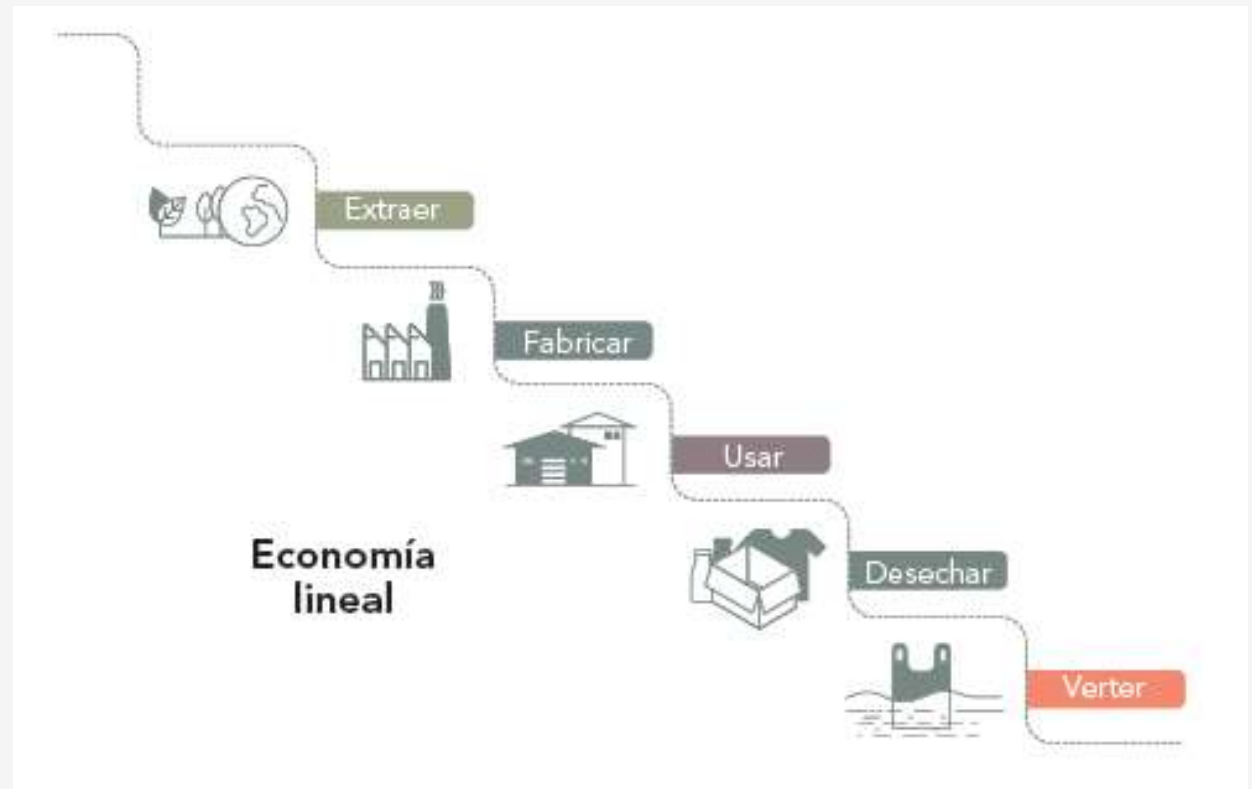


UF0. Tecnologías Habilitadoras Digitales

1. Comparación entre economía circular y economía lineal.
2. Ejemplos de economía circular y lineal: Importancia del reciclaje.
3. Relación entre los tipos de economía y los objetivos de desarrollo sostenible.
4. Revoluciones Industriales. Principales cambios producidos.
5. La 4ª Revolución Industrial. Características e influencia en los sectores productivos.
6. Ventajas derivadas de la implantación de entornos 4.0.
7. Tecnologías habilitadoras digitales. Descripción y aplicaciones.
8. THD para la ciudadanía

1. Comparación entre economía circular y economía lineal.

- La **economía lineal** es un modelo tradicional en el que los recursos naturales se extraen, se emplean para producir bienes y productos y luego se desechan como residuos al final de su vida útil. Su único objetivo es el **beneficio económico**, sin contemplar la sostenibilidad o el bienestar social y ecológico.
- Está proyectada para ser un **modelo de consumo rápido**, y es la responsable de **generar una gran cantidad de desperdicios**. Este modelo contribuye al **agotamiento de recursos naturales**, especialmente porque estos desechos no se pueden reaprovechar para fabricar otros productos. De este modo, se contamina y perjudica gravemente los entornos naturales.



1. Comparación entre economía circular y economía lineal.

- En 2016 se generaron 5 toneladas de residuos por habitante de la UE.
- La mayor parte derivaba del sector de la construcción (37 %), la minería (25 %) y la industria manufacturera (10 %); los hogares representaban el 9 % del total.
- Estos recursos ya no se pueden aprovechar

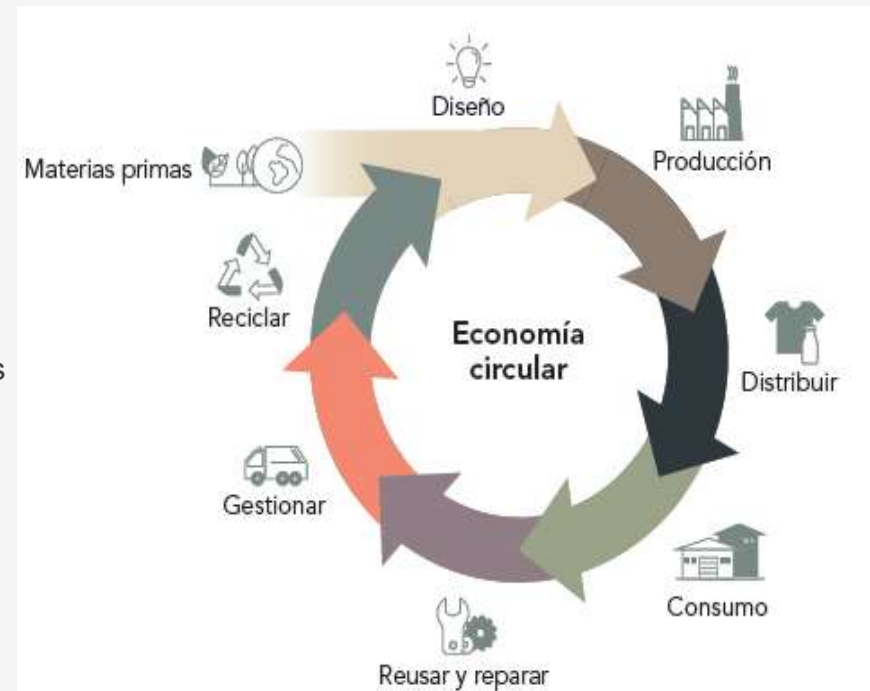
Recursos que pueden agotarse:

Petróleo, gas, helio, zinc, galio, germanio, arsénico, plata, hafnio, iridio, telurio, cobalto, fósforo, ...



1. Comparación entre economía circular y economía lineal.

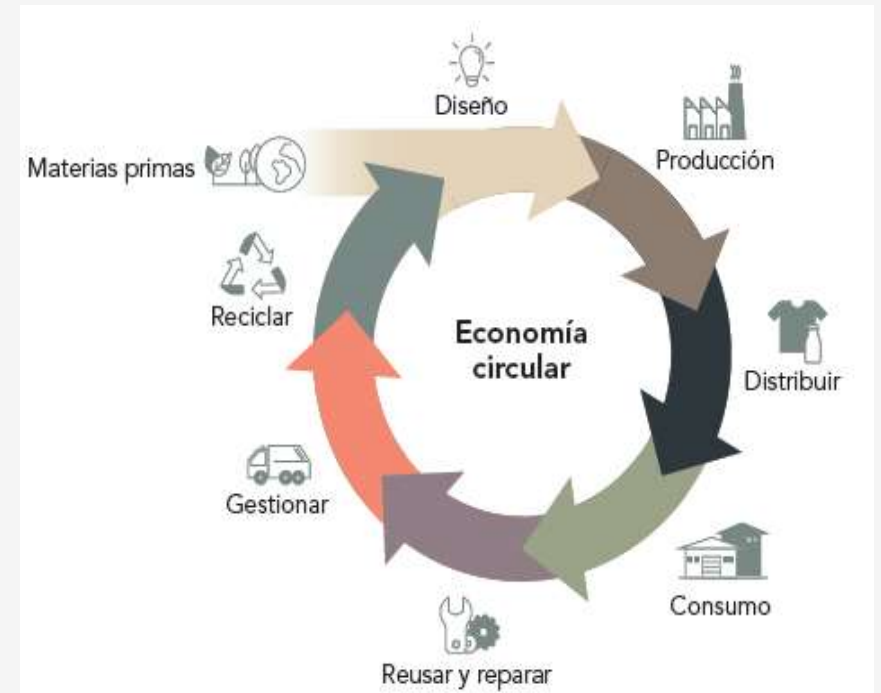
- **La economía circular** es un modelo **regenerativo y sostenible** que busca maximizar el valor de los productos y materiales al mantenerlos en uso el mayor tiempo posible alargando su vida útil o dándoles una segunda oportunidad. En lugar de desechar los recursos, la economía circular se basa en el principio de las tres “R”:
 - **Reducir** el consumo y optimizar los recursos que ya tenemos, sin tener que adquirir otros nuevos.
 - **Reutilizar** el mayor número de veces posible los productos antes de darles un final.
 - **Reciclar** separando los productos de manera adecuada una vez hayan finalizado su vida útil, para que se puedan transformar y volver de nuevo a la cadena productiva.
- A diferencia de la economía lineal, la economía circular **reduce el número de residuos**, convirtiendo estos en nuevos recursos.



1. Comparación entre economía circular y economía lineal.

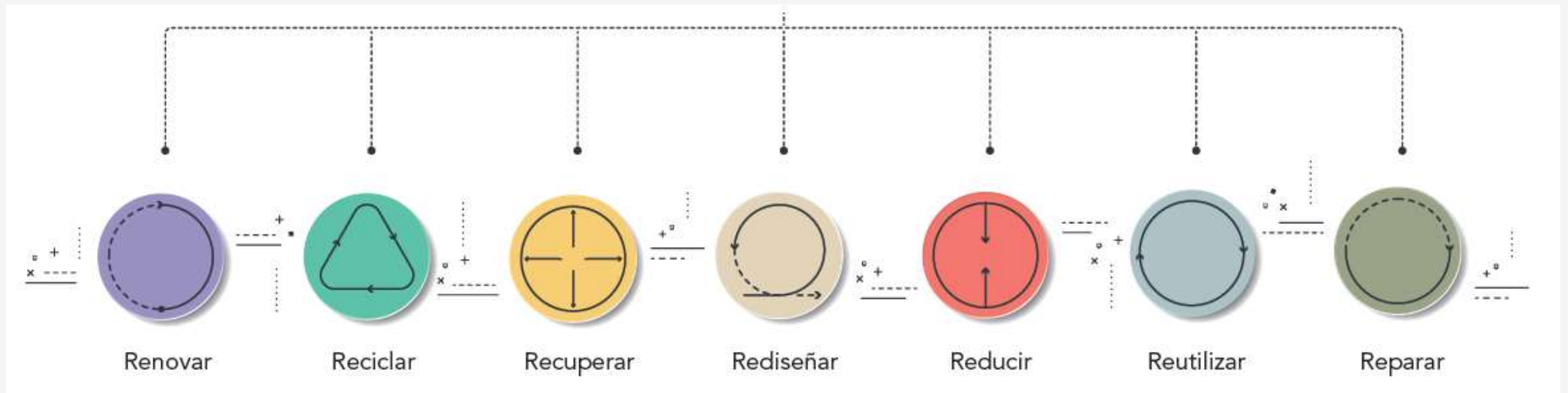
Las etapas de los modelos económicos basados en la EC son:

1. Se extrae la materia prima.
2. Se diseña de manera sostenible.
3. Se produce.
4. Se distribuye.
5. Se consume, se reutiliza y se repara.
6. Se recoge.
7. Se separan los desechos residuales.
8. Se realiza una gestión de los residuos.
9. Se vuelve a realizar un diseño sostenible



1. Comparación entre economía circular y economía lineal.

En realidad las 3R son 7R:



1. Comparación entre economía circular y economía lineal.

La **legislación de la Unión Europea** sobre gestión de residuos viene establecida por la Directiva (UE) 2018/851 como parte de las medidas sobre economía circular y que modifica la Directiva 2008/98/CE que refuerza las normas sobre prevención de residuos y que todos los Estados miembros deben adoptar.

La Directiva de modificación (UE) 2018/851 se incorporó en la Ley 7/2022 de 8 de abril, adoptando medidas sobre:

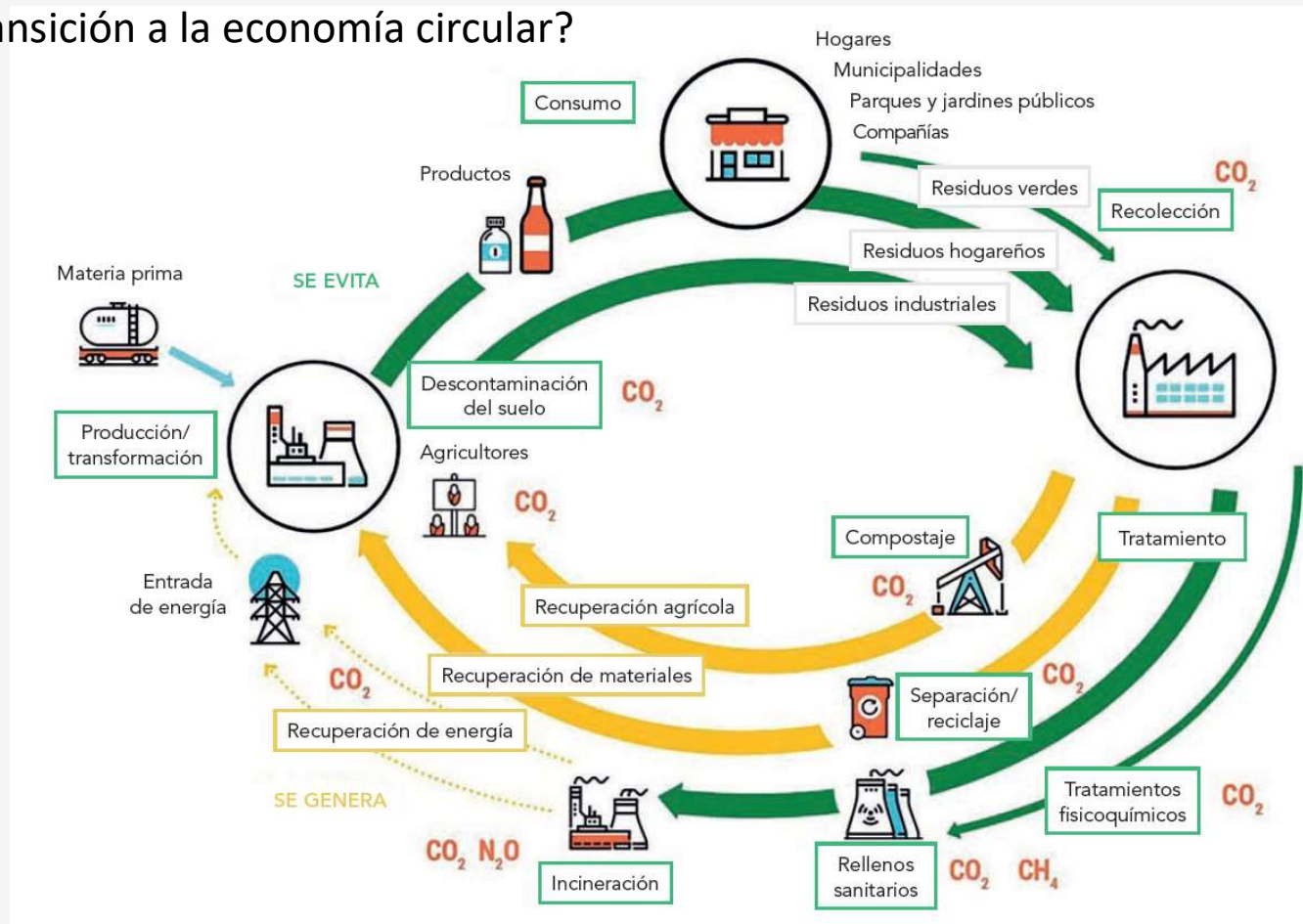
- Respalda modelos de producción y consumo **sostenibles**.
- Fomentar el diseño, la fabricación y el uso de productos **eficientes**.
- Fomentar la disponibilidad de repuestos, así como manuales de instrucciones e información técnica que permitan **reparar** o reutilizar productos sin que se reduzcan su seguridad y su calidad.
- Reducir los **residuos** alimentarios.
- Fomentar la **reducción de sustancias peligrosas** en materiales y productos.

Por otra parte, establece nuevos objetivos de reciclaje de residuos para 2025, de tal modo que, para entonces, tiene que reciclarse un mínimo del 55 % de los residuos municipales en peso.

Este porcentaje ascenderá al **60 %** para 2030 y al **65 %** para 2035.

1. Comparación entre economía circular y economía lineal.

¿Cómo lograr la transición a la economía circular?



1. Comparación entre economía circular y economía lineal.

¿Qué podemos hacer nosotros?

- Rechazar lo innecesario.
- Reducir el propio consumo.
- Reutilizar o reusar productos que estén en buen estado de uso.
- Reparar para alargar la vida de un producto.
- Restaurar productos para modernizarlos.
- Reconstruir manualmente aquello que se necesite.





Separación de materias por colores según su naturaleza: papel, metal, orgánico, plástico y vidrio.

1. Comparación entre economía circular y economía lineal.

¿Qué podemos reciclar?:

- Aluminio
- Vidrío
- Papel
- Plástico

						
PETE	HDPE	PVC	LDPE	PP	PS	Otros
						
Tereftalato de polietileno	Polietileno de alta densidad	Cloruro de polivinilo	Polietileno de baja densidad	Polipropileno	Poliestireno	Otros

Las siete categorías de resinas plásticas.

Desafortunadamente, en la mayoría de las plantas de reciclaje de plásticos solo se pueden procesar los tipos 1 y 2, y los tipos 6 y 7 ni siquiera se aceptan en la mayoría de las plantas de algunos países como EE. UU

1. Comparación entre economía circular y economía lineal.

Beneficios **ambientales** del reciclaje:

- 1. Conserva los recursos naturales.** El planeta tiene los recursos limitados, no se puede cargar sobre ellos toda la generación de nuevos productos eternamente. Por tanto, esta es una de las razones más importantes para reciclar.
- 2. Reduce la contaminación** y los gases de efecto invernadero. El reciclaje es casi 200 veces más eficaz en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que los vertederos y las incineradoras.
- 3. Reduce los residuos.** Muchos productos se pueden reciclar; sin embargo, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) estima que en la actualidad tan solo el 32 % de la basura se recicla o se convierte en abono.
- 4. Conserva energía.** Reciclar materiales para convertirlos en productos nuevos utiliza mucha menos energía que crearlos desde cero..

1. Comparación entre economía circular y economía lineal.

Beneficios **económicos** del reciclaje:

- 1. Crea mejores empleos.** La industria del reciclaje indica que por cada 1000 toneladas de material reciclado se crean casi dos nuevos puestos de trabajo.
- 2. Reduce los costes de producción.** Reciclar materiales en lugar de procesar materias primas extraídas de la tierra puede reducir el coste energético de producción hasta en un 95 %.
- 3. Apoya la justicia económica.** La realidad es que la creación de vertederos apunta hacia las comunidades de más bajos ingresos.

2. Ejemplos de economía circular y lineal: Importancia del reciclaje.

- **Botellas que se convierten en alfombrillas y salpicaderos para los coches.** El [reciclaje](#) es una de las bases de la economía circular, y por eso existen empresas como [Eko-rec](#), dedicada a reciclar botellas de PET después del consumo para transformarlas en alfombrillas y salpicaderos para el coche o packaging.
- **Neumáticos que se transforman en zapatos.** La empresa [Ecozap](#) fabrica zapatos ecológicos y de Comercio Justo veganos, sin utilizar pieles ni tóxicos y usando materiales como los neumáticos.
- **Construcción sostenible de casas y oficinas.** [Sustainer Homes](#) es una empresa holandesa que construye casas y oficinas a partir de módulos de madera fresados que duran toda la vida.
- **Decoración con desechos electrónicos y plásticos.** [Miniwiz](#) es una empresa que tiene la sede en Taiwán y que se dedica a reciclar basura proveniente de aparatos electrónicos o productos de la construcción para convertirlos en material de construcción. Entre otras cosas, creó el interior de las tiendas de Nike.
- **Ciudades con materiales reciclados.** Si te has fijado en los separadores del carril bici, has visto uno de los productos que fabrica la empresa [Zicla](#) a partir de residuos de plástico derivados del consumo.

2. Ejemplos de economía circular y lineal: Importancia del reciclaje.

- **Vaqueros sin agua ni productos químicos.** La empresa valenciana Jeanologia produce un acabado similar al lavado a la arena sin utilizar agua ni lejías, tan solo con aire y cero residuos.

<https://elpais.com/smoda/trabajo/jeanologia-como-romper-los-vaqueros-sin-danar-medioambiente.html>

- **Prendas a partir de desechos marinos.** Ecoalf produce prendas utilizando algodón y fibras sintéticas a partir de redes y otros residuos plásticos recogidos por los pescadores.

<https://eco-circular.com/2016/06/30/economia-circular-proyecto-de-exito-ecoalf/>

- **Papel plantable.** Sheedo Studio ha creado un papel para embalaje sustituyendo la celulosa por el algodón de prendas textiles recicladas. Además, incluyen semillas que permiten plantar el papel al final de su vida útil.

https://www.lespanol.com/enclave-ods/historias/20220103/convertir-papel-flores-funciona-merchandising-ecologico-usar-plantar/638686155_0.html



Caso de Sheedo Studio

La empresa española Sheedo Studio es una *startup* fundada en 2017 por jóvenes de 19 años que ha revolucionado el mundo de la paquetería y el embalaje. Esta empresa es un ejemplo de proceso real basado en la economía circular, ya que produce *merchandising* ecológico y papelería corporativa sostenible. Sheedo distribuye el papel que no se tira, se planta.

De manera artesanal, consiguieron un papel hecho a partir de prendas textiles usadas, sustituyendo la celulosa del papel por el algodón de las prendas. El producto es un papel 100 % biodegradable que contiene, además, unas ricas semillas de tomate y manzanilla, por lo que de este papel se pueden recoger tomates.

Esta empresa ha recibido el galardón Sustainability Action 22 por su papelería sostenible, ya que además de una empresa con una economía circular manifiesta su compromiso RSE. Esta empresa reconoce que la clave de su éxito es haber sido sostenibles y respetuosos socialmente desde sus inicios. Por ello, empresas como Google, Amazon e Inditex confían en ellos.



Figura 1.21. Acreditaciones plantables. Este elemento se usa de manera puntual para acceder a recintos y suele terminar desechado. La empresa Sheedo, mediante su papel biodegradable, plantea su reutilización. (Fuente: <https://sheedostudio.com/merchandising/papel-semillas/acreditaciones-plantables-a6>).

3. Relación entre los tipos de economía y los objetivos de desarrollo sostenible

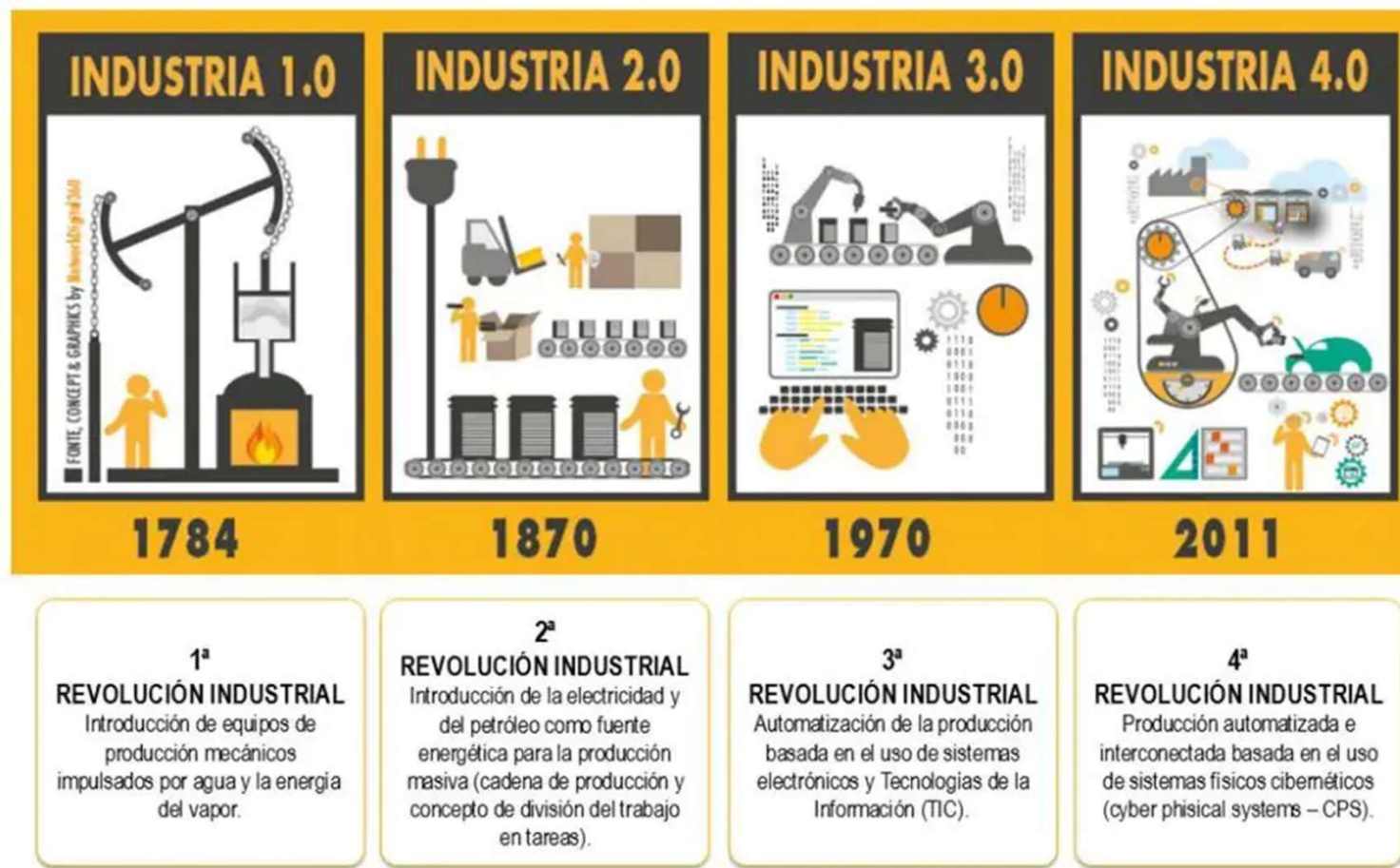
Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Globales, fueron adoptados por las Naciones Unidas en 2015 como un llamamiento universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad.



Si analizamos los Objetivos de Desarrollo Sostenible podemos comprobar que de los 17 objetivos marcados, cinco de ellos están relacionados con la economía circular y son los siguientes:

- ODS6:** Agua limpia y saneamiento
- ODS7:** Energía asequible y no contaminante.
- ODS8:** Trabajo decente y crecimiento económico.
- ODS12:** Producción y consumo responsables.
- ODS15:** Vida de ecosistemas terrestres.

4. Revoluciones Industriales. Principales cambios producidos.



4. Revoluciones Industriales. Principales cambios producidos.

1

Primera Revolución Industrial: Carbón en 1784

La revolución industrial original transformó nuestra economía de la agricultura a la industria. Los procesos se **mecanizaron** y los productos se fabricaron por primera vez. Durante este período, el descubrimiento del **carbón** y su extracción en masa, así como el desarrollo de la **máquina de vapor** y la forja de metales cambiaron por completo la forma en que se producían e intercambiaban mercancías. Invenciones como las máquinas de hilar y los telares para hacer telas fueron haciendo su aparición. El transporte por canales comenzó a reemplazar carretas y mulas para mover estas mercancías.

2

Segunda Revolución Industrial: Gas en 1870

Giró en torno al descubrimiento de la **electricidad**, el **gas** y el **petróleo**. La invención del **motor de combustión** fue de la mano con estas fuentes de combustible. Tanto los productos a base de acero como los químicos ingresaron al mercado durante este tiempo. Los avances en la tecnología de la comunicación comenzaron con el telégrafo y más tarde con el teléfono. El transporte creció a pasos agigantados con la invención del avión y el automóvil. La producción mecánica creció en velocidad con el advenimiento de la **producción en masa**.

3

Tercera Revolución Industrial: Electrónica y Nuclear en 1970

Después de otros cien años, la energía nuclear y la electrónica entran en escena. La energía **nuclear** comenzó en Europa, creció tanto en Gran Bretaña como en los Estados Unidos, entró en remisión durante años y creció en Asia.

4

Cuarta Revolución Industrial: Internet y Energías Renovables en el 2011

Se produce un cambio hacia las energías **renovables**, como la solar, la eólica y la geotérmica. Sin embargo, el impulso no proviene del cambio de energía sino de la aceleración de la tecnología digital. **Internet** y el mundo digital significan una conexión en tiempo real dentro de cada vez más componentes de una línea de producción, tanto dentro como fuera de las paredes de las instalaciones. A medida que continúa el desarrollo de la [Internet industrial de las cosas](#) , [la tecnología de la nube](#) y la [inteligencia artificial](#), un mundo virtual se fusionará con el mundo físico. [El mantenimiento predictivo](#) y los datos en tiempo real conducirán a decisiones comerciales más inteligentes.

5. La 4ª Revolución Industrial. Características e influencia en sectores productivos

La **Industria 4.0** o **Cuarta Revolución Industrial**, y nació a finales de la primera década de los 2000 en Alemania.

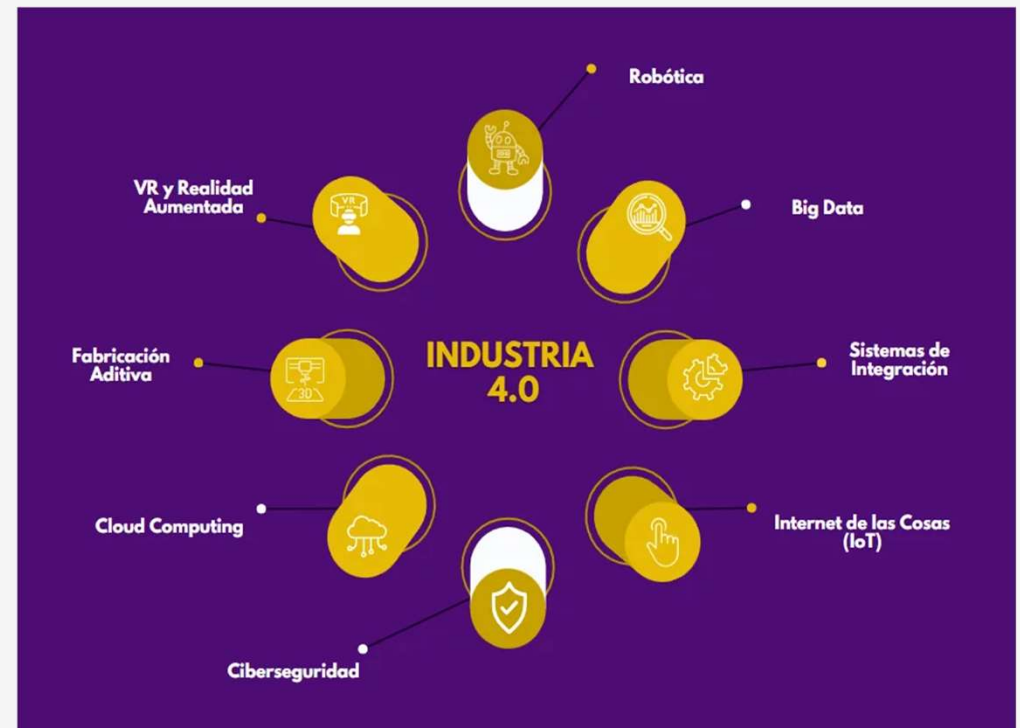
Este nuevo paradigma se basa en la introducción en las fábricas de todo tipo de tecnologías digitales para la transformación digital de la industria de producción, 17 pilares tecnológicos, entre los que podríamos destacar el **Internet de las Cosas**, el **Cloud Computing**, la **Robótica**, la **integración de sistemas**, la **Inteligencia Artificial**, **Ciberseguridad** o el **Big Data**, pero también de la **Impresión 3D**, la **Visión Artificial** o la **Realidad Virtual y Aumentada**.

Características principales de la industria 4.0:

- Descentralización de los procesos (uso de sensores)
- Interoperabilidad y compatibilidad
- Virtualización
- Respuesta en tiempo real
- Modularidad

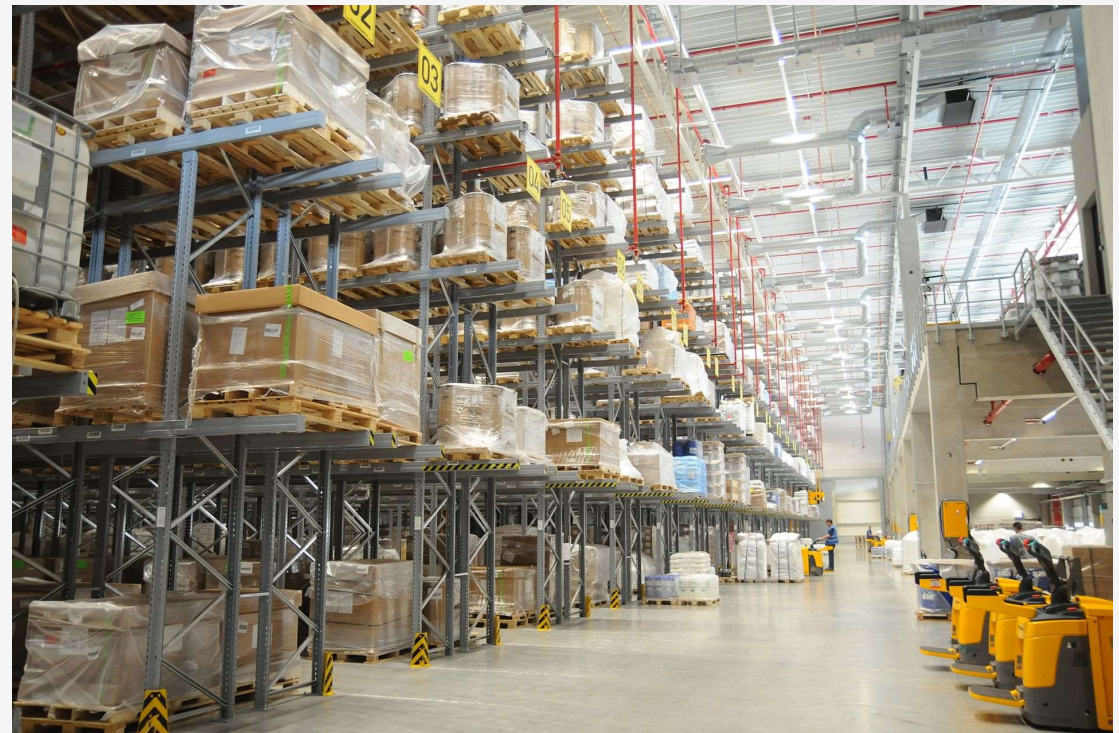
Requisitos de la industria 4.0:

- **Digitalización** de los procesos productivos
- **Conectividad** de los sistemas



6. Ventajas derivadas de la implantación de entornos 4.0.

- Aumento de la productividad
- Mantenimiento predictivo
- Descentralización por medio de sensores
- Aumento de la calidad de los productos
- Ahorro de costes
- Optimización de recursos
- Uso de gemelos digitales
- Virtualización de sistemas
- Trazabilidad completa
- Seguridad sanitaria
- Optimización del transporte y la logística
- Reducción del impacto ambiental
- Interoperabilidad y compatibilidad
- Modularidad
- Respuesta en tiempo real



7. Tecnologías habilitadoras digitales. Descripción y aplicaciones.

Definición:

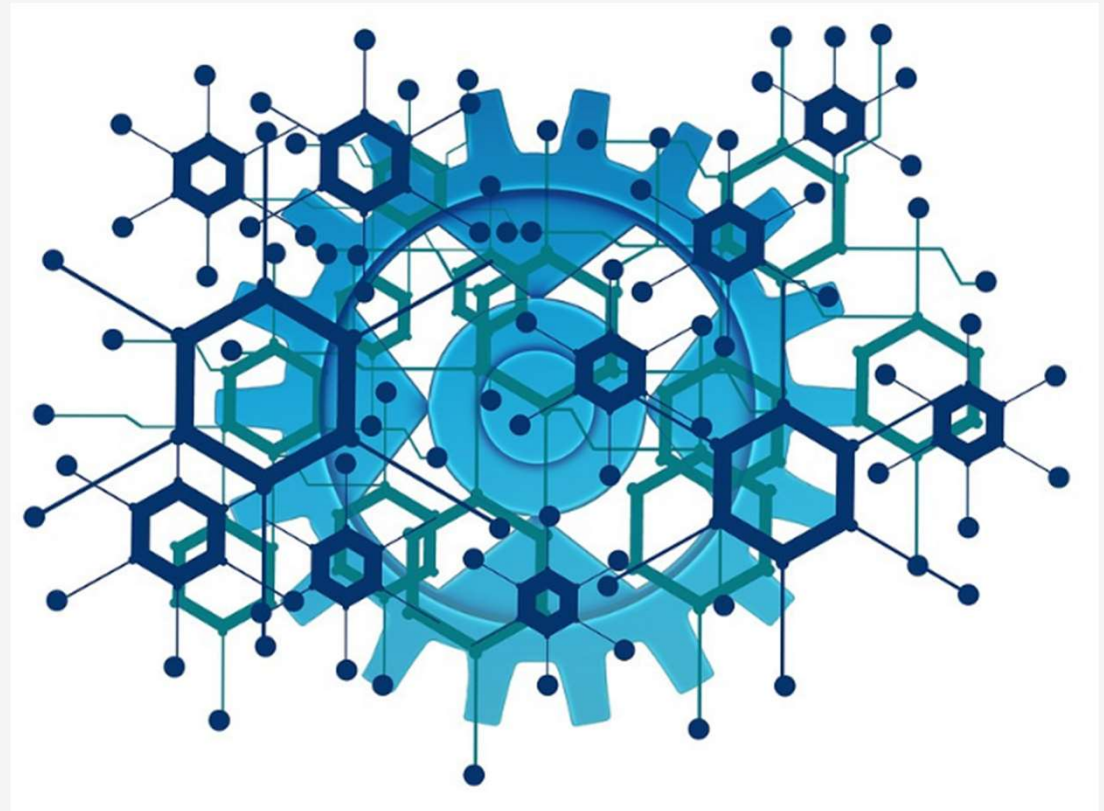
Conjunto de herramientas, tecnologías y sistemas que desempeñan un papel fundamental en la transformación digital de empresas, gobiernos y la sociedad en general (3 niveles).

Permiten:

La creación, gestión y el uso eficiente de la información digital.

Facilitan:

Los procesos automatizados, las decisiones basadas en datos y la conectividad e interacción entre humanos y máquinas.



7. Tecnologías habilitadoras digitales. Descripción y aplicaciones.

Cuales son:

- Inteligencia Artificial (IA) y Aprendizaje Autónomo (AA)
- Internet de las cosas (IoT)
- Almacenamiento y Computación en la Nube (Cloud Computing)
- Big Data y análisis masivo de datos
- Robótica Colaborativa (COBOT), Vehículos Guiados (AGV), ... *
- Blockchain y seguridad de datos
- Ciberseguridad
- Gemelos Digitales (DT) para la simulación *
- Realidad Aumentada (RA), Realidad Virtual (RV), Virtualidad Aumentada (VA), Realidad Mixta (RM), Realidad Extendida (XR), ...
- Fabricación Aditiva (Impresión 3D)
- Soluciones integradas de negocio (ERP, CRM, SGA, ...) y decisión (BI) *
- Building Information Modeling (BIM) *
- ...



7. Tecnologías habilitadoras digitales. Descripción y aplicaciones.

Aplicaciones por sectores:

- Industria
 - Fábricas Inteligentes (IoT)
 - Mantenimiento predictivo (IoT)
 - Optimización basada en datos (Big Data)
 - Control de calidad mejorado (Big Data)
 - Automatización avanzada (IA)
 - Sistemas autónomos (Robótica + IA)
- Servicios
 - Análisis del comportamiento del consumidor (BD + IA)
 - Marketing dirigido (BD)
 - Gestión inteligente del inventario (IA)
 - Optimización de la cadena de suministro (IA, BD)
 - Experiencia de compra inmersiva (VA)
 - Capacitación y asistencia virtual (IA)
- Salud
 - Plataformas de telesalud (atención a distancia) (IA)
 - Diagnóstico asistido por IA
 - Sistemas de información en salud (ERP)
 - Análisis predictivo en salud pública (IA)
 - Desarrollo de medicamentos por IA
 - Dispositivos médicos inteligentes (IA, COBOT)
- Finanzas
 - Aumento de la seguridad y transparencia en transacciones
 - Contratos inteligentes (IA)
 - Servicios bancarios personalizados (BD)
 - Aumento de la prevención de fraudes y gestión de riesgos
 - Desarrollo Fintech
 - Inclusión financiera (BD)
- Educativo
 - eLearning y MOOCs (Cursos online masivos abiertos) (CRM)
 - Nuevas herramientas interactivas online (e-learning)
 - Contenido digital extenso
 - Sistemas de aprendizaje adaptativo (IA)
 - Evaluación y retroalimentación mejorada (IA)
 - Plataformas de colaboración (slack, trello, github,...)
 - Bibliotecas digitales y repositorios de contenido abierto
 - Formación docente sin barreras (CRM)
- Agrícola y ganadería
 - Sensores y monitoreo en tiempo real (IoT)
 - Rápido análisis de datos para decisiones (IA)
 - Imágenes aéreas de vigilancia y monitoreo (Drones)
 - Aplicaciones de tratamiento localizado (IA, BD)
 - Maquinaria autónoma (COBOT, IA)
 - Robots para tareas específicas

7. Tecnologías habilitadoras digitales. Descripción y aplicaciones.

Ventajas:

- Mayor eficiencia y velocidad
- Mayor personalización
- Mejora en toma de decisiones
- Reducción del impacto ambiental
- Mejora en la seguridad
- Nuevas oportunidades de negocio



8. THD para la ciudadanía

Hablaremos de:

- **Internet de las cosas (IoT):** Permite la conexión entre objetos inteligentes con el uso de sensores
- **Inteligencia artificial (IA):** Permite que las máquinas aprendan, razonen y tomen decisiones
- **Big data (BD):** Permite la extracción en tiempo real de información relevante a partir de grandes cantidades de datos
- **5G:** Permite la interconexión inalámbrica y transmisión de grandes cantidades de datos
- **Cloud:** Permite el procesamiento (Cloud computing) y almacenaje masivo a bajo coste (eCloud) en la nube
- **Blockchain:** Permite mantener registros distribuidos seguros para gestión de identidades, derechos y transacciones
- **Ciberseguridad:** Medidas de cifrado y autenticación que permiten sistemas frente ataques y robos de información
- **Fabricación aditiva:** Impresión 3D, permite la creación de objetos a partir de modelos digitales a bajo coste
- **Realidad virtual (RV) y Realidad aumentada (RA):** Permite la creación de entornos virtuales y aumentados para formación, prueba y mejora de decisiones

