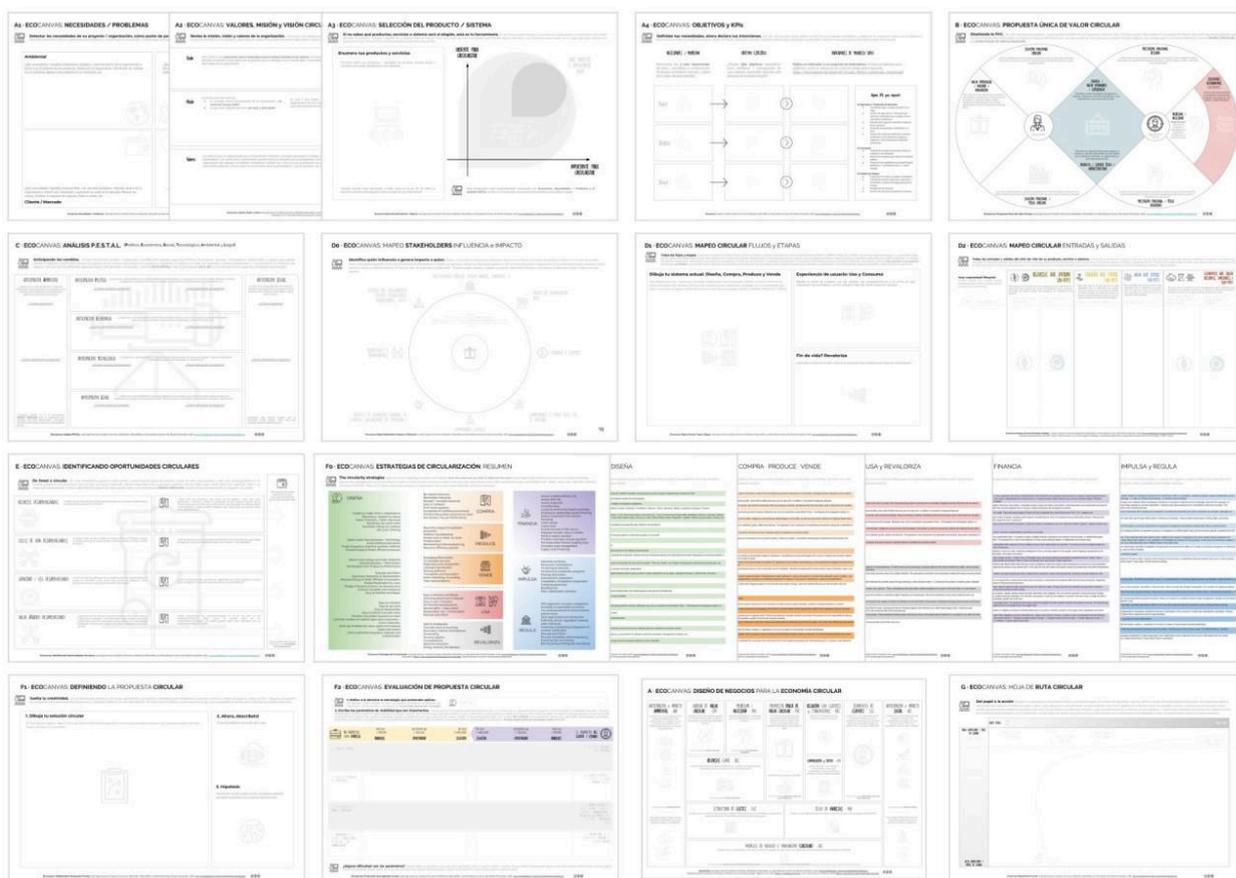


Figura 3.4. Plantillas Ecocanvas. Fuente: Ecocanvas

Ecocanvas: las herramientas y pasos



VERSIÓN INTERACTIVA

EXPLORAR LAS HERRAMIENTAS PARA VISUALIZAR SU RESUMEN



DESCUBRE NUESTRO **CURSO ECOCANVAS ONLINE**

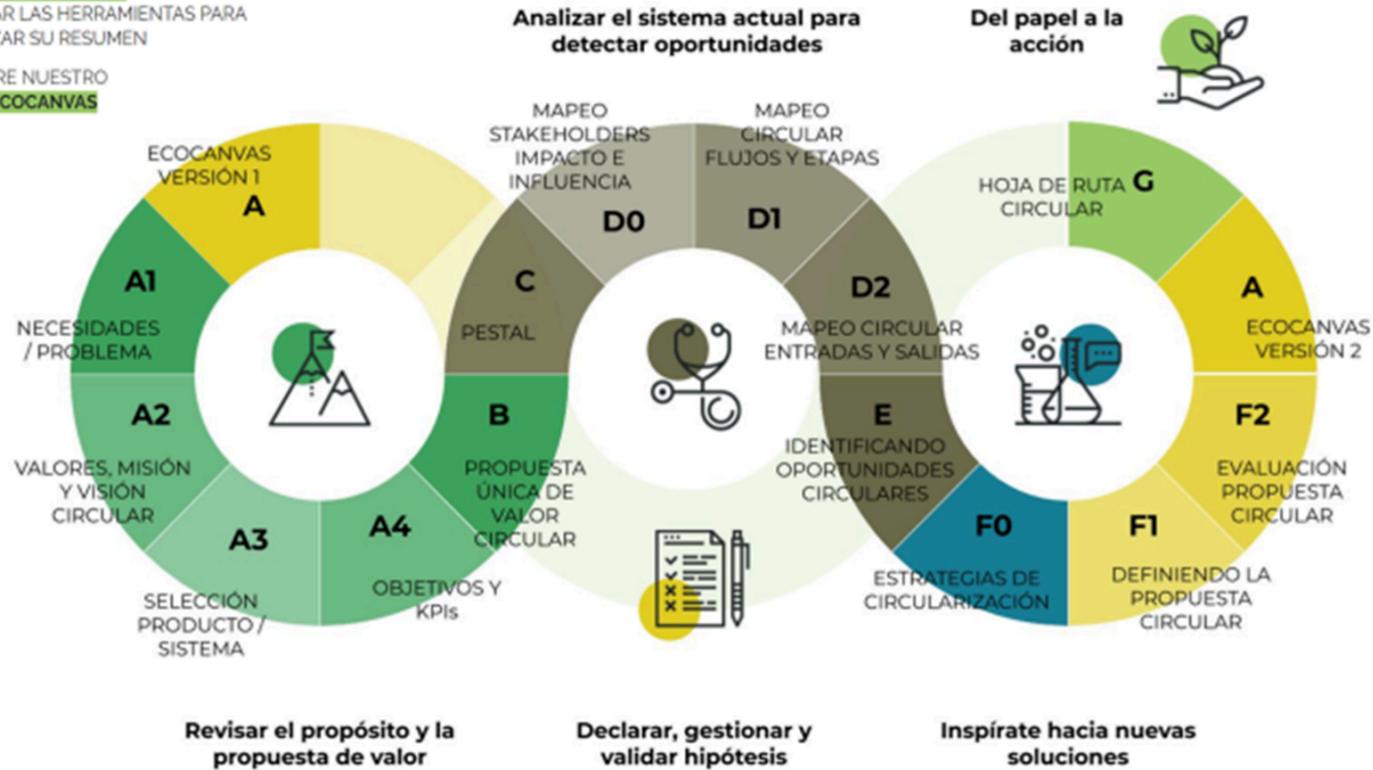


Figura 3.5. Ecocanvas: Herramientas y pasos. Fuente: Ecocanvas

A · ECOCANVAS: DISEÑO DE NEGOCIOS PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR



Ecocanvas está bajo licencia Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. By Nicola Cerantola, 2018 www.ecologina.es nicola.cerantola@ecologina.es
 Originalmente inspirado en Business Model Canvas de Osterwalder, Pigneur & al. 2010 (<https://strategyzer.com/>) y en Lean Canvas A. Maurya, 2012 (<https://canvasizer.com/new/lean-canvas/>)

Figura 3.6.: Ecocanvas diseño de negocios para la economía circular. Fuente: Ecocanvas

E · ECOCANVAS: IDENTIFICANDO OPORTUNIDADES CIRCULARES

De lineal a circular. En esta herramienta puedes ir observando y evaluando los flujos de recursos, ciclos de vida, capacidades y valor que se desperdician en tu modelo producción-servicio actual. Una vez que los hayas mapeado, intenta responder a las preguntas y generar nuevas ideas sobre cómo darle una segunda "vida" o un mejor aprovechamiento. Si tienes dificultad en alguna de ellas puedes volver a la herramienta **MAPEO CIRCULAR** y revisar el flujo de elementos en ingreso y en salida.

<p>RECURSOS DESAPROVECHADOS</p> <p>¿Cuáles son los recursos que utilizas para la producción, promoción, distribución y gestión de los productos y servicios?</p>	<p>¿Entre ellos hay elementos que pueda ser de utilidad / valor para otros sectores / sectores? ¿Existe la posibilidad de que sustituya alguno de los recursos que usas con otros que se final de sus vida allí pueden ser útiles para ti u otra empresa? ¿Cómo puedes monitorizar este nuevo flujo de recursos hacia otras organizaciones?</p>
<p>CICLOS DE VIDA DESAPROVECHADOS</p> <p>¿Cuáles ciclos de vida cumple tu producto/servicio? ¿Podrías cambiar su diseño para que el usuario pudiera utilizarlo/usarlo un mayor número de veces?</p>	<p>¿El aumento de ciclos, cómo podría beneficiarse a ti en términos de nuevos flujos de ingresos? ¿Cómo se monitorizaría estas nuevas ideas / vida extendida?</p>
<p>CAPACIDAD / USO DESAPROVECHADO</p> <p>¿Cuál es el ratio de utilización de tu producto/servicio? ¿Cuánto tiempo se queda sin actividad? ¿Cuáles serían otras formas de utilización / uso/ producción para que estuviera funcionando más tiempo?</p>	<p>¿Cómo monitorizarías este aumento de capacidad/uso? ¿Cómo generarías nuevos flujos de ingresos a base de nuevos servicios, uso compartido etc?</p>
<p>VALOR AÑADIDO DESAPROVECHADO</p> <p>¿Cómo es el fin de vida de tu producto/servicio? ¿Se recicla, repara o termina en vertedero? ¿Qué materiales/materia podría recuperar al final de su vida útil? Si necesitas ayuda puedes ir a la herramienta Evaluación Circular para realizar una análisis cualitativo de tu ciclo de vida.</p>	<p>¿Cómo recuperaras los materiales/energía de al fin de vida de tu producto/servicio? ¿Cómo puedes extraer valor de los componentes/productos? ¿Se podría generar algún valor económico tras su recuperación desde el cliente?</p>

Has reflexionado sobre potenciales nuevos usos/aprovechamiento. Apunta aquí posibles ideas.

Para conocer más ideas ve a la ficha con las Estrategias de Circularización.

Ecocanvas: Identificando Oportunidades Circulares. está bajo licencia Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. By Nicolás Cerantola. 2017. www.ecologiqua-nicola.com/indicologias.es

Figura 3.7.: Identificación oportunidades circulares. Fuente: Ecocanvas

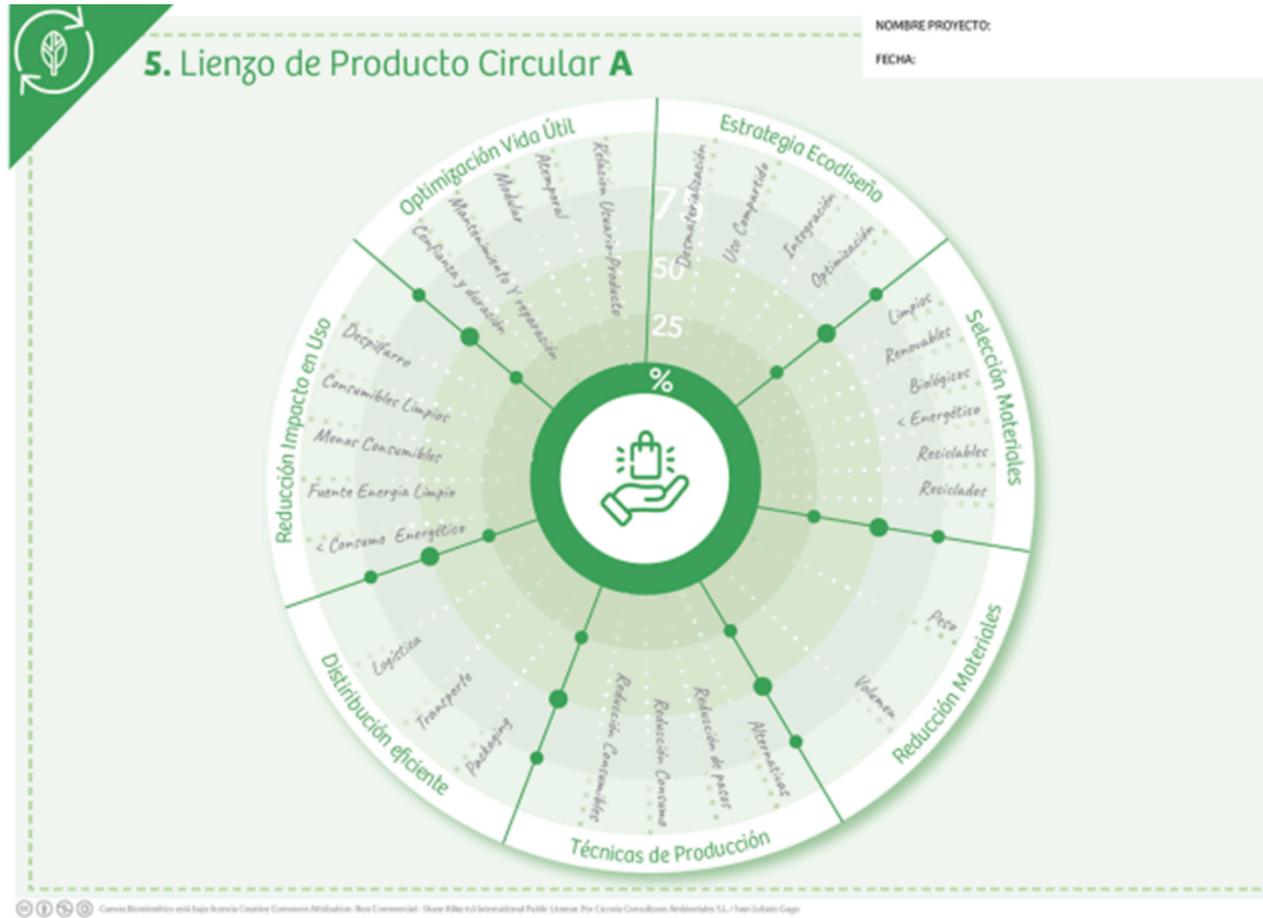


Figura 3.8.: Lienzo de producto circular. Fuente: Ecocanvas

El Análisis de ciclo de vida (ACV) es una herramienta de gestión medioambiental cuya finalidad es analizar de forma objetiva, metódica, sistemática y científica, el impacto ambiental originado por un producto, obra o servicio durante todas las fases consecutiva o interrelacionadas que se suceden durante su existencia y, en todo caso: la investigación y el desarrollo que deba llevarse a cabo, la fabricación o producción, la comercialización y las condiciones en que esta tenga lugar, el transporte, la utilización y el mantenimiento, la adquisición de las materias primas necesarias y la generación de recursos; todo ello hasta que se produzca la eliminación, el desmantelamiento o el final de la utilización.

El análisis de ciclo de vida se divide en cuatro etapas:

1. Definición del objetivo y alcance: En esta etapa se establece el objetivo del análisis de ciclo de vida y se define el alcance del estudio, es decir, los límites del sistema que se van a analizar y los impactos ambientales, sociales y económicos que se van a evaluar.
2. Análisis del inventario: En esta etapa se recopila y cuantifica la información sobre los insumos, emisiones y residuos asociados al producto o servicio a lo largo de todo su ciclo de vida. Se realiza una evaluación detallada de los procesos y actividades involucradas en la producción, transporte, uso y disposición final del producto o servicio.
3. Evaluación de impacto: En esta etapa se evalúa el impacto ambiental, social y económico de los procesos y actividades identificados en la etapa de análisis del inventario. Se utiliza un conjunto de indicadores y métodos para cuantificar y valorar los impactos sobre los diferentes componentes del medio ambiente, la salud humana y la economía.
4. Interpretación de los resultados: En esta etapa se interpretan los resultados del análisis de ciclo de vida y se comunican los hallazgos a los diferentes stakeholders. Se identifican las oportunidades de mejora y se proponen soluciones para reducir los impactos ambientales, sociales y económicos asociados al producto o servicio.

El análisis de ciclo de vida es una herramienta valiosa para las empresas y organizaciones que desean implementar prácticas más sostenibles en sus procesos y productos. Permite identificar los puntos críticos en el ciclo de vida de un producto o servicio y proponer soluciones para mejorar su sostenibilidad. Además, facilita la toma de decisiones informadas y el diseño de estrategias de economía circular.

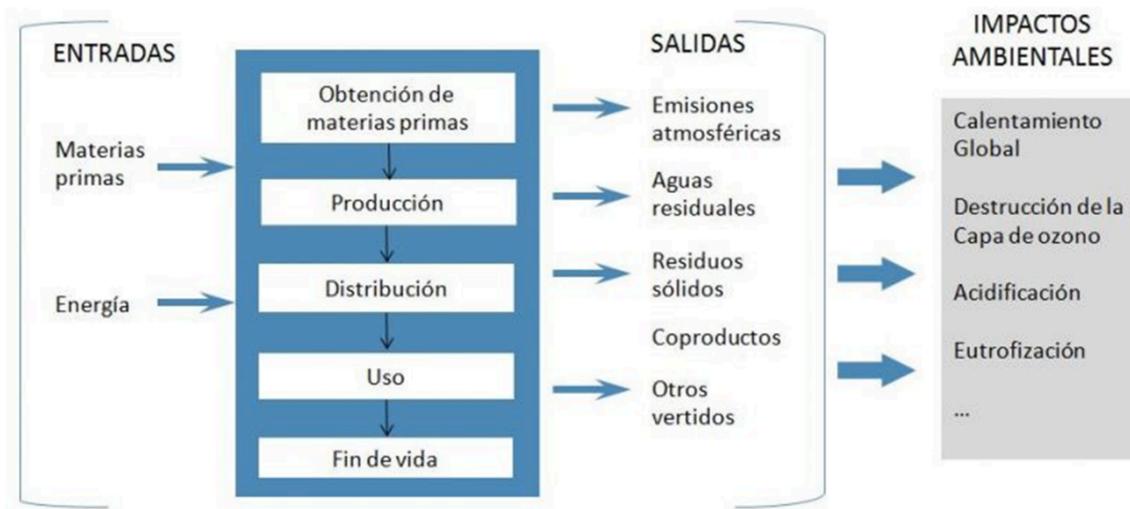


Figura 3.9.: Esquema del análisis de ciclo de vida. Fuente: [Construction21: Introducción al Análisis de Ciclo de Vida](#)

Figura 7.

IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS DIFERENTES ESLABONES DEL CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO

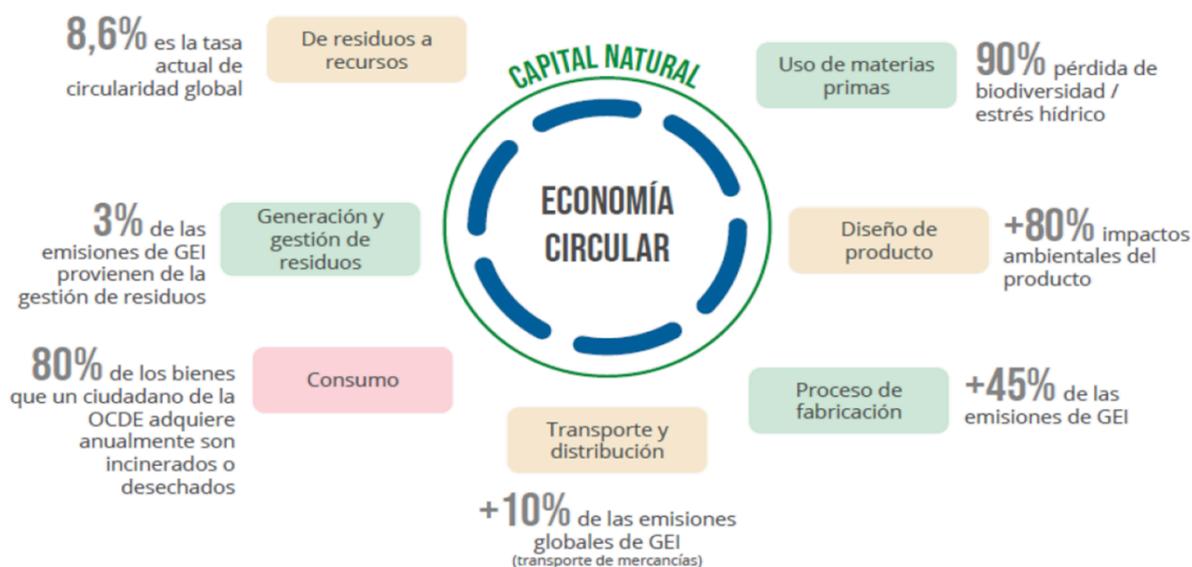


Figura 3.10. Impactos ambientales del ciclo de vida de un producto. Fuente: <https://encircular.es>



4. Pacto verde de la Unión Europea

4. PACTO VERDE DE LA UNIÓN EUROPEA



4.1. PACTO VERDE DE LA UE

El Pacto Verde de la Unión Europea, también conocido como Green Deal o Acuerdo Verde, es un conjunto de medidas y políticas ambiciosas destinadas a abordar el cambio climático y la protección del medio ambiente en la UE. El objetivo principal del Pacto Verde es lograr la neutralidad climática en la UE para 2050, es decir, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a cero neto.

Entre las medidas propuestas en el Pacto Verde se incluyen la promoción de energías renovables, la mejora de la eficiencia energética, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, la conservación de la biodiversidad y el fomento de una economía circular. Además, el Pacto Verde tiene como objetivo apoyar una transición justa y sostenible hacia una economía más verde y resistente.

El Pacto Verde de la UE se presentó en diciembre de 2019 y se ha convertido en una prioridad política clave para la Comisión Europea y los Estados miembros de la UE. La implementación del Pacto Verde será financiada por un fondo de recuperación de la UE de 750.000 millones de euros, que se utilizará para apoyar la recuperación económica después de la pandemia del COVID-19 y la transición hacia una economía más verde.

4.2. PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD

El Pacto Verde de la Unión Europea se basa en los siguientes principios de sostenibilidad:

1. **Descarbonización:** el Pacto Verde de la UE tiene como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a cero neto para 2050, lo que significa descarbonizar la economía de la UE.
2. **Economía circular:** la UE promueve la economía circular para reducir los residuos y la dependencia de los recursos no renovables, fomentando la reutilización, el reciclaje y la recuperación de materiales.
3. **Protección de la biodiversidad:** el Pacto Verde de la UE tiene como objetivo proteger y restaurar la biodiversidad de la UE, incluida la preservación de hábitats naturales y la conservación de especies en peligro de extinción.
4. **Justicia social:** la UE promueve una transición justa y equitativa hacia una economía más verde, protegiendo a los trabajadores y comunidades que puedan verse afectados negativamente por los cambios económicos y ambientales.
5. **Inversión en investigación y desarrollo:** la UE apoya la inversión en investigación y desarrollo para fomentar la innovación y la adopción de tecnologías limpias y sostenibles.
6. **Cooperación internacional:** la UE promueve la cooperación internacional para abordar los desafíos globales del cambio climático y la sostenibilidad ambiental, trabajando con otros países y organizaciones para lograr objetivos comunes.



Figura 4.1.: Pacto verde europeo. Fuente: COM(2019) 640 final

4.3. CADENAS DE VALOR Y PACTO VERDE UE

El Pacto Verde de la UE también tiene en cuenta las cadenas de valor en su estrategia de sostenibilidad. La cadena de valor se refiere a todas las actividades que se llevan a cabo para producir, comercializar y distribuir un producto o servicio, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final.

Para garantizar que la cadena de valor sea sostenible, el Pacto Verde de la UE incluye una serie de medidas y políticas, tales como:

1. Normas ambientales y sociales: La UE promueve la aplicación de normas ambientales y sociales en la cadena de valor para garantizar que se respeten los derechos humanos, laborales y ambientales, incluyendo la reducción de la huella de carbono y la eliminación de la deforestación.
2. Economía circular: La UE fomenta la adopción de la economía circular en la cadena de valor para reducir el desperdicio y la dependencia de los recursos no renovables, mediante la reutilización, reciclaje y recuperación de materiales.

3. Innovación y tecnología: La UE apoya la inversión en investigación y desarrollo para fomentar la innovación y la adopción de tecnologías limpias y sostenibles en la cadena de valor.
4. Cooperación internacional: La UE promueve la cooperación internacional para abordar los desafíos globales de la sostenibilidad en la cadena de valor, trabajando con otros países y organizaciones para lograr objetivos comunes.
5. Transparencia y trazabilidad: La UE promueve la transparencia y la trazabilidad en la cadena de valor para garantizar que los consumidores y las partes interesadas puedan conocer el origen y el impacto ambiental y social de los productos y servicios que adquieren.

4.4. ECONOMÍA CIRCULAR EN LAS CADENAS DE VALOR

El Pacto Verde de la UE promueve la adopción de la economía circular en diferentes cadenas de valor, incluyendo:

1. Cadena de valor de los materiales: la economía circular busca reducir la extracción de recursos naturales mediante la reutilización y el reciclaje de materiales. En este sentido, el Pacto Verde de la UE promueve la adopción de modelos de negocio circulares en la cadena de valor de los materiales, desde la extracción y producción hasta el fin de vida de los productos.
2. Cadena de valor de la alimentación y la agricultura: el Pacto Verde de la UE también busca fomentar la adopción de prácticas sostenibles en la cadena de valor de la alimentación y la agricultura, incluyendo la reducción de residuos alimentarios, la promoción de la agricultura ecológica y la eliminación del uso de pesticidas y herbicidas tóxicos.
3. Cadena de valor de la energía: la UE promueve la transición hacia una economía baja en carbono y la promoción de fuentes de energía renovable. En este sentido, la economía circular se aplica en la cadena de valor de la energía, promoviendo la producción de energía renovable y la reutilización de residuos energéticos.
4. Cadena de valor de la construcción: la economía circular también se aplica en la cadena de valor de la construcción, promoviendo la reutilización y el reciclaje de

materiales de construcción y la adopción de prácticas sostenibles en la construcción de edificios.

5. Cadena de valor de la moda: el Pacto Verde de la UE también promueve la adopción de modelos de negocio circulares en la cadena de valor de la moda, reduciendo el impacto ambiental de la producción y eliminando la generación de residuos textiles mediante la reutilización, reciclaje y compostaje de materiales.

4.5. PLAN DE ACCIÓN DE LA UE PARA LOGRAR UNA ECONOMÍA CIRCULAR

Tanto la circularidad como la sostenibilidad deben incorporarse en todas las etapas de las cadenas de valor para lograr una economía completamente circular: desde el diseño hasta la producción y de esta hasta que llega al consumidor. **El plan de acción de la CE establece siete áreas clave esenciales para lograr una economía circular: plásticos, textiles, residuos electrónicos, alimentos; agua y nutrientes, embalaje, baterías y vehículos; edificaciones y construcción.**

Plásticos

Los eurodiputados respaldan la estrategia europea para el plástico en una economía circular, que eliminaría gradualmente el uso de microplásticos.



Figura 4.2. Productos de plástico en el mar. Fuente
Comisión Europea

Textiles

Los textiles utilizan mucha materia prima y agua, con menos de un 1% de reciclaje. La estrategia de la UE para los textiles sostenibles y circulares presentada por la Comisión en marzo de 2020 tiene como objetivo garantizar que para 2030 los productos textiles que se comercialicen en la UE sean duraderos y reciclables, fabricados en la medida de lo posible con fibras recicladas y libres de sustancias peligrosas. Los eurodiputados reclaman nuevas medidas contra la pérdida de microfibras y normas más estrictas sobre el uso del agua.



FIGURA 4.3.: El impacto medioambiental de la industria textil. Fuente: EPRS (2019-2020).

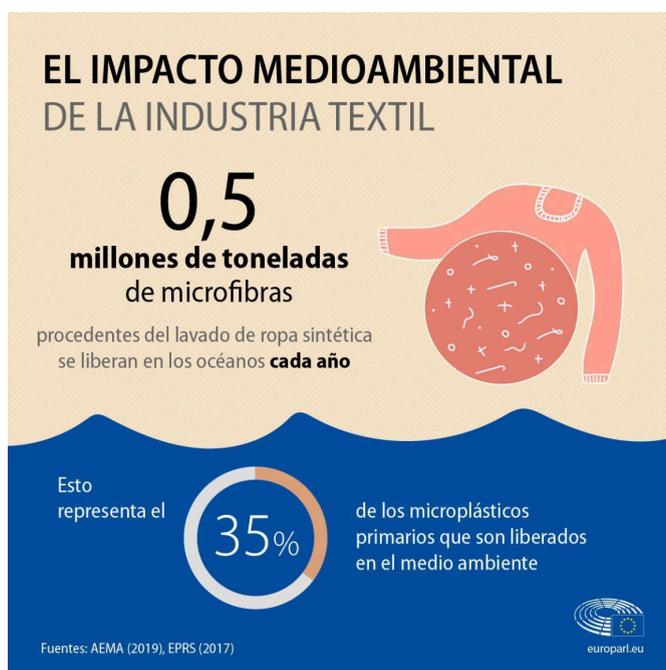


Figura 4.4.: El impacto medioambiental de la industria textil. Fuente: AEMS,EPRS (2019).

Electrónica y TIC

Los desechos electrónicos y eléctricos son el flujo de desechos de más rápido crecimiento en la UE y menos del 40% se recicla. Los eurodiputados quieren que la UE promueva una vida útil más larga del producto mediante la reutilización y la reparabilidad.

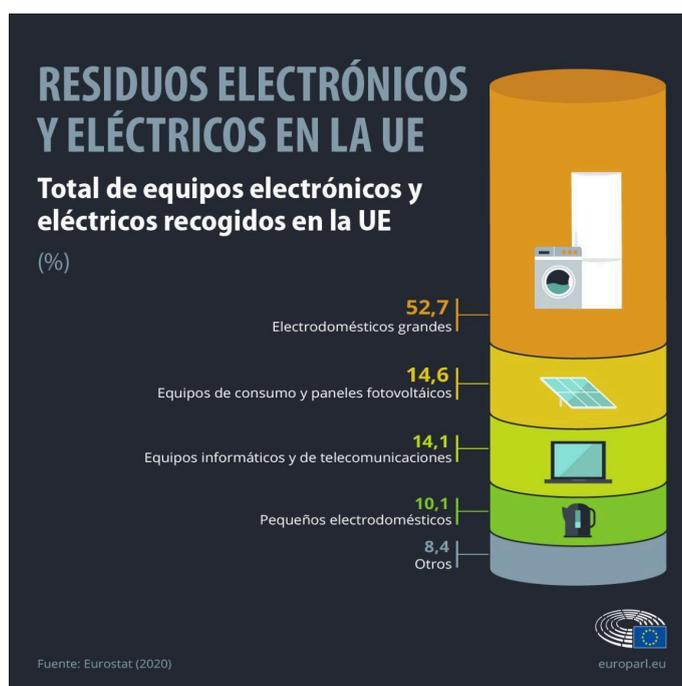


Figura 4.5.: Residuos electrónicos y eléctricos en la UE. Fuente: Eurostat (2020).

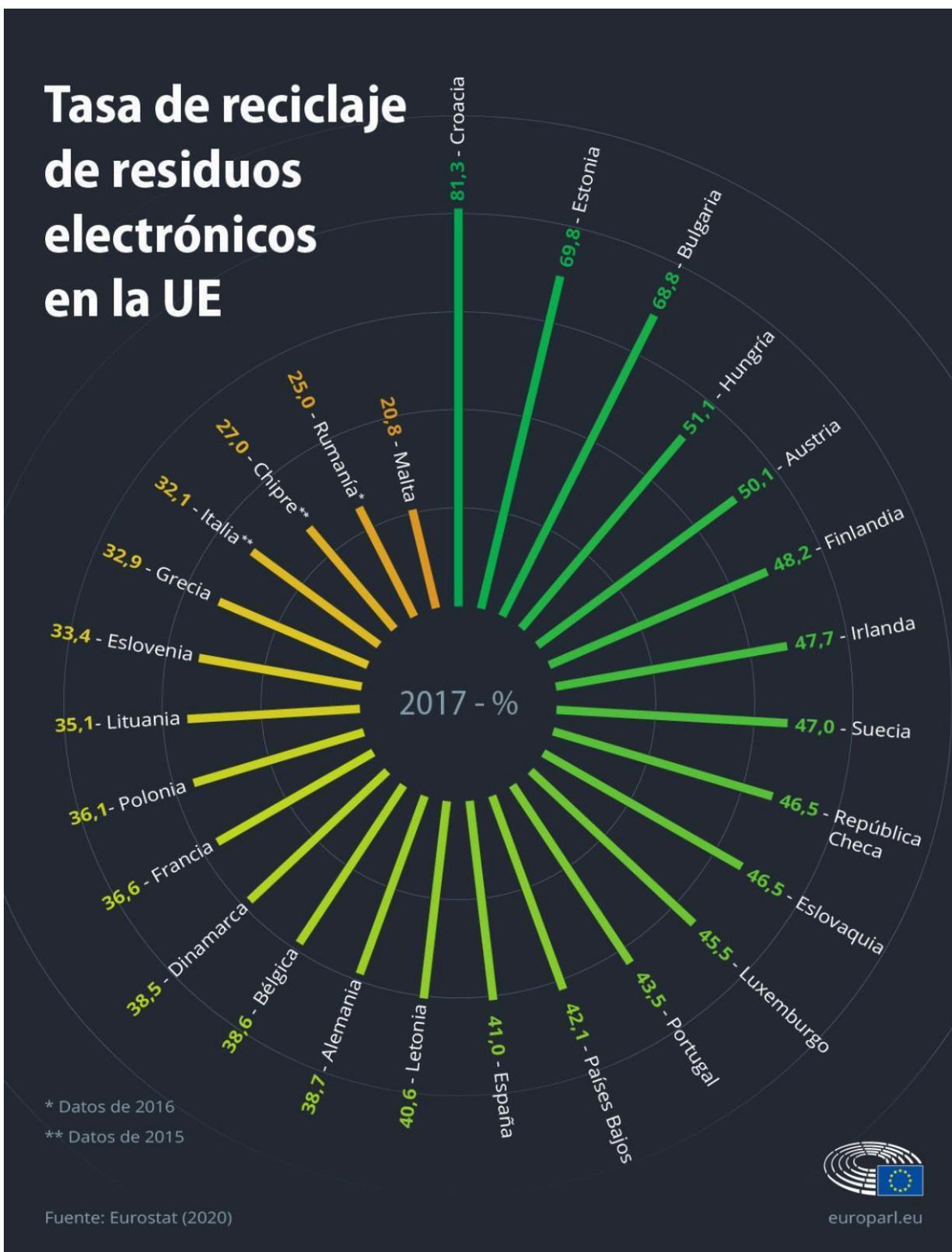


Figura 4.6.: Tasa de reciclaje de residuos electrónicos de la UE. Fuente: Eurostat (2020).

Alimentos, agua y nutrientes

Se estima que el 20% del total de alimentos producidos se pierde o desperdicia en la UE. Los europarlamentarios instan a reducir a la mitad el desperdicio de alimentos de cara a 2030 en el marco de la “Estrategia de la granja a la mesa”.

Objetivos clave de la estrategia para 2030:

- 50 % de reducción en el uso y en el riesgo que entrañan los pesticidas.
- Al menos un 20 % de reducción en el uso de fertilizantes.
- 50 % de reducción en las ventas de antimicrobianos utilizados para animales de granja y acuicultura.
- El 25 % de la tierra agrícola se utilizará para la agricultura ecológica.

El 20% de los alimentos producidos en la UE son desperdiciados.

Embalaje

Los residuos de envases alcanzaron un récord en 2017 a nivel europeo. Las nuevas normas tienen como objetivo garantizar que todos los embalajes presentes en el mercado de la UE sean económicamente reutilizables o reciclables para 2030.

Construcción y edificaciones

La construcción representa más del 35% del total de residuos de la UE. La Comisión ha anunciado la revisión del Reglamento sobre productos de construcción para modernizar las normas vigentes desde 2011. Los miembros del PE piden que se aumente la vida útil de los edificios, junto a objetivos de reducción de la huella de carbono con respecto a los materiales y requisitos mínimos sobre los recursos y eficiencia energética.

Baterías y vehículos

Los eurodiputados acordaron propuestas que exijan que la producción y los materiales de todas las baterías en el mercado de la UE tengan una huella baja en carbono baja y respeten los derechos humanos, así como los estándares sociales y ecológicos.

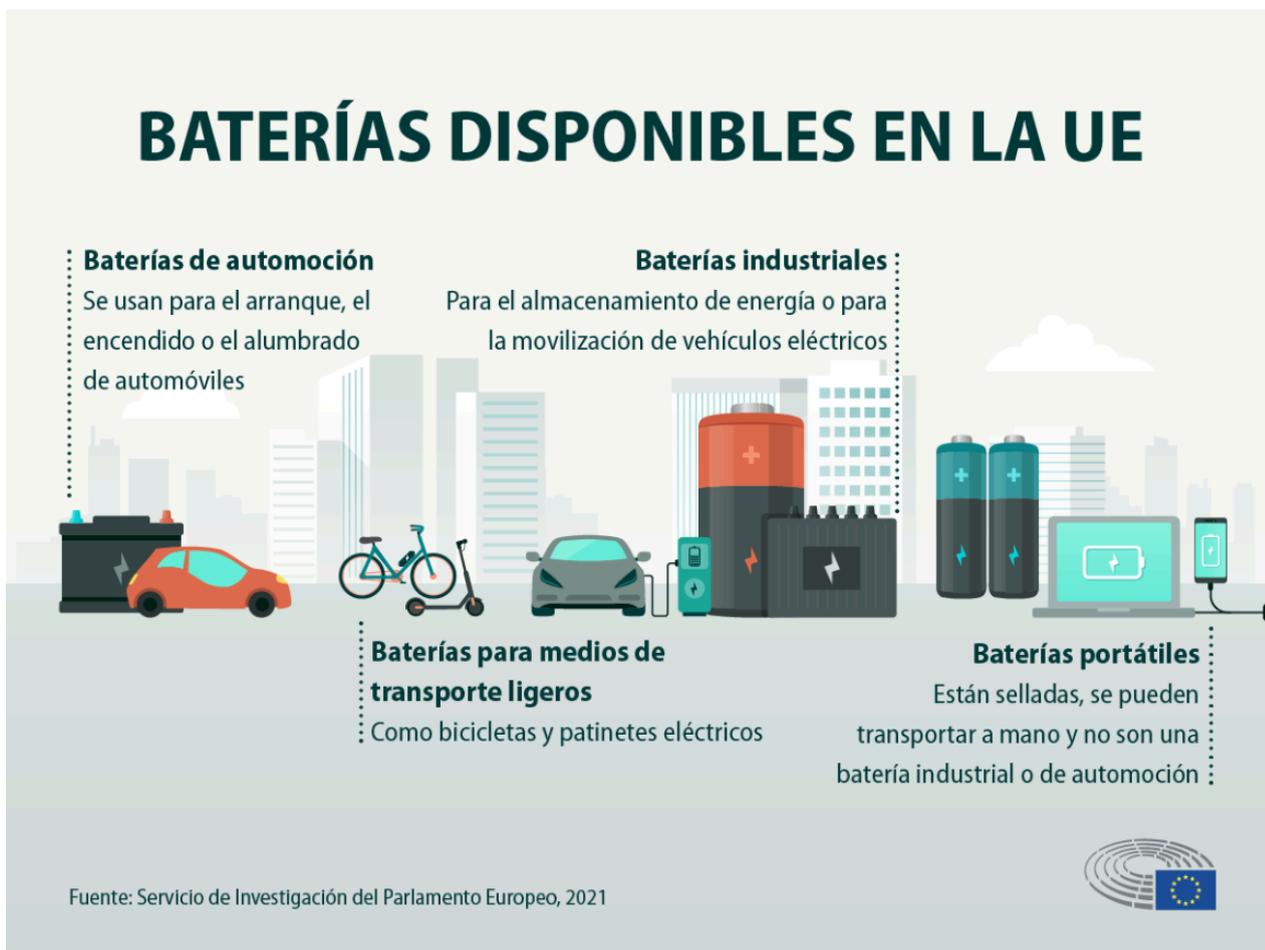


Figura 4.7. Baterías disponibles en la UE. Fuente: Servicio de Investigación Parlamento Europeo

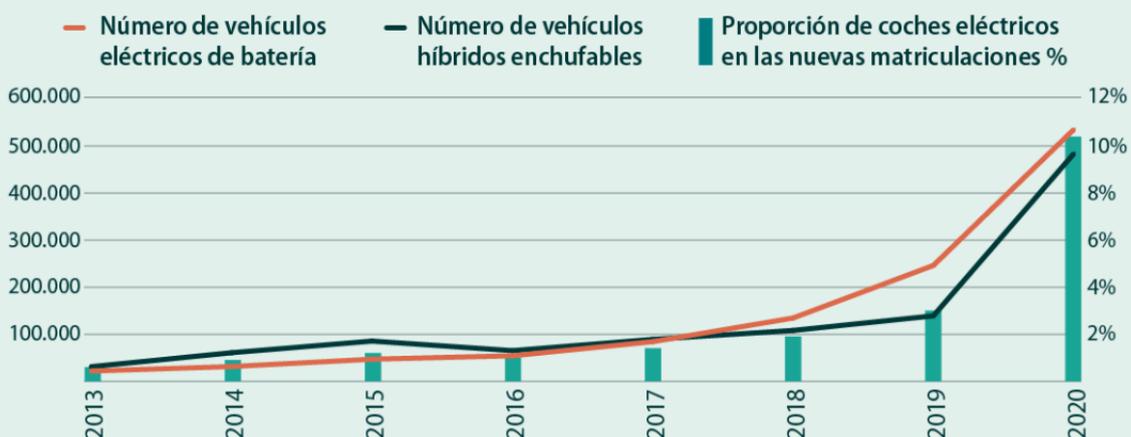
BATERÍAS Y SOSTENIBILIDAD

Está previsto que la demanda de baterías crezca debido al aumento de:



Aumenta la demanda de vehículos eléctricos en la Unión Europea

Coches eléctricos matriculados en la UE-27



Para los vehículos eléctricos y las baterías de almacenamiento de energía, la UE necesitará:



Fuentes: Parlamento Europeo, 2021; Comisión Europea, 2020; Servicio de Investigación del Parlamento Europeo, 2021; Foro Económico Mundial, 2019; Agencia Europea de Medio Ambiente, 2021



Figura 4.8. Baterías y sostenibilidad. Fuente: Parlamento Europeo

RECICLADO DE PILAS Y BATERÍAS EN LA UE

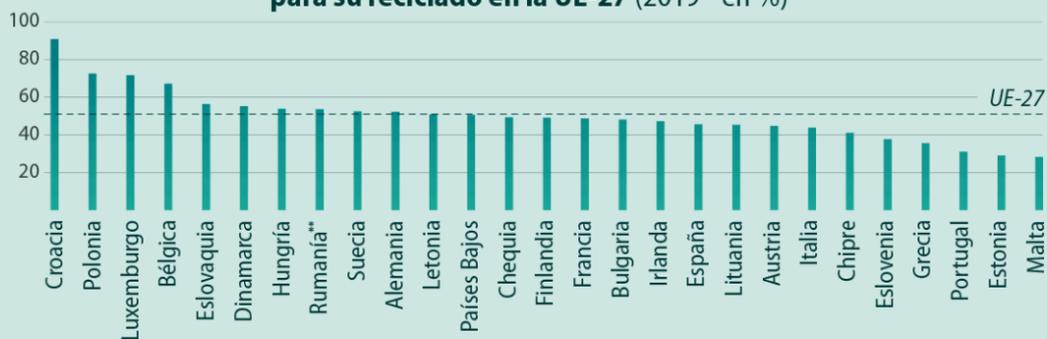


de las pilas portátiles vendidas en la UE se recogieron para su reciclado en 2019

Ventas y recogida de pilas y acumuladores portátiles en la UE-27 (en toneladas)*



Pilas y acumuladores portátiles recogidos para su reciclado en la UE-27 (2019 - en %)



* Datos estimados por Eurostat de 2009 a 2014, y 2019

** Datos de 2018

Fuente: Eurostat (código de datos en línea: ENV_WASPB), 2021



Figura 4.9.: Reciclado de pilas y baterías en la UE. Fuente: Eurostat

El Pacto Verde de la Unión Europea, también conocido como Green Deal o Acuerdo Verde, es una ambiciosa estrategia para abordar el cambio climático y la protección ambiental dentro de la UE. Su objetivo principal es lograr la neutralidad climática para 2050 mediante la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a cero neto. Este acuerdo implica la promoción de energías renovables, la mejora de la eficiencia energética, la conservación de la biodiversidad y la adopción de principios de economía circular. Además, el Pacto Verde se centra en una transición justa hacia una economía más verde y resistente, apoyada por un fondo de recuperación de 750.000 millones de euros para impulsar la recuperación económica pospandemia y facilitar la transformación hacia prácticas más sostenibles y resilientes. Desde su presentación en 2019, el Pacto Verde ha sido una prioridad política fundamental para la Comisión Europea y los Estados miembros, marcando un compromiso colectivo hacia un futuro ambientalmente sostenible y económicamente viable.



5. Estrategia española de economía circular

5. ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE ECONOMÍA CIRCULAR: ESPAÑA CIRCULAR 2030, OBJETIVOS CUANTITATIVOS

5.1. ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE ECONOMÍA CIRCULAR

La Estrategia Española de Economía Circular (EEEC) es un plan de acción diseñado para transformar la economía española hacia un modelo más sostenible, reducir los impactos ambientales y fomentar la competitividad y el empleo. Fue aprobada en 2020 y se desarrollará hasta 2030.

La EEEC se basa en cinco pilares fundamentales:

1. **Producción y consumo sostenible:** Se promueve la reducción de la generación de residuos y la producción de bienes y servicios más sostenibles.
2. **Gestión sostenible de los recursos y residuos:** Se fomenta la reducción, la reutilización y el reciclaje de residuos, la prevención de la generación de residuos peligrosos y la mejora de la gestión de los residuos.
3. **Competitividad y empleo:** Se promueve la innovación y el emprendimiento en la economía circular para mejorar la competitividad de las empresas y la creación de empleo.
4. **Investigación, innovación y formación:** Se fomenta la investigación y la innovación en la economía circular, así como la formación y la capacitación de los profesionales en este ámbito.
5. **Cooperación, gobernanza y participación:** Se promueve la cooperación y la coordinación entre los diferentes actores implicados en la economía circular, así como la participación ciudadana y la gobernanza participativa en la toma de decisiones.

Entre las medidas concretas que contempla la EEEC se encuentran:

- La promoción del ecodiseño y la ecoinnovación en los productos y servicios.
- La eliminación de vertederos no controlados y la promoción del reciclaje de residuos.
- La implementación de sistemas de depósito, devolución y retorno de envases para fomentar la reutilización.
- La eliminación de la obsolescencia programada en los productos.

- La promoción de la economía circular en sectores específicos como la construcción, la agricultura y la industria textil.
- La creación de un marco normativo y fiscal favorable a la economía circular.
- La mejora de la educación y la formación en la economía circular para los profesionales y los ciudadanos.

5.2. OBJETIVOS DE LA EEEC

- Reducir un 30 el consumo nacional de materiales en relación con el PIB, referencia 2010
- Reducir la generación de residuos un 15 respecto de lo generado en 2010
- Reducir la generación residuos de alimentos en toda cadena alimentaria 50 de reducción per cápita a nivel de hogar y consumo minorista y un 20 en las cadenas de producción y suministro a partir del año 2020
- Incrementar la reutilización y preparación para la reutilización hasta llegar al 10 de los residuos municipales generados
- Mejorar un 10 % la eficiencia en el uso del agua
- Reducir la emisión de gases de efecto invernadero por debajo de los 10 millones de toneladas de CO2 equivalente
- Sectores prioritarios construcción, agroalimentario, pesquero y forestal, industrial, bienes de consumo, turismo y textil y confección

5.3. PLAN DE ACCIÓN ECONOMÍA CIRCULAR

El Plan de Acción de Economía Circular (PAEC) de España es un conjunto de medidas concretas para implementar la Estrategia Española de Economía Circular. Este plan establece un conjunto de objetivos y acciones a desarrollar para alcanzar una economía más circular y sostenible en España.

El PAEC se divide en seis líneas de acción:

1. **Producción y consumo sostenible:** Esta línea de acción tiene como objetivo fomentar la producción y el consumo sostenible, promoviendo el ecodiseño de productos, la reparación y la reutilización de estos. Entre las medidas concretas que se contemplan están la creación de una etiqueta de productos sostenibles, la reducción de los plásticos de un solo uso y la promoción de modelos de negocio circulares.
2. **Gestión sostenible de recursos y residuos:** El objetivo de esta línea de acción es mejorar la gestión de los recursos y residuos, fomentando la reducción, la reutilización y el reciclaje de estos. Entre las medidas concretas se encuentran la mejora de la recogida selectiva de residuos, la eliminación de vertederos ilegales y la promoción de la economía circular en el sector de la construcción.
3. **Eficiencia en el uso de los recursos y fomento de la bioeconomía:** Esta línea de acción tiene como objetivo fomentar la eficiencia en el uso de los recursos y promover la bioeconomía, mediante la promoción de la agricultura sostenible y la producción de biomasa y biocombustibles.
4. **Competitividad y empleo:** El objetivo de esta línea de acción es fomentar la competitividad y el empleo en la economía circular, mediante la promoción de la innovación y el emprendimiento en este ámbito.
5. **Investigación, innovación y formación:** Esta línea de acción tiene como objetivo fomentar la investigación y la innovación en la economía circular, así como la formación y la capacitación de los profesionales en este ámbito.
6. **Gobernanza, participación ciudadana y cooperación:** El objetivo de esta línea de acción es fomentar la gobernanza participativa, la participación ciudadana y la cooperación entre los diferentes actores implicados en la economía circular.

Entre las medidas concretas que se contemplan en el PAEC se encuentran la creación de incentivos fiscales y financieros para fomentar la economía circular, la promoción de la compra pública verde y la creación de un Observatorio de la Economía Circular para monitorizar el progreso de la implementación del plan. También se promueve la eliminación de barreras regulatorias y la mejora de la colaboración entre los diferentes niveles de gobierno y los diferentes actores implicados en la economía circular.

Establece 5 ejes de actuación

EJE 1 DE PRODUCCIÓN: Lograr la integración de medidas de EC en la fase de concepción y diseño y en la de producción o distribución supone en primer lugar, mejorar la durabilidad de los materiales y productos al restringir los de un solo uso, evitar la obsolescencia programada o la destrucción de los no vendidos y, en segundo lugar, incrementar las posibilidades de actualización y reutilización y también facilitar, al final de su vida útil, su fabricación y reciclaje, teniendo en cuenta la presencia de productos químicos peligrosos y la mejora de la eficiencia de los materiales. Asimismo, incrementar el contenido de material reciclado que se incorpora a los nuevos productos y materiales, o facilitar la servitización (paso desde la propiedad de un producto al acceso a un servicio), todo ello apoyándose en los procesos de digitalización y de desmaterialización cuando esta sea posible, son esenciales en la transición hacia una EC. Por otra parte, en todo este proceso de innovación y búsqueda de nuevas oportunidades de negocio las empresas desempeñarán un papel principal, incluidas las Pequeñas y Medianas Empresas (PYME), por lo que será necesario potenciar el marco y los instrumentos adecuados para su consolidación. Finalmente, el empleo durante la fase de producción de herramientas como las etiquetas ecológicas o el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), la generalización de los proyectos de “simbiosis industrial”, la actualización normativa, el apoyo a nuevas formas de producción y de negocio, o los incentivos al diseño sostenible, contribuirán a acelerar la transición hacia el sistema circular. FUENTE: MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO.

EJE 2: CONSUMO. Las decisiones de los consumidores influyen directamente en la posibilidad de avanzar hacia una EC, habiéndose identificado cuatro factores que intervienen en el proceso de toma de decisiones: la información disponible, la variedad de los productos y servicios, el precio y el marco normativo. En este contexto, serán importantes las actuaciones destinadas a mejorar el etiquetado de los productos para ofrecer información de forma más práctica y sencilla, detallando su “huella ambiental”, su eficiencia energética, sus características de resistencia y durabilidad, sus posibilidades de actualización o la disponibilidad de recambios y su facilidad de reparación. Por otro lado, la confianza es indispensable para que los consumidores estén dispuestos a pagar un poco más por productos que ofrecen mejores características de calidad y durabilidad, para lo cual será necesario evitar prácticas de obsolescencia programada o prematura, así como luchar contra la obsolescencia percibida.

Asimismo, dado el elevado volumen de productos y servicios demandados anualmente por el sector público, y su capacidad para influir en la oferta de los mercados, la inclusión de criterios de circularidad en los procedimientos de contratación pública ofrece multitud de posibilidades para primar el desarrollo de prácticas circulares entre sus proveedores. FUENTE: MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO

EJE 3: GESTIÓN DE RESIDUOS

El despliegue de la Economía Circular exige también una política en materia de residuos que minimice la generación y favorezca una gestión de estos orientada a la circularidad, impulsando la preparación para la reutilización y el reciclado. Dentro del PAEC de 2015, la Comisión Europea otorgó una relevancia particular a la correcta y eficaz gestión de residuos en el conjunto de la Unión, siempre respetando el “principio de jerarquía” y, para ello, revisó ciertas piezas en materia de residuos, en concreto y principalmente la normativa básica de residuos, la normativa sobre vertederos y la normativa de envases. Más recientemente, con la aprobación del nuevo PAEC (COM (2020) 98 final), la Comisión ha planteado la puesta en marcha de una política de residuos más rigurosa en apoyo de la prevención de residuos y la circularidad, por lo que se propone revisar la legislación de la UE sobre baterías, envases, vehículos al final de su vida útil y sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos. Además, se propone adoptar una serie de objetivos de reducción de residuos para flujos específicos, junto a otras medidas tendentes a disminuir la cantidad global de residuos generados. Durante el trienio que abarca este Plan de Acción se pretende desarrollar un marco normativo avanzado que revise en profundidad el régimen jurídico básico de la gestión de residuos en España, y que introduzca medidas normativas concretas para flujos de residuos clave. FUENTE: MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO.

EJE 4: MATERIALES SECUNDARIOS

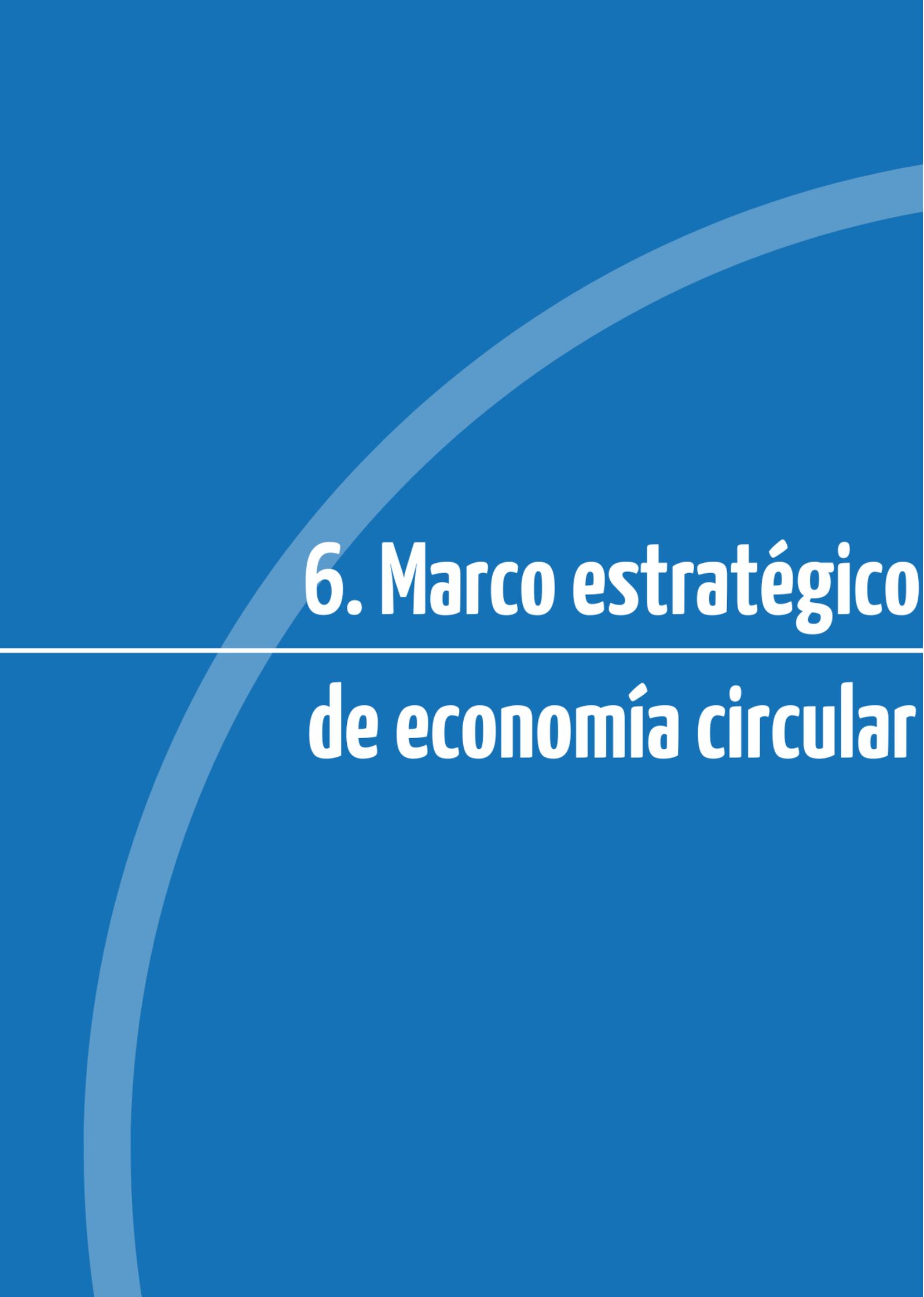
Uno de los pilares sobre los que se asienta la EC es la reintroducción de materias primas secundarias (MPS) en el ciclo productivo, algo que debe hacerse de manera segura para el medio ambiente, la salud de las personas y en una ubicación geográfica lo más próxima posible. De esta manera se reduce la dependencia de materias primas vírgenes, a la vez que se garantiza el suministro de alternativas ambiental y económicamente viables. En este sentido, el término MPS abarca los conceptos jurídicos de subproducto y de fin de la condición de residuo según se definen respectivamente en los artículos 4 y 5 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Una barrera fundamental para el aprovechamiento de MPS es

la falta de confianza de los operadores a la hora de emplear estos materiales. Desde el MITERD se van a elaborar órdenes ministeriales para distintas MPS que orienten bajo qué condiciones se obtendrían materiales de calidad, las circunstancias en las que se pueden emplear siendo técnicamente viables, con todas las salvaguardas para la salud humana y para el medio ambiente y los requisitos de productos. De esta manera, los operadores tendrán mayor certidumbre y unas condiciones de competencia equitativas. Por otro lado, sectorialmente se fomentará el uso de estas MPS en obra civil de la AGE, la compra pública ecológica y mecanismos de financiación que potencien su uso. FUENTE: MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO.

[EJE 5: DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL AGUA.](#)

El objetivo que persigue la EEEC en materia de agua es el de contribuir a la circularidad de la economía a través de la mejora en la eficiencia del uso del agua. Así pues, si bien la EEEC considera la reutilización y depuración de las aguas como un eje clave en la consecución de una economía más circular, es necesario fijar la atención en un mayor abanico de actuaciones que garanticen la consecución de dicho objetivo final. La planificación hidrológica tiene como objetivo la compatibilidad de los usos del agua con la consecución del buen estado de las masas de agua. Este Plan de Acción propone una serie de actuaciones encaminadas a promover la eficiencia del uso del agua, fundamentalmente a través de la promoción de la reutilización del agua regenerada, en el marco del actual proceso de planificación hidrológica, y en consonancia con el Plan de Depuración, Saneamiento, Eficiencia y Reutilización (PDSEAR). La EEEC asimismo apunta hacia el establecimiento de una metodología de contabilidad del agua, en línea con el Plan de Acción Europeo para la Economía Circular, para contribuir a la elaboración de indicadores que permitan cuantificar el grado de circularidad de la economía en términos no financieros. Las actuaciones incluidas en este eje se plantean con vistas a avanzar hacia el establecimiento de un marco común para la contabilidad del agua y de la eficiencia de su uso. FUENTE MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO.

La Estrategia Española de Economía Circular (EEEC), aprobada en 2020 y con vigencia hasta 2030, busca transformar la economía española hacia un modelo más sostenible mediante cinco pilares clave: producción y consumo sostenible, gestión eficiente de recursos y residuos, impulso a la competitividad y empleo, fomento a la investigación y formación en economía circular, y promoción de la cooperación y gobernanza participativa. Los objetivos incluyen reducir el consumo de materiales y la generación de residuos, así como mejorar la eficiencia en el uso del agua y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. El Plan de Acción de Economía Circular (PAEC) complementa esta estrategia con medidas concretas distribuidas en seis líneas de acción, destacando el ecodiseño, la gestión avanzada de residuos y la promoción de la reutilización de recursos, con el objetivo de impulsar la sostenibilidad ambiental y económica en sectores clave como la construcción, agricultura e industria textil.



6. Marco estratégico de economía circular

6. MARCO ESTRATÉGICO DE ECONOMÍA CIRCULAR: PROYECTO LEY DE ECONOMÍA CIRCULAR EN ANDALUCÍA

6.1. MARCO ESTRATÉGICO DE ECONOMÍA CIRCULAR

La Junta de Andalucía cuenta con un Marco Estratégico de Economía Circular que tiene como objetivo principal establecer las bases y líneas de actuación para la transición hacia un modelo económico más sostenible y circular en la región. Entre los principales aspectos que contempla este marco estratégico se encuentran:

1. La prevención y gestión sostenible de residuos: Se establecen medidas para fomentar la prevención de la generación de residuos y su correcta gestión mediante la aplicación del principio de jerarquía y la promoción del reciclaje y la reutilización.
2. La producción y consumo sostenible: Se promueve el ecodiseño de productos, la implementación de sistemas de gestión ambiental y la promoción de la economía verde, para fomentar la producción y consumo sostenibles.
3. La gestión sostenible de recursos naturales y materiales: Se plantean medidas para fomentar el uso eficiente y sostenible de los recursos naturales y materiales, la promoción de la economía circular y el fomento de la ecoinnovación.
4. La colaboración público-privada y la participación ciudadana: Se establece un marco de colaboración entre el sector público y privado, para impulsar la transición hacia la economía circular y la promoción de la participación ciudadana y la concienciación en este ámbito.
5. La formación y capacitación en economía circular: Se promueve la formación y capacitación de profesionales y ciudadanos en materia de economía circular, para facilitar la transición hacia este modelo económico.

Este marco estratégico contempla una serie de medidas concretas, como la promoción de la reutilización de productos y materiales, la implantación de sistemas de gestión ambiental en las empresas, el fomento del uso de energías renovables y la promoción de la economía verde, entre otras.

En el plazo máximo de dos años, a partir de la entrada en vigor de la presente Ley, las Entidades Locales en ejercicio de sus competencias, que tengan o presten servicio a una

población superior a 5.000 habitantes, deberán disponer de un plan local de economía circular aprobado, en base al artículo 9. En el caso de población igual o inferior a 5.000 habitantes, dicho plazo máximo será de cuatro años.

6.2. PROYECTO LEY DE ECONOMÍA CIRCULAR EN ANDALUCÍA

El proyecto de ley de economía circular de la Junta de Andalucía es una iniciativa legislativa que tiene como objetivo establecer un marco jurídico para la promoción de la economía circular en la región de Andalucía, en el sur de España.

La economía circular se refiere a un modelo de producción y consumo que busca reducir el uso de recursos naturales y la generación de residuos, mediante la reutilización, reciclaje y valorización de materiales y productos. Este modelo se contraponen al modelo lineal de producción y consumo, en el que se extraen recursos naturales, se producen bienes, se consumen y se desechan, generando una gran cantidad de residuos y emisiones.

El proyecto de ley de economía circular de la Junta de Andalucía busca establecer las bases para la transición hacia una economía más circular en la región, promoviendo la innovación, la eficiencia y la sostenibilidad en la gestión de los recursos naturales y los residuos. Entre las medidas que se contemplan en la ley se encuentran:

- La elaboración de un plan de economía circular para la región, que establecerá objetivos y medidas concretas para la promoción de la economía circular en diferentes sectores.
- La promoción de la reutilización y el reciclaje de materiales y productos, mediante la creación de incentivos para los productores y los consumidores.
- La implantación de sistemas de gestión de residuos más eficientes y sostenibles, que fomenten la separación en origen, la recogida selectiva y el reciclaje de residuos.

- La promoción de la innovación y el emprendimiento en el ámbito de la economía circular, mediante la creación de programas de apoyo y financiación para proyectos innovadores.
- La educación y sensibilización de la ciudadanía y los agentes económicos sobre la importancia de la economía circular y su contribución a la sostenibilidad ambiental y económica.

La ley de economía circular de la Junta de Andalucía se encuentra actualmente en proceso de elaboración y consulta pública, y se espera que sea aprobada y promulgada en un futuro próximo.

El **objeto de la presente Ley** es la transición hacia un nuevo modelo de protección ambiental basado en una economía circular, en el que se fomente el uso racional de los recursos, se alargue la vida útil de los productos y se minimice la generación de residuos. Este modelo de economía circular ha de contribuir al crecimiento económico sostenible y a la generación de empleo, a la preservación de nuestros espacios y recursos naturales, así como a considerar al tejido empresarial y a la ciudadanía como agentes clave para esta transición mediante la correcta gestión de residuos y un consumo responsable.

6.2.1. Principios rectores de la ley

Las actuaciones derivadas de esta Ley se regirán por los siguientes principios:

- a) Principio de eficiencia, para la optimización del uso de recursos a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos y servicios, aplicando criterios de ecodiseño en la concepción de los productos, favoreciendo que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible y minimizando la generación de residuos.
- b) Principio de enfoque integrado, en el análisis del impacto ambiental de los ciclos de vida de bienes, productos y servicios.

- c) Principio de información, transparencia y participación pública en el proceso de desarrollo de las políticas públicas a implementar a través de esta Ley.
- d) Principio de responsabilidad compartida de las Administraciones Públicas, las empresas y la sociedad en general, implicándose activamente y responsabilizándose en la aplicación del modelo de economía circular en su ámbito respectivo de competencia.
- e) Principio de quien contamina paga.
- f) Principio de fomento del progreso técnico mediante la promoción de la investigación, desarrollo e innovación en análisis de ciclo de vida y materia ambiental, teniendo por objeto la mejora en la gestión y control de los procesos, así como la generación de nuevos nichos de mercado y actividades empresariales.
- g) Principio de promoción de la educación para la sostenibilidad, mediante la difusión en la sociedad de conocimientos, información, actitudes, valores, comportamientos y habilidades encaminadas a la transición del modelo económico lineal al modelo económico circular.
- h) Principio de cautela, por el cual se recomienda la adopción de medidas de protección del medioambiente tras una primera evaluación científica en la que se indique la existencia de motivos razonables para entender que del desarrollo de una actividad podrían derivarse efectos potencialmente peligrosos sobre el medioambiente y la salud de las personas, los animales y las plantas.
- i) Principio de coherencia con las políticas de lucha frente al cambio climático.

6.2.2. OBJETIVOS DE LA LEY

Son objetivos de esta Ley:

- a) Favorecer el desarrollo económico sostenible en Andalucía, mediante la implantación del modelo de economía circular en torno al cual se desarrolle un nuevo tejido empresarial, que diseñe, desarrolle y aplique soluciones innovadoras en los procesos productivos en general y en la gestión de los residuos en particular, lo que supondrá generación de empleo sostenible y generación de nuevas oportunidades de mercado.

- b) Preservar el medioambiente andaluz, optimizando el uso de los recursos naturales, minimizando la producción de residuos y favoreciendo la transición hacia un modelo económico tendente a la neutralidad climática.
- c) Aumentar la resiliencia y competitividad de la economía andaluza estableciendo modelos productivos complementarios y con capacidad de respuesta ante circunstancias globales y cambios climáticos.
- d) Contribuir a optimizar los ciclos productivos y la simbiosis industrial, facilitando el aprovechamiento de todos los flujos de sus ciclos de producción y consumo, de manera que estos puedan reincorporarse al sistema económico.
- e) Fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación a lo largo del ciclo de vida de los productos, desde el ecodiseño hasta la gestión de los residuos para la generación de soluciones innovadoras que permitan disminuir el uso de recursos naturales y materias primas, alargar la durabilidad de los productos y servicios y minimizar la generación de residuos, así como contribuir a mitigar los efectos del cambio climático mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- f) Promover la información, la participación y la concienciación ciudadana mediante el fomento de una cultura basada en la corresponsabilidad ambiental en el comportamiento diario de las personas consumidoras, las empresas y las administraciones.
- g) Incorporar al ordenamiento jurídico andaluz los objetivos de producción y gestión de residuos establecidos en la normativa comunitaria.
- h) Contribuir al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, así como al Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y competitiva.

6.2.3. GOBERNANZA

Regula los aspectos organizativos y de planificación, así como los relativos a la contratación pública ecológica que incorpora aspectos ambientales a la contratación. Este título está fundamentado en el papel de las administraciones públicas en la transición y las herramientas con las que contarán para llevarlo a cabo, sirviendo como fuerza impulsora y facilitadora, a través de su papel ejemplarizante.

Oficina Andaluza de Economía Circular, adscrita a la Dirección General con competencias en residuos, para el desarrollo de las funciones de asesoramiento, dinamización, coordinación y gestión de las acciones previstas en esta Ley, e impulso del modelo circular en Andalucía, sin perjuicio de las competencias que corresponden a la Consejería competente en materia de economía.

- a) Desarrollar la política autonómica en materia de economía circular, proponiendo el marco normativo y los instrumentos de planificación y administrativos para la consecución de los objetivos previstos de economía circular, conforme a la legislación autonómica, estatal y de la Unión Europea.
- b) Promover la integración del modelo circular en la planificación de las políticas sectoriales, mediante recomendaciones y propuestas en relación a los residuos y la economía circular a establecer por los instrumentos de planificación que se desarrollen.
- c) Impulsar actuaciones de carácter autonómico en materia de simbiosis industrial.
- d) Colaborar en la gestión de las medidas en materia de fiscalidad en el ámbito de la economía circular.
- e) Realizar el seguimiento, mantenimiento y control del Registro público andaluz de análisis de ciclo de vida creado en la presente Ley.
- f) Contribuir a la consolidación de inversiones futuras en materia de economía circular para Andalucía, impulsando la agilización de trámites, consecución, eficacia de los proyectos de interés estratégico en esta materia, en el marco de lo previsto en el Decreto-ley 4/2019, de 10 de diciembre, para el fomento de iniciativas económicas, mediante la agilización y simplificación administrativa en la tramitación de proyectos y su declaración de interés estratégico para Andalucía.
- g) Prestar, a los distintos órganos de la Administración local y autonómica, el oportuno asesoramiento en los asuntos relacionados con la planificación, el impulso de programas y actuaciones de economía circular, en el ámbito de aplicación de esta Ley.
- h) Gestionar y coordinar la bolsa de subproductos y plataforma de intercambio de residuos industriales.

- i) Impulsar la creación de grupos de trabajo sobre economía circular para promover el intercambio de información, el establecimiento de alianzas y la colaboración con las partes interesadas en las cadenas de valor de productos claves para determinar cuáles son los debilidades y amenazas en la expansión de los mercados de productos circulares y las formas de solventarlas.
- j) En colaboración con el Instituto Nacional de Estadística y el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, evaluar la implantación de la economía circular en Andalucía a través de la creación e implementación de indicadores específicos de seguimiento, incluyendo aquellos objetivos e indicadores establecidos a nivel estatal y de la Unión Europea para el seguimiento de esta Ley, en el marco de las políticas de economía circular.

Estrategia Andaluza para la Economía Circular.

- a) Mecanismos de planificación y coordinación necesarios para la implantación del modelo circular, definiendo el calendario de acciones previstas y los recursos necesarios.
- b) Sistemas de medición y evaluación para el seguimiento anual de la misma, mediante un conjunto de indicadores específicos para cada línea, eje o sector de actuación.
- c) Creación y definición de una plataforma de simbiosis industrial para la transferencia de conocimientos, necesidades y procesos entre las pequeñas y medianas empresas, instituciones públicas y privadas de conocimiento y centros de investigación.

6.2.4. IMPULSO ECONÓMICO A MODELOS CIRCULARES

Mecanismos de promoción de las actividades relacionadas con la economía circular.

Se considerarán actividades prioritarias a aquellos proyectos de economía circular basados en:

- a) Ecodiseño.
- b) Reutilización de productos.
- c) Simbiosis industrial.

- d) Valorización de residuos, así como todas aquellas actuaciones en materia de gestión de residuos tendentes a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- e) Modificación del sistema de producción hacia una economía de la funcionalidad y de servicio.
- f) Promoción y aplicación del modelo circular en las cadenas de valor de productos claves.

El Marco Estratégico de Economía Circular de Andalucía y su Proyecto de Ley de Economía Circular son esenciales para la transición hacia un modelo económico más sostenible en la región. Este marco establece directrices fundamentales para la gestión sostenible de residuos, la promoción de producción y consumo sostenibles, el uso eficiente de recursos naturales, la colaboración público-privada, y la formación en economía circular. La futura ley busca instituir un marco jurídico que fomente la reutilización, el reciclaje y la valorización de materiales, así como la innovación y la concienciación ciudadana. A través de principios como la eficiencia, la participación pública, y la responsabilidad compartida, se pretende fortalecer la resiliencia económica y ambiental de Andalucía, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y promoviendo un desarrollo económico más sostenible y competitivo en la región.

7. Ecodiseño

7. ECODISEÑO

7.1. ECODISEÑO

El ecodiseño es una metodología que tiene como objetivo reducir el impacto ambiental de los productos y servicios a lo largo de su ciclo de vida, desde su diseño hasta su fin de vida. Esta metodología busca integrar consideraciones ambientales en todas las etapas del proceso de diseño, con el objetivo de reducir el consumo de materiales y energía, minimizar la generación de residuos y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

El ecodiseño se basa en la idea de que la sostenibilidad ambiental no puede ser un complemento al diseño, sino que debe ser parte integral del proceso de diseño. Para ello, se utilizan herramientas y metodologías que permiten evaluar el impacto ambiental de los productos y servicios a lo largo de su ciclo de vida, identificar áreas de mejora y proponer soluciones que permitan reducir su impacto ambiental.

Entre las herramientas y metodologías utilizadas en el ecodiseño se encuentran:

- **Análisis de ciclo de vida (ACV):** permite evaluar el impacto ambiental de los productos a lo largo de todas las etapas de su ciclo de vida, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final.
- **Diseño para el reciclaje:** implica la selección de materiales que sean reciclables y la incorporación de elementos que faciliten su desmontaje y reciclaje al final de su vida útil.
- **Diseño para la eficiencia energética:** implica la selección de materiales y tecnologías que permitan reducir el consumo de energía durante la fabricación y el uso del producto.
- **Diseño para la durabilidad:** implica la selección de materiales y tecnologías que permitan aumentar la vida útil del producto y reducir la generación de residuos.

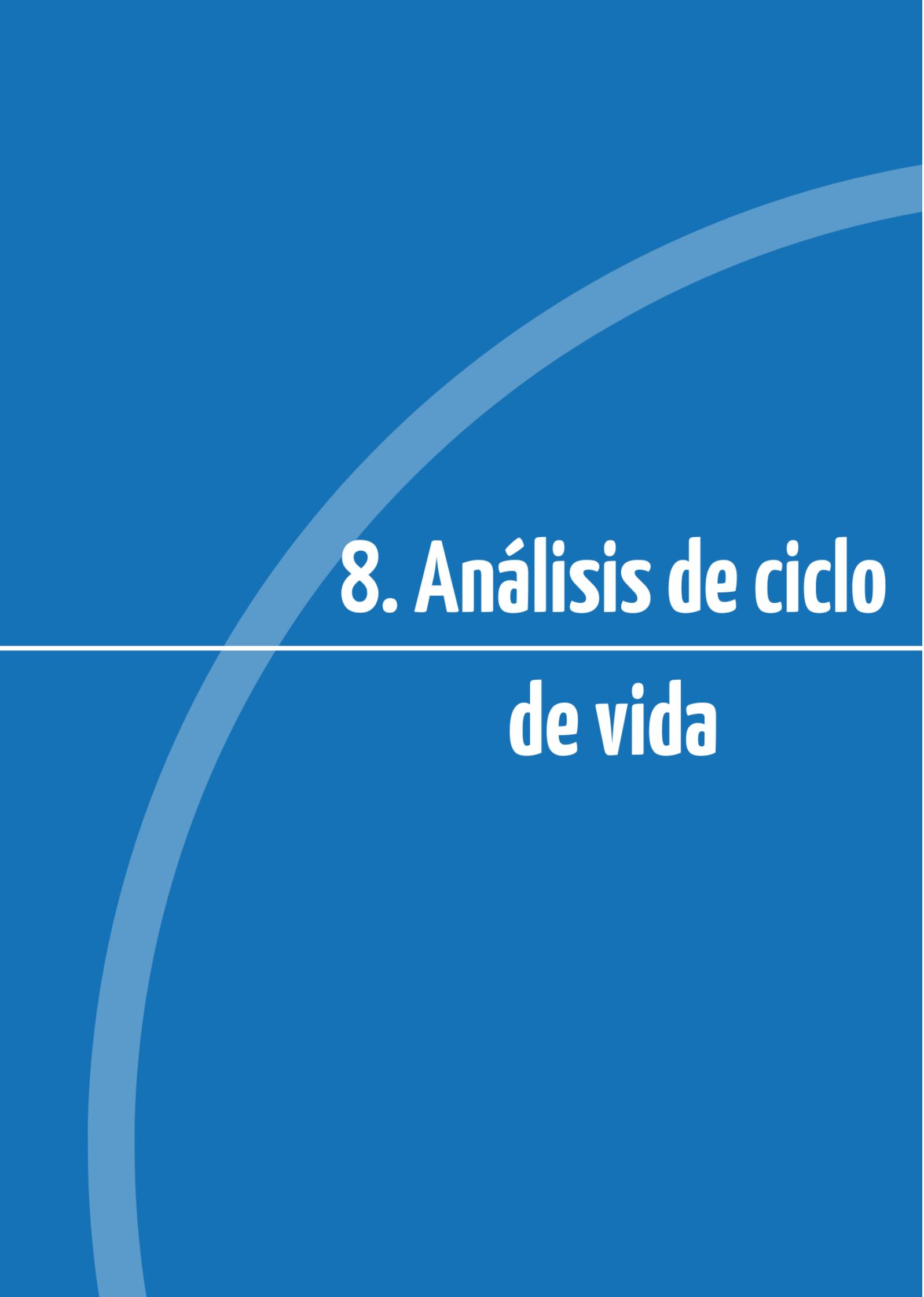
En resumen, el ecodiseño es una metodología que permite integrar consideraciones ambientales en el proceso de diseño de productos y servicios, con el objetivo de reducir su impacto ambiental y fomentar la sostenibilidad ambiental y económica.

7.2. LAS 10 R'S EN EL ECODISEÑO

El ecodiseño es un enfoque de diseño que busca minimizar el impacto ambiental de los productos y procesos industriales. Las 10R del ecodiseño son:

1. Reducción: reducir el consumo de materiales, energía y recursos naturales en la fabricación y uso del producto.
2. Reutilización: diseñar productos que puedan ser reutilizados en su totalidad o en parte.
3. Reparación: diseñar productos que puedan ser reparados fácilmente y prolongar su vida útil.
4. Refabricación: diseñar productos que puedan ser desmontados y utilizados para fabricar nuevos productos.
5. Reciclaje: diseñar productos que puedan ser reciclados al final de su vida útil.
6. Recuperación: diseñar productos que puedan ser recuperados para su uso como materiales o energía.
7. Regeneración: diseñar productos que puedan ser devueltos a la naturaleza sin causar daño.
8. Revalorización: diseñar productos que tengan un alto valor agregado y que puedan ser vendidos a precios más elevados.
9. Responsabilidad: diseñar productos que sean seguros y que respeten los derechos humanos y el medio ambiente.
10. Relocalización: diseñar productos que se fabriquen en la cercanía de los lugares donde se utilizarán, reduciendo la huella de carbono y fomentando la economía local.

El ecodiseño es una metodología que busca reducir el impacto ambiental de productos y servicios integrando consideraciones ambientales desde su diseño hasta su disposición final. Utiliza herramientas como el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), y principios como diseño para el reciclaje, eficiencia energética, durabilidad y reparabilidad. Las 10R del ecodiseño incluyen reducción, reutilización, reparación, refabricación, reciclaje, recuperación, regeneración, revalorización, responsabilidad y relocalización, promoviendo la sostenibilidad ambiental y económica.



8. Análisis de ciclo de vida

8. ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

8.1. ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

Es una herramienta metodológica que sirve para medir el impacto ambiental de un producto, servicio, proceso o sistema a lo largo de todo su ciclo de vida (desde que se obtienen las materias primas hasta su fin de vida y su gestión posterior).

8.2. ETAPAS DE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA ÚTIL

Definición del objetivo y alcance:

- o Establecer los objetivos del estudio y el alcance del análisis.
 - o Determinar los límites del sistema y la unidad funcional que se evaluará.
2. Inventario de ciclo de vida (ICV):
- o Recopilación de datos sobre las entradas (materias primas, energía) y salidas (emisiones, desechos) del sistema en cada etapa del ciclo de vida.
3. Evaluación del impacto del ciclo de vida (EICV):
- o Evaluación de los impactos ambientales potenciales asociados con las entradas y salidas identificadas en el inventario.
 - o Categorizar y cuantificar estos impactos en diferentes áreas, como cambio climático, acidificación, eutrofización, agotamiento de recursos, etc.
4. Interpretación de resultados:
- o Análisis de los resultados obtenidos para identificar puntos críticos, oportunidades de mejora y estrategias para la reducción de impactos ambientales.
 - o Realización de recomendaciones basadas en los hallazgos del estudio.

8.3. BENEFICIOS DEL ACV:

- **Comprensión completa del impacto ambiental:** Proporciona una visión global de los impactos ambientales asociados con un producto o proceso, evitando la transferencia de impactos de una etapa a otra.
- **Toma de decisiones informadas:** Ayuda a empresas, gobiernos y consumidores a tomar decisiones basadas en datos cuantitativos sobre sostenibilidad.
- **Mejora continua:** Facilita la identificación de oportunidades para mejorar el desempeño ambiental a lo largo del ciclo de vida.
- **Transparencia y comunicación:** Promueve la transparencia y puede ser utilizado para comunicar las características ambientales de productos o procesos a las partes interesadas.

8.4. APLICACIONES DEL ACV:

- **Diseño ecológico:** Integración de criterios ambientales en el diseño y desarrollo de productos.
- **Políticas y regulaciones:** Desarrollo de políticas ambientales y regulaciones basadas en datos científicos.
- **Estrategias de sostenibilidad:** Planificación y evaluación de estrategias empresariales y gubernamentales para la sostenibilidad.
- **Marketing ecológico:** Certificación y etiquetado de productos ecológicos.

En resumen, el análisis de ciclo de vida útil es una herramienta crucial para evaluar y mejorar el desempeño ambiental de productos, procesos y servicios, contribuyendo a la sostenibilidad y la reducción de impactos negativos en el medio ambiente.

EJEMPLOS DE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO

Un ejemplo detallado de un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de una botella de agua de plástico PET (tereftalato de polietileno).

1. Definición del Objetivo y Alcance

Objetivo: Evaluar los impactos ambientales asociados con la producción, uso y disposición de una botella de agua de 500 ml hecha de PET.

Alcance: Unidad funcional: Una botella de agua de 500 ml.

Límites del sistema: Desde la extracción de materias primas hasta la disposición final (cradle-to-grave).

2. Inventario del Ciclo de Vida (ICV)

Etapas del Ciclo de Vida:

1. Extracción y Producción de Materias Primas:

- Extracción de petróleo para producir PET.
- Energía y recursos necesarios para la fabricación del PET.

2. Fabricación de la Botella:

- Transporte del PET a la planta de producción.
- Procesos de moldeo y formación de la botella.
- Consumo de energía y emisión de gases durante la fabricación.

3. Llenado y Empaquetado:

- Transporte de las botellas vacías a la planta de embotellado.
- Proceso de llenado con agua y sellado.
- Embalaje para distribución.

4. Distribución:

- Transporte de las botellas llenas a los puntos de venta.
- Consumo de combustible y emisiones asociadas.

5. Uso del Producto:

- Uso por parte del consumidor.

6. Fin de Vida:

- Opciones de disposición: reciclaje, incineración, vertederos.

- Transporte y procesamiento en instalaciones de reciclaje o eliminación.

3. Evaluación del Impacto del Ciclo de Vida (EICV)

Categorías de Impacto:

1. Cambio Climático: Emisiones de CO₂ y otros GEI.
2. Consumo de Energía: Energía total consumida en el ciclo de vida.
3. Consumo de Recursos: Uso de materias primas (petróleo, agua).
4. Eutrofización: Nutrientes liberados que pueden causar contaminación del agua.
5. Acidificación: Emisiones que contribuyen a la lluvia ácida.

Resultados:

- Extracción y Producción de Materias Primas: Alta contribución al cambio climático y consumo de recursos debido a la extracción de petróleo y producción de PET.
- Fabricación de la Botella: Impacto moderado en el consumo de energía y emisiones de GEI.
- Distribución: Impacto significativo debido al transporte de largas distancias.
- Fin de Vida: Varía según la tasa de reciclaje; el reciclaje reduce significativamente el impacto, mientras que el vertido e incineración aumentan las emisiones de GEI y otros contaminantes.

4. Interpretación de Resultados

Conclusiones:

1. La mayor parte del impacto ambiental se concentra en las etapas de extracción y producción de materias primas y distribución.
2. El reciclaje de botellas de PET puede reducir considerablemente los impactos ambientales.
3. Mejoras potenciales incluyen aumentar la tasa de reciclaje, optimizar las rutas de transporte y utilizar energías renovables en la producción.

Recomendaciones:

1. Promover el uso de materiales reciclados para la producción de nuevas botellas.
2. Implementar programas de reciclaje eficientes.
3. Optimizar la logística de distribución para reducir el consumo de combustible y las emisiones.

Este ejemplo ilustra cómo el ACV proporciona una visión completa de los impactos ambientales de un producto y ayuda a identificar oportunidades para mejorar su sostenibilidad.

EJEMPLOS DE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE UN SERVICIO

Ejemplo de ACV de un Servicio de Lavandería Industrial

1. Definición del Objetivo y Alcance

Objetivo: Evaluar los impactos ambientales asociados con el servicio de lavandería industrial que procesa 1 tonelada de ropa al mes.

Alcance:

Unidad funcional: El procesamiento de 1 tonelada de ropa al mes.

Límites del sistema: Desde la recolección de la ropa sucia hasta la entrega de la ropa limpia (cradle-to-grave).

2. Inventario del Ciclo de Vida (ICV)

Etapas del Ciclo de Vida:

1. Recolección y Transporte de la Ropa Sucia:

Transporte de la ropa desde los clientes hasta la instalación de lavandería.

Consumo de combustible y emisiones del transporte.

2. Lavado y Tratamiento de la Ropa:

Uso de agua y energía para lavar y secar la ropa.

Consumo de detergentes y productos químicos.

Tratamiento del agua residual.

Emisiones de gases y consumo de energía durante el proceso de lavado y secado.

3. Plancha y Empaque:

Energía utilizada para planchar la ropa.

Materiales utilizados para el empaque (si aplica).

4. Entrega de la Ropa Limpia:

Transporte de la ropa limpia de vuelta a los clientes.

Consumo de combustible y emisiones del transporte.

3. Evaluación del Impacto del Ciclo de Vida (EICV)

Categorías de Impacto:

Consumo de Energía: Energía total consumida en el ciclo de vida.

Consumo de Agua: Uso de agua en el proceso de lavado.

Cambio Climático: Emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero (GEI).

Eutrofización: Nutrientes liberados en el agua residual.

Toxicidad Acuática: Impacto de los productos químicos en los cuerpos de agua.

Acidificación: Emisiones que contribuyen a la lluvia ácida.

Resultados:

Recolección y Transporte de la Ropa Sucia: Contribución significativa al cambio climático y consumo de combustible.

Lavado y Tratamiento de la Ropa: Alta contribución al consumo de energía y agua, y potencial impacto en la eutrofización y toxicidad acuática debido a los detergentes y productos químicos.

Plancha y Empaque: Consumo de energía adicional, aunque menor comparado con el lavado.

Entrega de la Ropa Limpia: Similar impacto al transporte de recolección, contribuyendo al cambio climático y consumo de combustible.

4. Interpretación de Resultados

Conclusiones:

La etapa de lavado y tratamiento de la ropa tiene el mayor impacto ambiental, especialmente en términos de consumo de energía, agua y generación de aguas residuales.

El transporte, tanto de recolección como de entrega, también contribuye significativamente al impacto ambiental, principalmente en términos de emisiones de GEI.

El uso de detergentes y productos químicos tiene un impacto notable en la eutrofización y la toxicidad acuática.

Recomendaciones:

Implementar tecnologías de lavado más eficientes en el uso de agua y energía, como máquinas de lavado de alta eficiencia.

Optar por detergentes y productos químicos ecológicos y biodegradables para reducir la toxicidad acuática y la eutrofización.

Optimizar las rutas de transporte y utilizar vehículos de baja emisión o eléctricos para reducir las emisiones de GEI.

Implementar sistemas de reciclaje y tratamiento de agua para minimizar el consumo de agua y el impacto de las aguas residuales.

Este ejemplo muestra cómo el ACV puede ser aplicado a un servicio, proporcionando una visión integral de los impactos ambientales y ayudando a identificar áreas de mejora para hacer el servicio más sostenible.

8.5 OTROS ASPECTOS SOBRE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA IMPORTANTES

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una herramienta compleja y multifacética que involucra varios conceptos y metodologías importantes. Aquí hay algunos aspectos clave adicionales que es útil conocer:

1. Normas y Estándares

ISO 14040 y 14044: Estas normas internacionales proporcionan los principios y requisitos para llevar a cabo un ACV. ISO 14040 establece el marco y los principios, mientras que ISO 14044 proporciona los requisitos detallados para realizar un ACV.

2. Tipos de ACV

- ACV de Atril: Evalúa un solo producto o servicio.
- ACV Comparativo: Compara dos o más productos o servicios para identificar cuál es más sostenible.
- ACV Consecuencial: Considera los cambios ambientales a largo plazo debido a la variación en la demanda de un producto o servicio.

3. Impactos Ambientales Evaluados

- Cambio Climático: Evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como CO₂, CH₄, y N₂O.

- Eutrofización: Impacto de los nutrientes (nitrógeno y fósforo) en cuerpos de agua que pueden causar proliferación de algas y deterioro de la calidad del agua.
- Acidificación: Emisiones que contribuyen a la lluvia ácida, afectando el suelo y los ecosistemas acuáticos.
- Agotamiento de Recursos: Uso de recursos naturales no renovables y su impacto en la disponibilidad futura.

Toxicidad Humana y Ecológica: Impacto de sustancias tóxicas en la salud humana y los ecosistemas.

4. Software y Herramientas

- SimaPro: Una de las herramientas más utilizadas para realizar ACV, proporcionando bases de datos y metodologías.
- GaBi: Otra herramienta ampliamente utilizada que permite modelar y evaluar el ciclo de vida de productos y servicios.
- OpenLCA: Software de código abierto para realizar ACV, ofreciendo flexibilidad y acceso a múltiples bases de datos.

5. Bases de Datos

- Ecoinvent: Una de las bases de datos más completas para realizar ACV, con datos de inventario para miles de procesos y productos.
- USLCI: Base de datos del Inventario del Ciclo de Vida de EE.UU., que proporciona datos específicos del contexto estadounidense.

6. Limitaciones del ACV

- Disponibilidad de Datos: A menudo, los datos necesarios para un ACV completo pueden ser difíciles de obtener o no estar disponibles.
- Variabilidad e Incertidumbre: Las variaciones en los procesos y la incertidumbre en los datos pueden afectar la precisión de los resultados.
- Enfoque Simplificado: El ACV puede simplificar la complejidad de los sistemas reales, no siempre capturando todas las interacciones e impactos.

7. Interpretación y Comunicación de Resultados

- **Transparencia:** Es crucial ser transparente sobre las suposiciones, datos y metodologías utilizadas.
- **Audiencias Objetivo:** Adaptar la comunicación de los resultados para diferentes audiencias, como ingenieros, tomadores de decisiones y el público en general.
- **Mejora Continua:** Utilizar los resultados del ACV para implementar mejoras en productos y procesos, buscando la sostenibilidad a largo plazo.

8. Ejemplos de Aplicaciones

- **Diseño de Productos:** Integrar consideraciones ambientales desde la fase de diseño para reducir impactos.
- **Políticas Públicas:** Desarrollar políticas y regulaciones basadas en datos científicos sobre los impactos ambientales.
- **Estrategias Corporativas:** Definir estrategias de sostenibilidad y responsabilidad social corporativa basadas en ACV.
- **Certificaciones Ambientales:** Obtener certificaciones como la etiqueta ecológica europea (EU Ecolabel) o la certificación Cradle to Cradle.

9. Metodologías Complementarias

- **Análisis de Coste del Ciclo de Vida (LCC):** Evalúa los costos económicos asociados con todas las etapas del ciclo de vida.
- **Evaluación del Ciclo de Vida Social (S-LCA):** Analiza los impactos sociales y socioeconómicos a lo largo del ciclo de vida de un producto o servicio.

Conocer estos aspectos adicionales sobre el ACV proporciona una comprensión más profunda de su aplicación, beneficios y desafíos, permitiendo una implementación más efectiva y precisa en la evaluación de la sostenibilidad ambiental.

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una herramienta esencial para evaluar de manera integral el impacto ambiental de productos, servicios y procesos a lo largo de todas sus etapas, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. Permite una comprensión profunda de los recursos consumidos, las emisiones generadas y los impactos ambientales asociados, facilitando decisiones informadas para mejorar la sostenibilidad mediante la identificación de áreas críticas y oportunidades de optimización. Su aplicación no solo promueve la transparencia y la comunicación sobre las prácticas ambientales, sino que también impulsa el diseño ecológico, guía políticas públicas basadas en datos científicos y apoya estrategias empresariales orientadas hacia la sostenibilidad a largo plazo.



9. Simbiosis empresarial y economía circular

9 SIMBIOSIS EMPRESARIAL Y ECONOMÍA CIRCULAR

9.1. SIMBIOSIS EMPRESARIAL

La simbiosis empresarial es una práctica en la que dos o más empresas colaboran y trabajan juntas para crear un beneficio mutuo. Esta colaboración puede tomar muchas formas diferentes, pero generalmente implica compartir recursos, conocimientos y habilidades para mejorar la eficiencia y reducir los costos.

Por ejemplo, una empresa que produce residuos puede asociarse con otra empresa que utiliza esos residuos como materia prima en su proceso de producción. De esta manera, la primera empresa reduce su costo de eliminación de residuos, mientras que la segunda empresa reduce su costo de adquisición de materiales.

La simbiosis empresarial también puede ser una forma efectiva de reducir el impacto ambiental de las empresas al promover la reutilización y el reciclaje de materiales. Además, puede fomentar la innovación y la colaboración entre empresas, lo que puede conducir a la creación de nuevos productos y servicios. En general, la simbiosis empresarial puede ser una herramienta poderosa para mejorar la sostenibilidad y la rentabilidad de las empresas.

Además, la simbiosis empresarial puede fomentar la innovación y la colaboración entre empresas, lo que puede conducir a la creación de nuevos productos y servicios que sean más sostenibles y eficientes en el uso de los recursos. En resumen, la simbiosis empresarial y la economía circular pueden trabajar juntas para crear un sistema más sostenible y rentable para las empresas y la sociedad en general.

9.2. FASES DE UN PROYECTO DE SIMBIOSIS

Un proyecto de simbiosis empresarial generalmente implica varias fases para su implementación exitosa, entre las que destacan:

1. Identificación de oportunidades: se realiza una evaluación de las necesidades y capacidades de las empresas interesadas en la colaboración y se identifican las oportunidades de simbiosis empresarial.
2. Análisis técnico y económico: se lleva a cabo un análisis detallado de los flujos de materiales, energía y residuos de las empresas involucradas, se evalúa su viabilidad técnica y económica, y se identifican los beneficios potenciales para cada empresa.
3. Desarrollo de acuerdos: se establecen acuerdos formales entre las empresas involucradas, en los que se definen los términos y condiciones de la colaboración y se establecen los mecanismos de gestión y control necesarios.
4. Implementación: se ejecutan las actividades necesarias para la implementación del proyecto, incluyendo la modificación de procesos, la construcción de infraestructuras y la capacitación del personal.
5. Monitorización y evaluación: se lleva a cabo una supervisión continua del proyecto para evaluar su desempeño y asegurar que se estén logrando los resultados esperados. Se realizan ajustes si es necesario para optimizar los beneficios.
6. Comunicación y difusión: se comunica el proyecto y sus resultados a las partes interesadas, incluyendo a los empleados de las empresas involucradas, los clientes, los proveedores, los reguladores y la comunidad en general.

Cada fase es importante para el éxito del proyecto y debe ser planificada y ejecutada cuidadosamente. La colaboración y el trabajo en equipo entre las empresas involucradas es clave para asegurar que se logren los beneficios esperados y se promueva una cultura de sostenibilidad y eficiencia en el uso de los recursos.

La simbiosis empresarial es una estrategia colaborativa donde dos o más empresas trabajan conjuntamente para crear beneficios mutuos, principalmente mediante el intercambio de recursos y conocimientos. Esta práctica mejora la eficiencia, reduce costes operativos, promueve la innovación y la creación de nuevos productos y servicios sostenibles. Al enfocarse en la reutilización y el reciclaje de materiales, la simbiosis empresarial puede significativamente reducir el impacto ambiental de las operaciones empresariales. Las fases clave de un proyecto de simbiosis incluyen la identificación de oportunidades, el análisis técnico y económico, el desarrollo de acuerdos formales, la implementación, la monitorización y evaluación continua, así como la comunicación efectiva de los resultados. Este enfoque integral fortalece la sostenibilidad y la rentabilidad empresarial y también contribuye a una economía circular más robusta y responsable.



Ideas clave generales

IDEAS CLAVE GENERALES

1	La economía circular promueve la regeneración de recursos y la minimización de residuos, transformando los modelos económicos hacia la sostenibilidad.
2	El Pacto Verde de la UE y la Estrategia Española de Economía Circular marcan pautas esenciales para avanzar hacia modelos más sostenibles con objetivos claros y acciones específicas.
3	Herramientas como el diseño circular y el ecocanvas son fundamentales para implementar estrategias circulares en diversos sectores industriales.
4	Andalucía avanza con el Proyecto de Ley de Economía Circular, promoviendo la sostenibilidad regional y el crecimiento económico.
5	El ecodiseño y el análisis de ciclo de vida son clave para optimizar la sostenibilidad ambiental y económica de productos y servicios.
6	La simbiosis empresarial mejora la eficiencia y reduce el impacto ambiental al facilitar el intercambio de recursos entre empresas.
7	La colaboración en proyectos de simbiosis impulsa la innovación y el desarrollo de nuevos productos y servicios sostenibles y eficientes.



INGRID MATEO MANRIQUE
LICENCIADA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
DOCTORA POR LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA