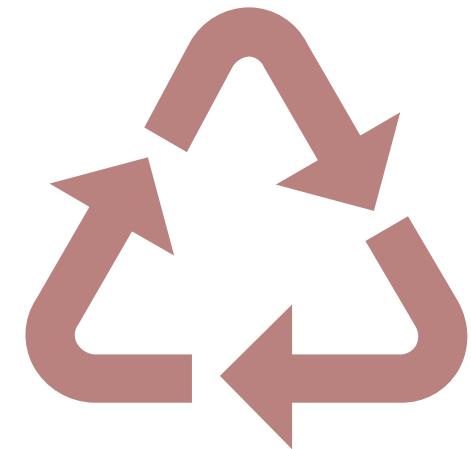


El Residuo Plástico De Rechazo Como Modelo De Negocio En Economía Circular

SEAG06-MOD01370

Tema 1: Principios Operativos De La Economía Circular



Objetivos

Identificar los principios y elementos clave de la **economía circular** para su aplicación a través de los residuos

Concienciación de la importancia de la economía circular como alternativa sostenible en línea con la **Agencia 2030 de la ONU**

Desarrollo de actitudes positivas hacia la economía circular y el ecodiseño

Sensibilización hacia un nuevo modelo de **producción y consumo** a través de la economía circular

Índice De Contenidos

1. Introducción
2. Glosario de términos
3. Caracterización de la Economía circular
4. Identificación de la normativa aplicable a la economía circular
5. Tipificación de las fases del aprovechamiento de residuos
6. Optimización del aprovechamiento de los recursos

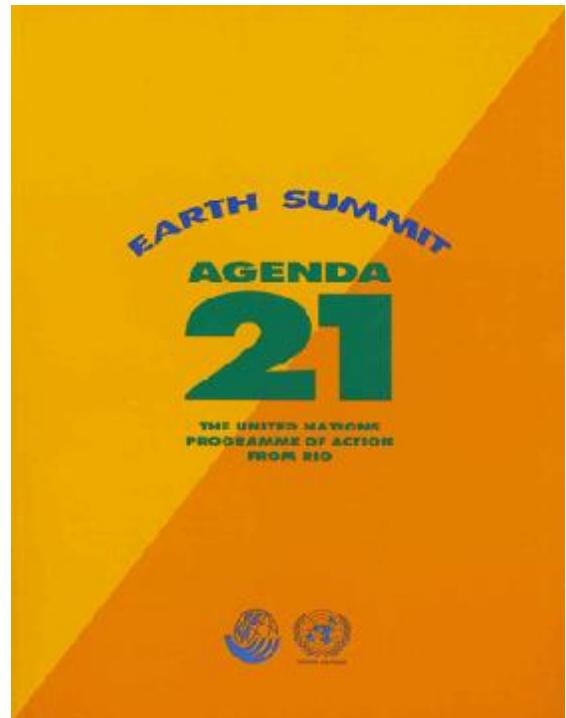
Introducción

- En las últimas décadas, ha crecido la preocupación internacional por **modelos productivos más sostenibles**
- Lo que comenzó como una tendencia ahora se considera una alternativa **real** a los modelos lineales, que consumen muchos recursos y generan residuos contaminantes
- Gobiernos y ciudadanos impulsan iniciativas para **reducir el impacto ambiental y mejorar la sostenibilidad**, buscando equilibrar competitividad empresarial y reducción de recursos y residuos
- Este tema explorará la **economía circular**, sus objetivos, normativas y estrategias de optimización en cada fase de producción

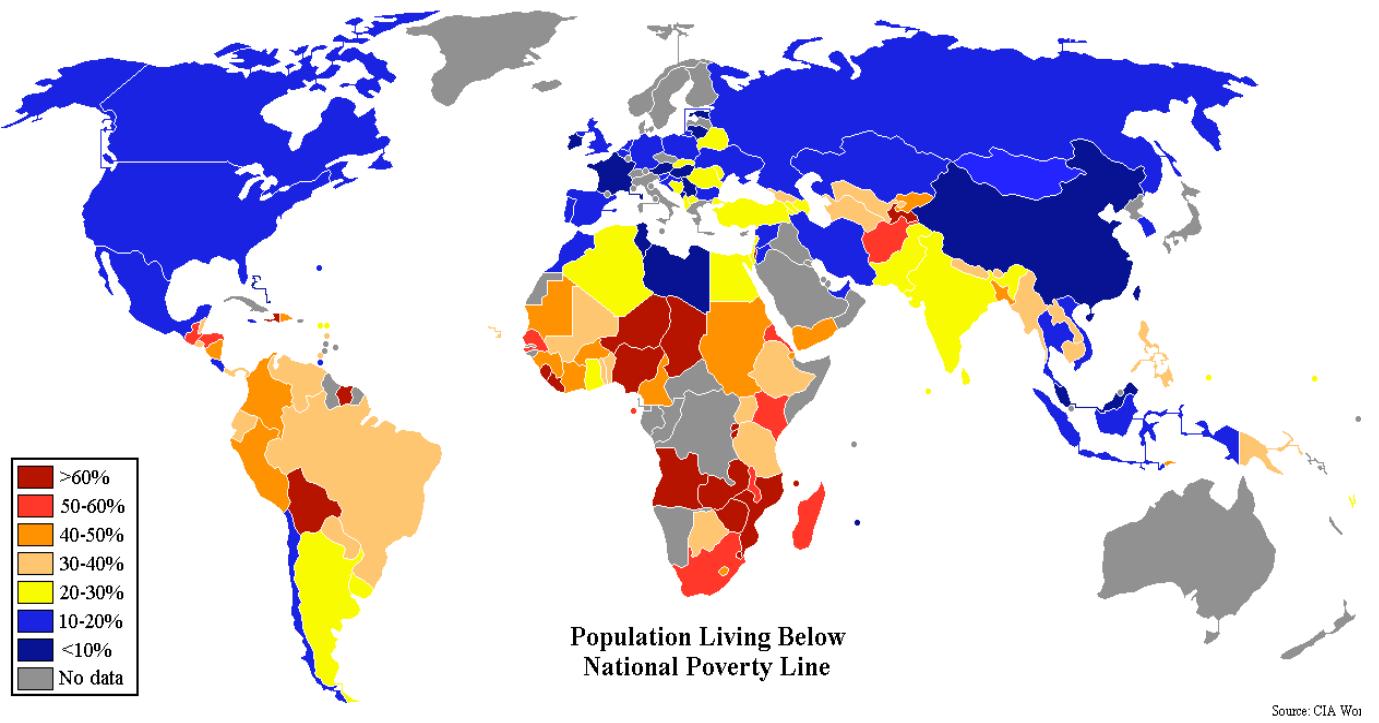
Glosario De Términos Importantes

- **Agenda 21:** Programa de actuaciones elaborado en la Conferencia de Naciones Unidas de 1992 (Cumbre de Río) para llevarlas a cabo en el siglo XXI a fin de conseguir un desarrollo sostenible ([Programa entero](#))
- **Objetivos de Desarrollo Sostenible:** Conjunto de 17 objetivos para 2030 acordados en la Cumbre de Desarrollo Sostenible de la ONU en 2015
- **Cambio climático:** Alteración rápida de variables climáticas (como temperatura y precipitación) debido al aumento de la temperatura global, causado principalmente por emisiones de gases de efecto invernadero de origen humano

UN: Sustainable Development Goals in deep peril



El Estado De Los 17 ODS: Fin De La Pobreza



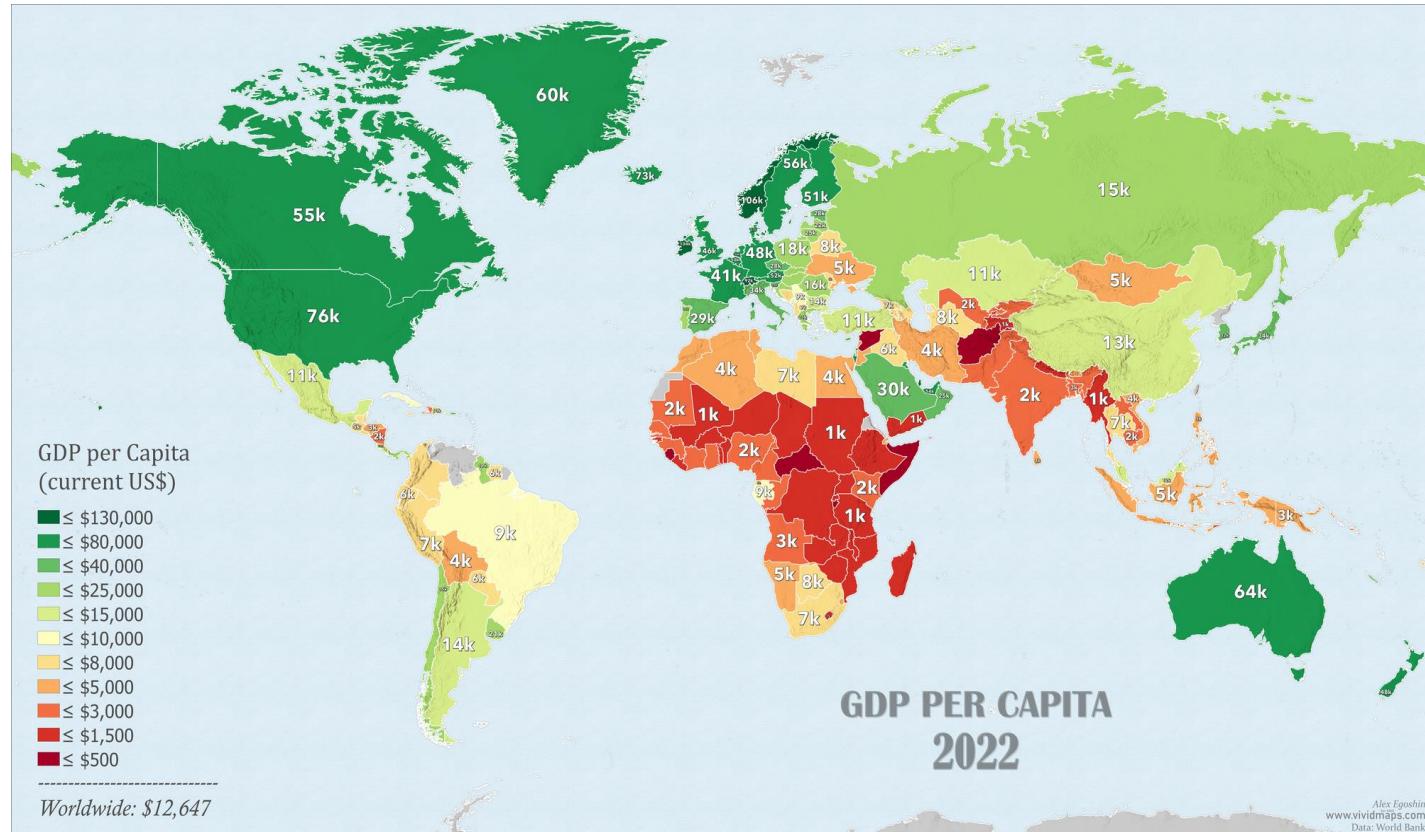
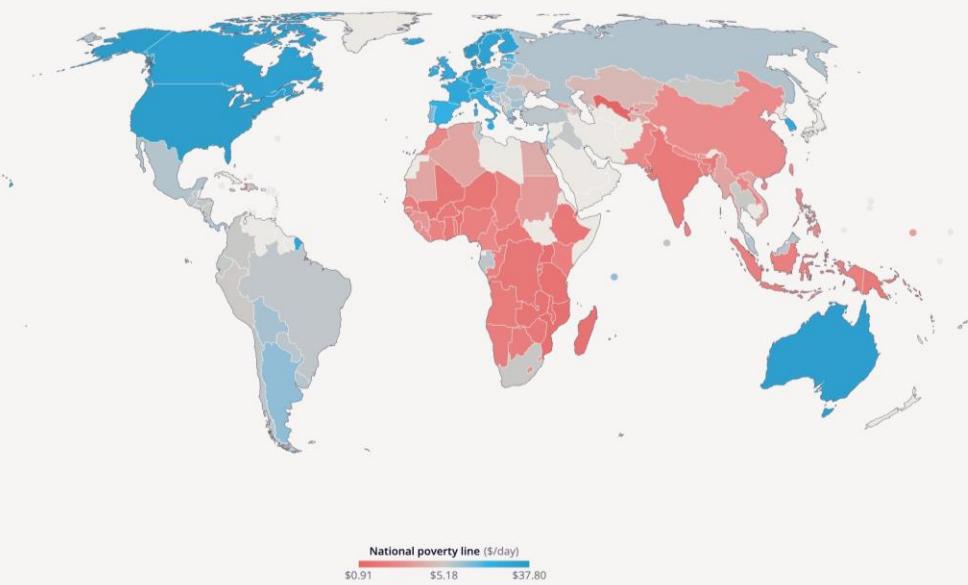
[World's Poorest Country 'Burundi'](#)

- Busca erradicar la pobreza global, especialmente la pobreza extrema ($>\$1.90$ al día) para el año 2030
- Algunas medidas que se han tomado son:
 - Redes de protección social, como subsidios y seguros para desempleados o ancianos
 - El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para aumentar las oportunidades laborales y promover un crecimiento económico inclusivo
 - El Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial han participado en esfuerzos de reducción de deuda en países de bajos ingresos
- En 1990, cerca del 36% de la población mundial vivía en condiciones de pobreza extrema, pero para 2015, había caído al 10%
- La pandemia, desastres naturales y conflictos han afectado el cumplimiento de este objetivo
- Hoy en día, el ~9% de la población (712 millones) vive en condiciones de pobreza extrema

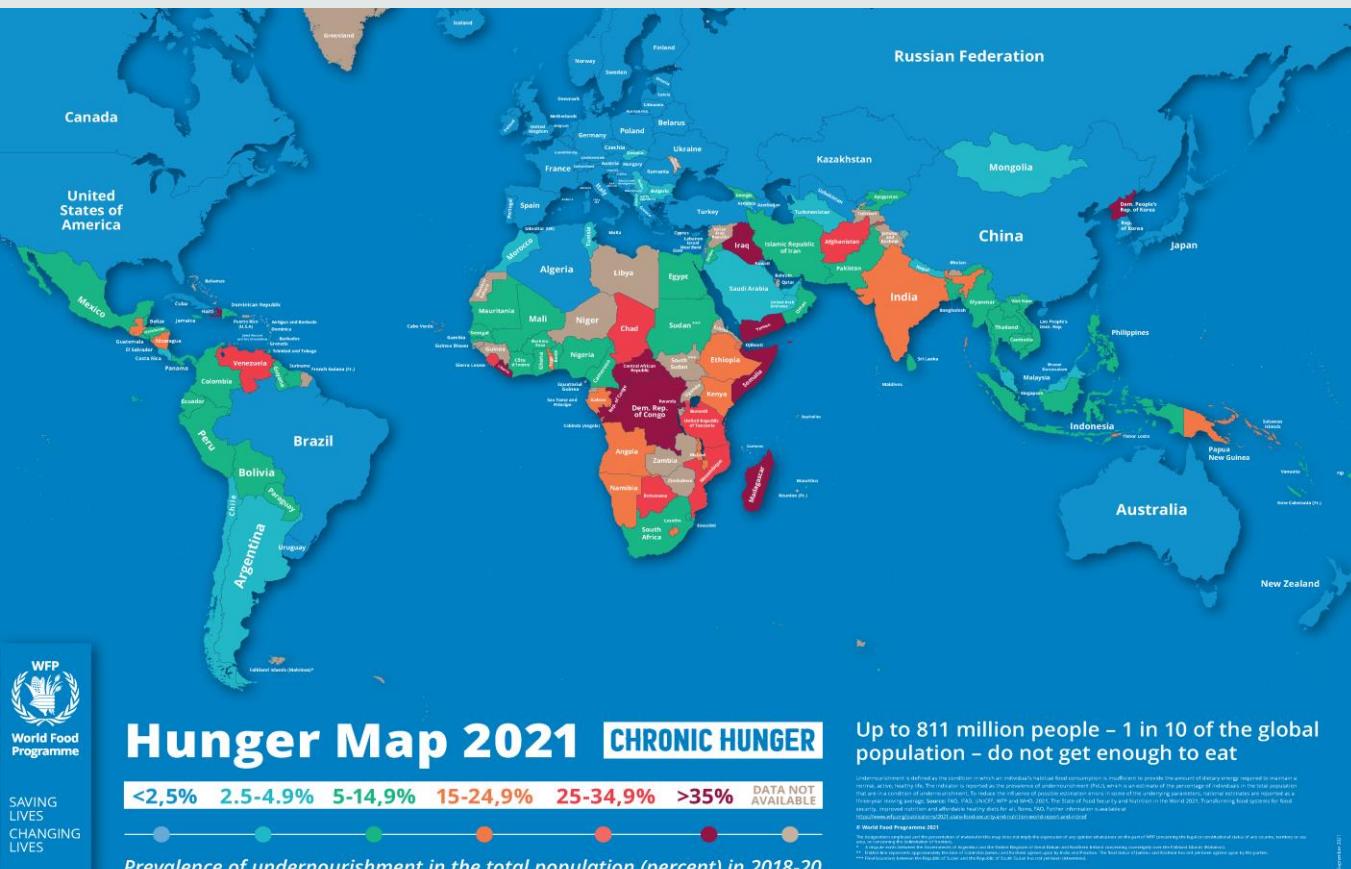
Explicación para Pedro

Where does the international poverty line come from?

Harmonized national poverty lines from circa 2017 (\$/day)



El Estado De Los 17 ODS: Hambre Cero

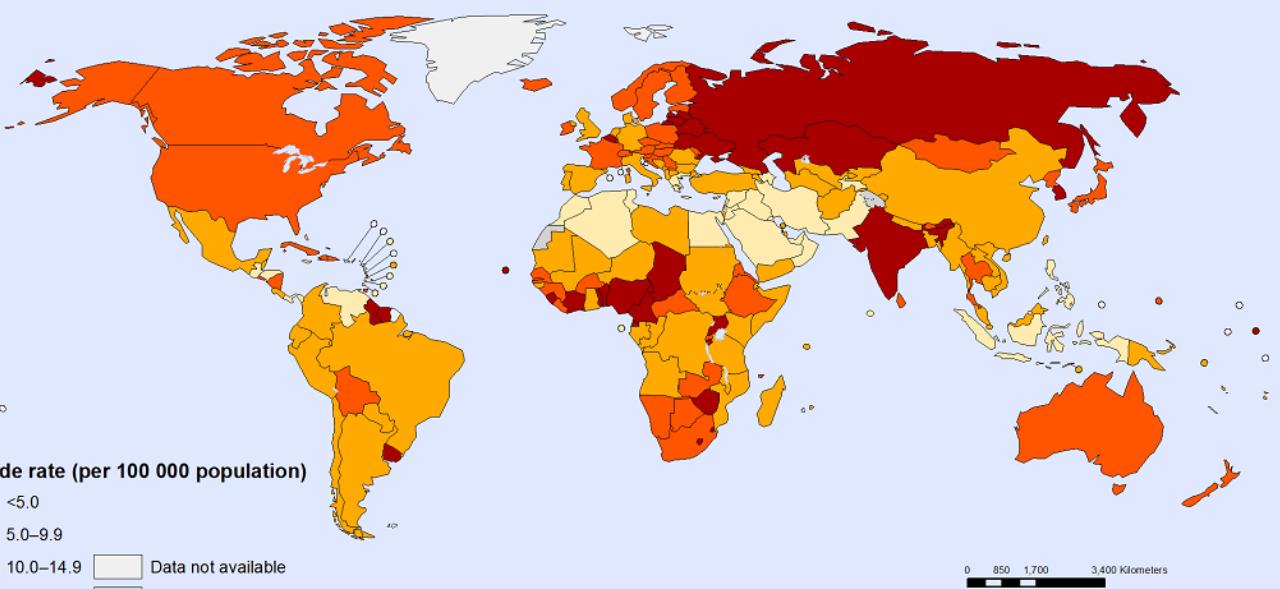


Why Madagascar is going hungry

- Busca poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejorar la nutrición global
- Algunas medidas que se han tomado son:
 - El Programa Mundial de Alimentos (PMA) de las Naciones Unidas ha proporcionado asistencia alimentaria a millones de personas
 - La Iniciativa "Scaling Up Nutrition" (SUN) reúne a gobiernos, ONGs, y el sector privado para promover intervenciones nutricionales
 - Campañas para reducir el desperdicio de alimentos. Se estima que un tercio de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden
- Antes de la pandemia se lograron avances significativos en varias regiones, especialmente Asia y América Latina
- Según la FAO, debido al COVID aumentó el número de personas que padecen hambre a ~828 millones en 2021
- Se proyecta que es poco probable que se logre el objetivo de Hambre Cero para 2030

El Estado De Los 17 ODS: Salud y Bienestar

Age-standardized suicide rates (per 100 000 population), both sexes, 2016



- Busca garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos a todas las edades
- Algunas **medidas** que se han tomado son:
 - La OMS promueve la **Cobertura Sanitaria Universal** para garantizar que todos tengan acceso a servicios sanitarios esenciales
 - Campañas de vacunación y prevención de enfermedades como la Alianza GAVI para la vacunación (**Sarampión, COVID, Polio, VIH**)
 - Mejora de la **salud mental** mediante campañas de concientización, reducción del estigma...
- La **pandemia** expuso las desigualdades en el **acceso a la salud** y la necesidad de **fortalecer** la respuesta ante **emergencias sanitarias**
- Enfermedades como la malaria, el VIH y la tuberculosis todavía afectan a millones de personas
- Pese a esto, en general las tasas globales de **mortalidad infantil y materna han disminuido**, se han reducido el número de enfermedades y un aumento en la **esperanza de vida**

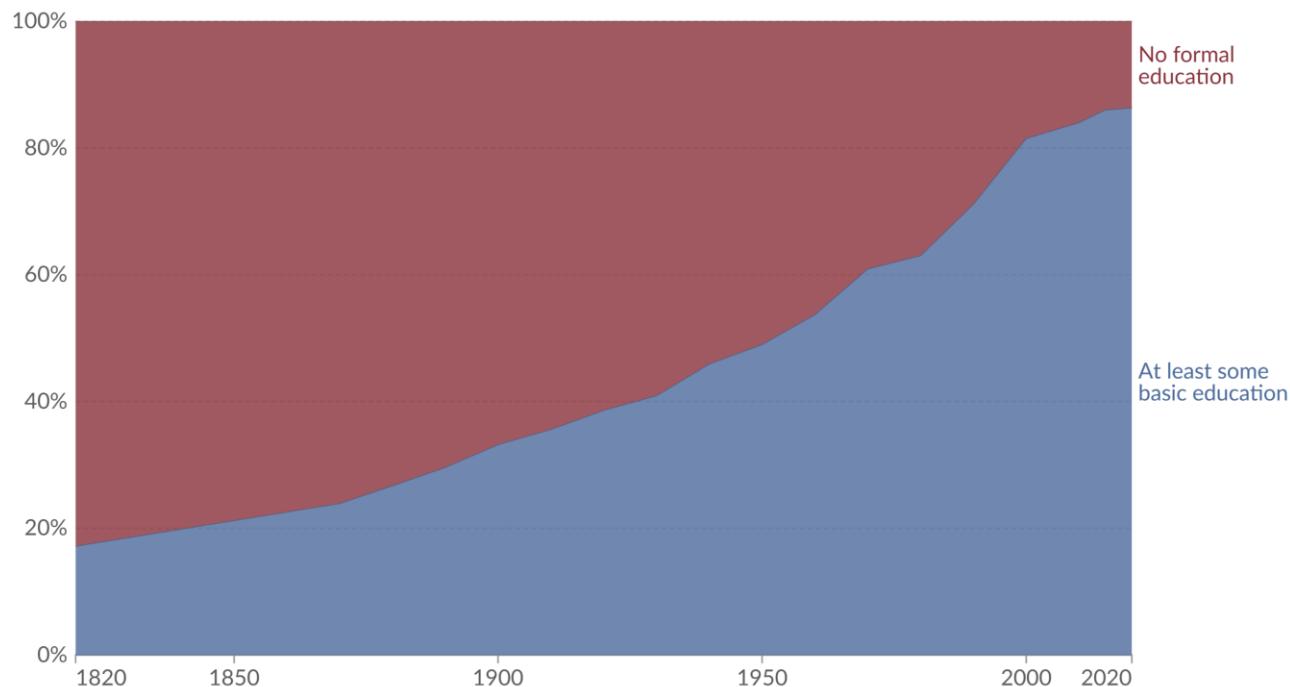
[No Sleep, 2 Jobs: Can Young South Koreans Escape Hell?](#)

El Estado De Los 17 ODS: Educación De Calidad

Share of the world's population with formal basic education

Share of people aged 15 or older who received some formal primary¹, secondary², or tertiary³ education.

Our World
in Data

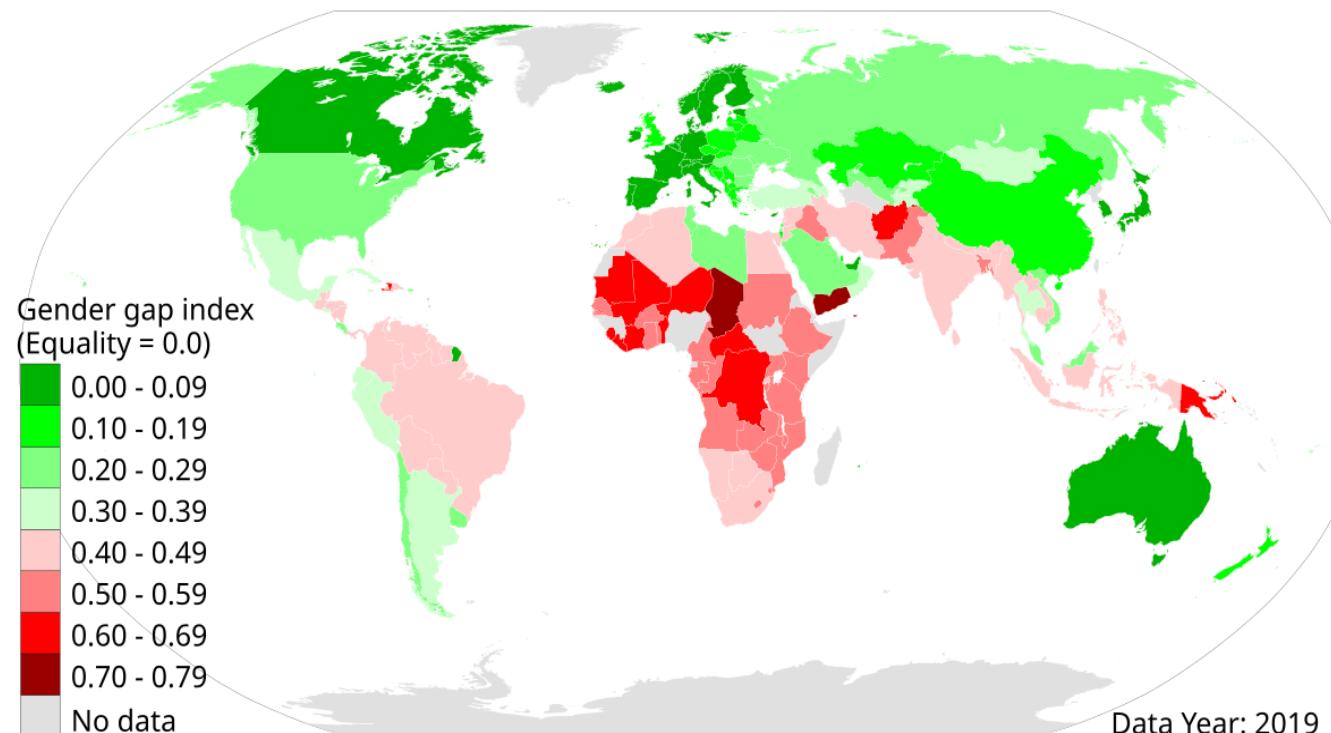


Data source: Wittgenstein Center (2023); World Bank (2023); van Zanden, J. et al. (2014)

Why Finland's schools outperform most others

- Busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, durante toda la vida para todos
- Algunas medidas que se han tomado son:
 - Programas de Acceso Universal a la Educación: Establecer educación infantil, primaria y secundaria obligatorias
 - Programas de distribución de material escolar (Libros, uniformes...) para aliviar la carga económica familiar
 - Programas de capacitación de profesores y actualización de tecnologías educativas
- Estas iniciativas han mejorado significativamente las tasas de alfabetización, especialmente para niñas en África y Asia
- La educación inclusiva y equitativa sigue siendo un reto clave, ya que millones de niños todavía carecen de acceso a educación de calidad

El Estado De Los 17 ODS: La Igualdad De Genero



[Gender Segregation in Rural India](#)

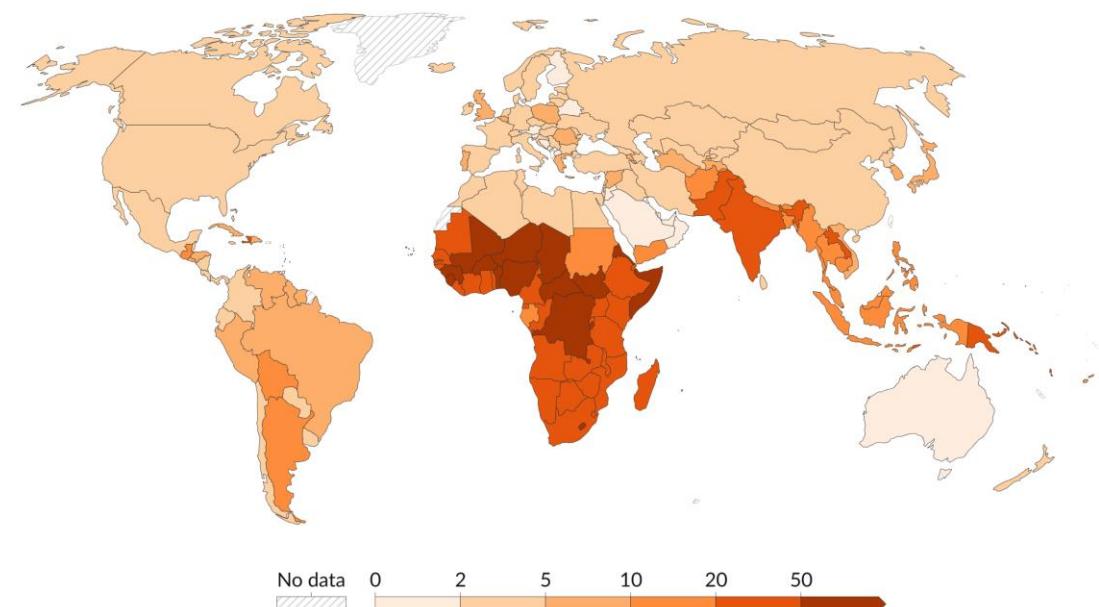
- Tiene como objetivo lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas
- Algunas **medidas** que se han tomado son:
 - Campañas como "**UNITE to End Violence Against Women**" para sensibilizar y lograr cambios políticos que eliminan la **violencia** contra las mujeres y niñas
 - Refugios, líneas telefónicas de emergencia, servicios de apoyo... para mujeres que son víctimas de **violencia de género**
 - Programas como "**Girls Not Brides**" para erradicar el **matrimonio infantil y forzado**
- Se han logrado **avances importantes**, como la reducción del matrimonio infantil y un mayor acceso de las mujeres a la educación y al empleo, así como representación política
- Aun así, sigue habiendo desigualdades estructurales, normativas culturales y actitudes patriarcales en muchas regiones

El Estado De Los 17 ODS: Agua Limpia Y Saneamiento

Death rate attributable to unsafe water, sanitation, and hygiene, 2019

Death rate attributed to unsafe water¹, unsafe sanitation² or lack of hygiene (WASH), measured as the number of deaths per 100,000 people of a given population.

Our World
in Data



Data source: World Health Organization

Note: This includes WASH attributable deaths from: diarrhea, intestinal nematode infections, protein-energy malnutrition, and acute respiratory infections.

- Busca garantizar la **disponibilidad de agua** y su gestión sostenible y el **saneamiento** para todos
- Algunas **medidas** que se han tomado son:
 - La Iniciativa "**WASH**" (Agua, Saneamiento e Higiene) de **UNICEF** ha trabajado en todo el mundo para brindar acceso a agua potable y servicios de saneamiento
 - Campañas para **reducir el desperdicio de agua** y aumentar la eficiencia en sectores como la agricultura (tecnologías de riego)
 - Regulaciones para **controlar la contaminación del agua** por desechos industriales, agrícolas y urbanos (tratamiento y depuración)
- Desde el 2015 el acceso a fuentes de **agua potable** ha aumentado, y más comunidades tienen acceso a **instalaciones saneamiento básico**
- Pese a este progreso, a nivel global ~2 billones de personas aún carecen de acceso al **agua potable** y más de **3.600 millones** carecen de instalaciones de **saneamiento seguras**

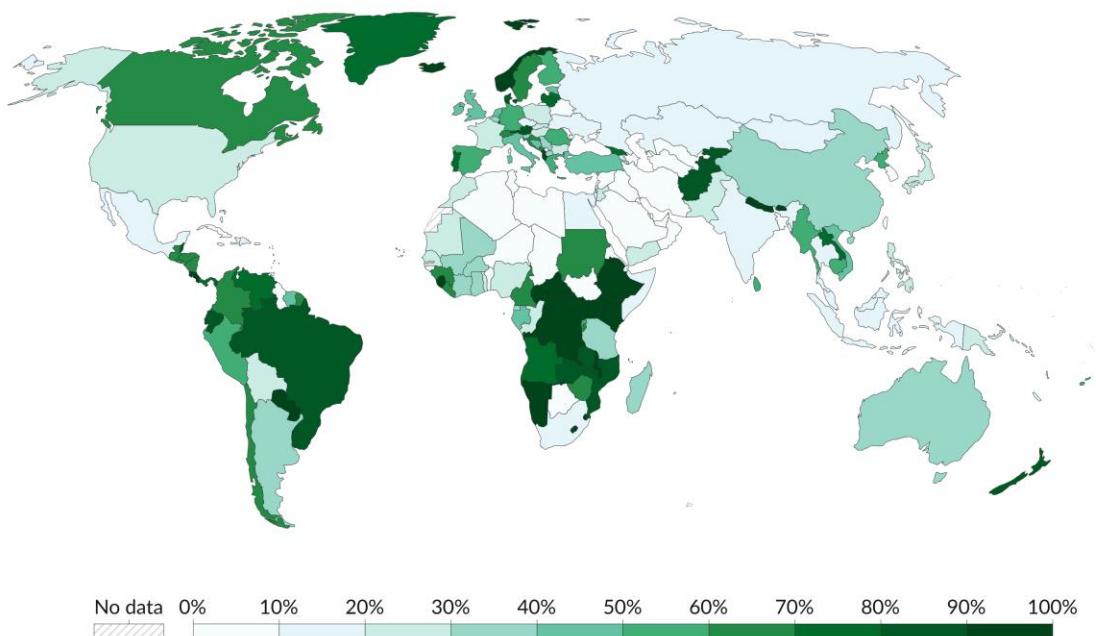
Pakistan's City with No Water

El Estado De Los 17 ODS: Energía Asequible y No Contaminante

Share of electricity production from renewables, 2023

Renewables include electricity production from hydropower, solar, wind, biomass & waste, geothermal, wave, and tidal sources.

Our World
in Data



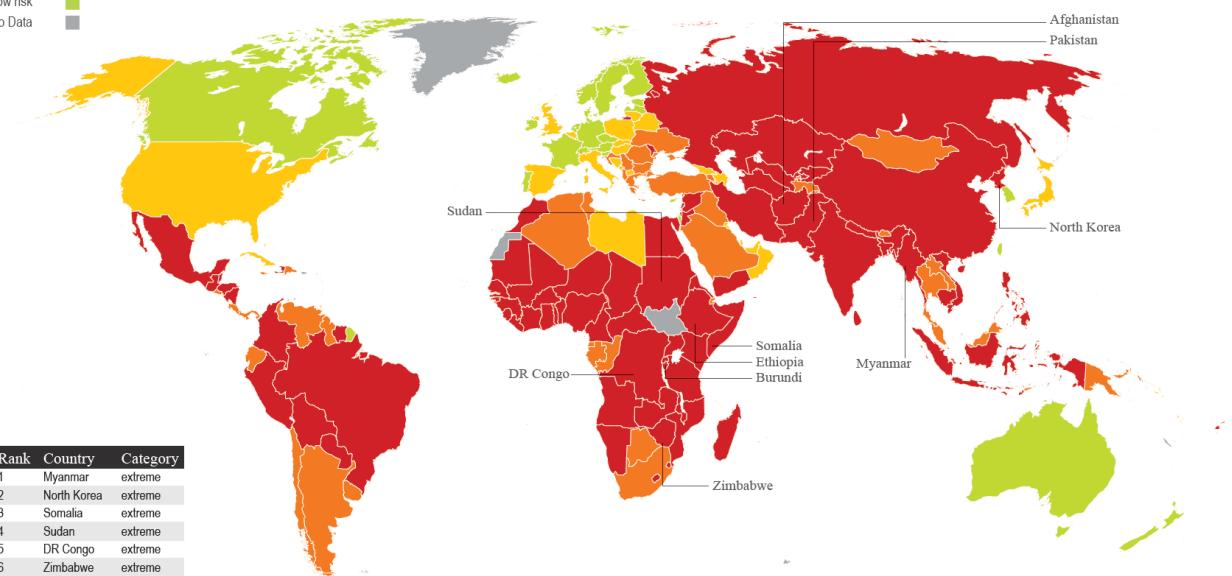
- Busca garantizar el acceso a una **energía asequible, fiable, sostenible y moderna** para todos
- Algunas **medidas** que se han tomado son:
 - Programas como "**Energía Sostenible para Todos**" (**SEforALL**), se están esforzando para expandir el acceso a fuentes de energía renovable
 - Organizaciones, como la **Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA)**, trabajan para mejorar el acceso a energía moderna, especialmente en países en desarrollo
 - Programas como el "**Fondo Verde para el Clima**" ayudan a financiar proyectos para hacer la transición a fuentes de energía renovable
- El uso de energías renovables, como **solar y eólica**, ha **crecido** de manera constante desde 2015 y ya son fuentes viables y competitivas
- A pesar de los avances, más de **750 millones de personas** aún **no tienen acceso a la electricidad**, y muchos países dependen de fuentes de energía no renovables

El Estado De Los 17 ODS: Trabajo Decente y Crecimiento Económico

Child Labour Index 2012



Extreme risk
High risk
Medium risk
Low risk
No Data



Rank	Country	Category
1	Myanmar	extreme
2	North Korea	extreme
3	Somalia	extreme
4	Sudan	extreme
5	DR Congo	extreme
6	Zimbabwe	extreme
7	Afghanistan	extreme
8	Burundi	extreme
9	Pakistan	extreme
10	Ethiopia	extreme

© Maplecroft 2012 | The Towers, St Stephen's Road, Bath BA1 5JZ, United Kingdom | t: +44 (0) 1225 420 000 | www.maplecroft.com | info@maplecroft.com

- Busca promover el crecimiento económico sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos
- Algunas **medidas** que se han tomado son:
 - Mejorar la **calidad del empleo y las condiciones laborales**, mediante leyes laborales, salario mínimo y derechos de los trabajadores
 - Programas para el **crecimiento** de las **PYMEs** mediante el acceso a financiamiento, asistencia técnica y capacitación
 - La OIT y otros organismos han liderado campañas para **erradicar el trabajo infantil**, con el fin de que los niños puedan acceder a la educación
- En las últimas décadas, el acceso al empleo ha **mejorado** y muchos países han **reducido el desempleo**, particularmente entre los jóvenes
- Este objetivo ha sufrido **retrocesos** debido a la **crisis económica** por la pandemia, perdiéndose millones de empleos y la recuperación está siendo lenta y desigual

Inside the Congo cobalt mines that exploit children

El Estado De Los 17 ODS: Industria, Innovación e Infraestructura

the digital divide

internet & population

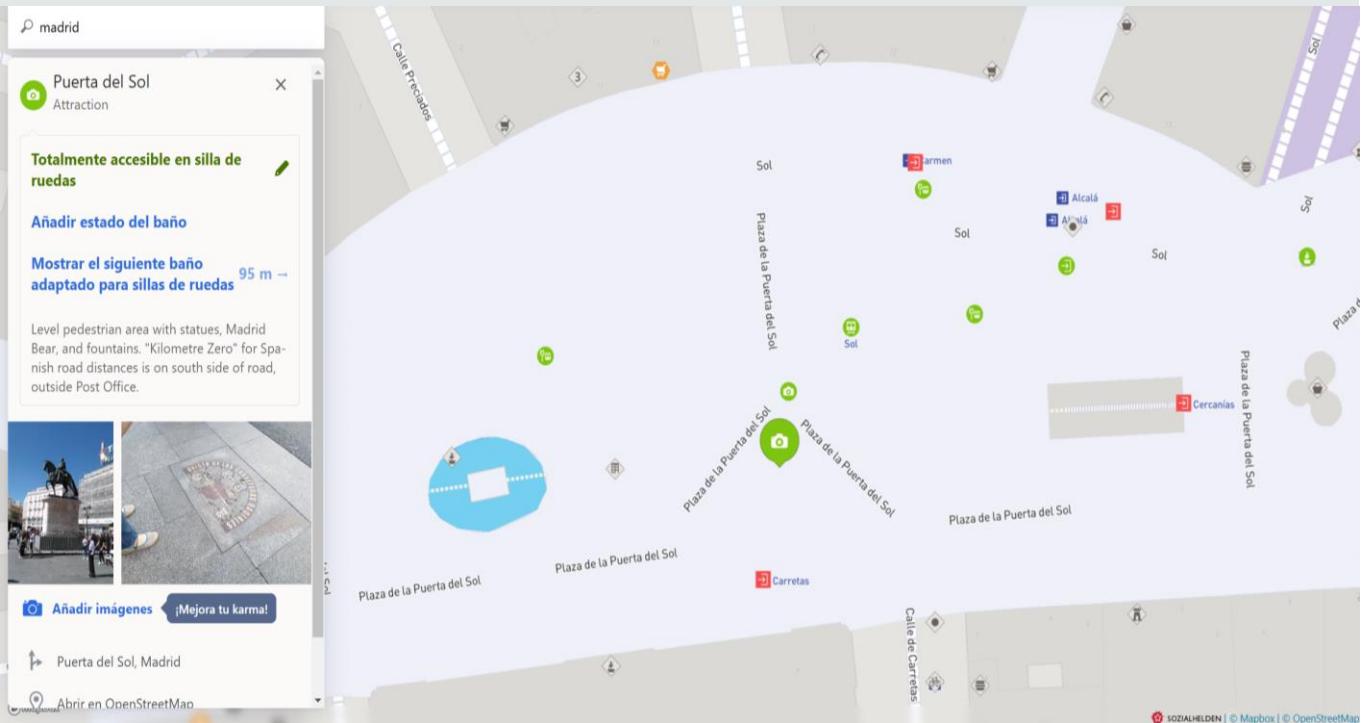


Sources: Populated places data from geonames.org, internet based on anonymized IP addresses from MaxMind (both IPV4 and IPV6) | Visual: Orion Wilcox

LA BRECHA DIGITAL

- Busca construir infraestructuras **resilientes**, una industrialización **sostenible**, y fomentar la innovación
- Algunas **medidas** que se han tomado son:
 - Proyectos de infraestructura de transporte (carreteras, ferrocarriles, aeropuertos...) para mejorar la **conectividad**, facilitar el **comercio** y el **desarrollo económico**
 - Programas para aumentar el **acceso a internet**, especialmente en áreas rurales. La conectividad es clave para la innovación y el acceso a servicios
 - Gobiernos y organizaciones han aumentado el financiamiento para **actividades de I+D**
- Este objetivo ha vivido un **auge** en los últimos años, especialmente las tecnologías de la información, las energías renovables y la I.A
- **La brecha digital persiste**, limitando el acceso de muchas comunidades rurales y pobres al conocimiento y oportunidades

El Estado De Los 17 ODS: Reducción de las Desigualdades

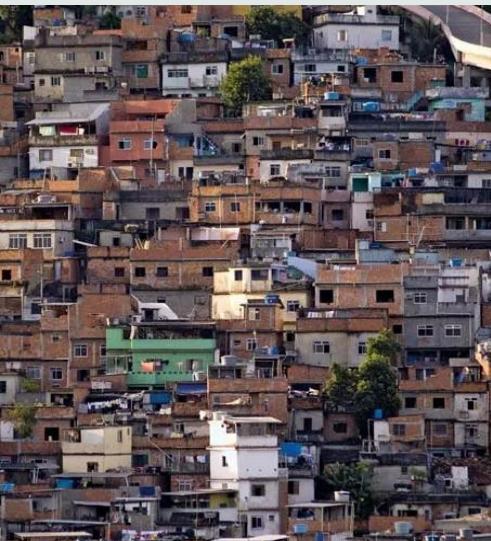


Living with an extreme disability

A Broken System - Americans With Disabilities

- Busca reducir la desigualdad en y entre los países. Promover la inclusión social, económica y política de todas las personas
- Algunas **medidas** que se han tomado son:
 - Campañas para promover **derechos humanos** y **equidad de género** a nivel internacional
 - **Reformas legales** y campañas de **sensibilización** para eliminar leyes y prácticas **discriminatorias**
 - Esfuerzos para que las instituciones financieras sean más **accesibles y justas**. Controles para evitar **abusos, transparencia fiscal...**
- Los **flujos migratorios** de personas son una fuente de **tensiones y desafíos** para muchos países que aumenta la desigualdad y la exclusión
- Las políticas y prácticas **discriminatorias**, tanto **formales** como **informales**, persisten en muchos países

El Estado De Los 17 ODS: Ciudades y Comunidades Sostenibles



[What makes Delhi's air so deadly](#)

[How Green Roofs Can Help Cities](#)

- Busca que las ciudades, donde vive más del 55% de la población, sean inclusivas, seguros, resilientes y sostenibles
- Algunas **medidas** que se han tomado son:
 - Acceso a **vivienda adecuada y asequible** mediante proyectos de **renovación urbana**, como el programa Favela-Bairro en Brasil
 - Se ha invertido en **infraestructura de transporte público**, reduciendo así los coches y las emisiones
 - Iniciativas como **zonas bajas en emisiones**, restricciones de tráfico o **espacios libres de humo** mejoran la calidad del aire de la ciudad
- En la última década, muchas ciudades han logrado **grandes avances** en transporte sostenible, eficiencia energética y acceso a servicios básicos
- Pese a ello, los últimos datos indican que más de **un billón** de personas viven en **asentamientos marginales**

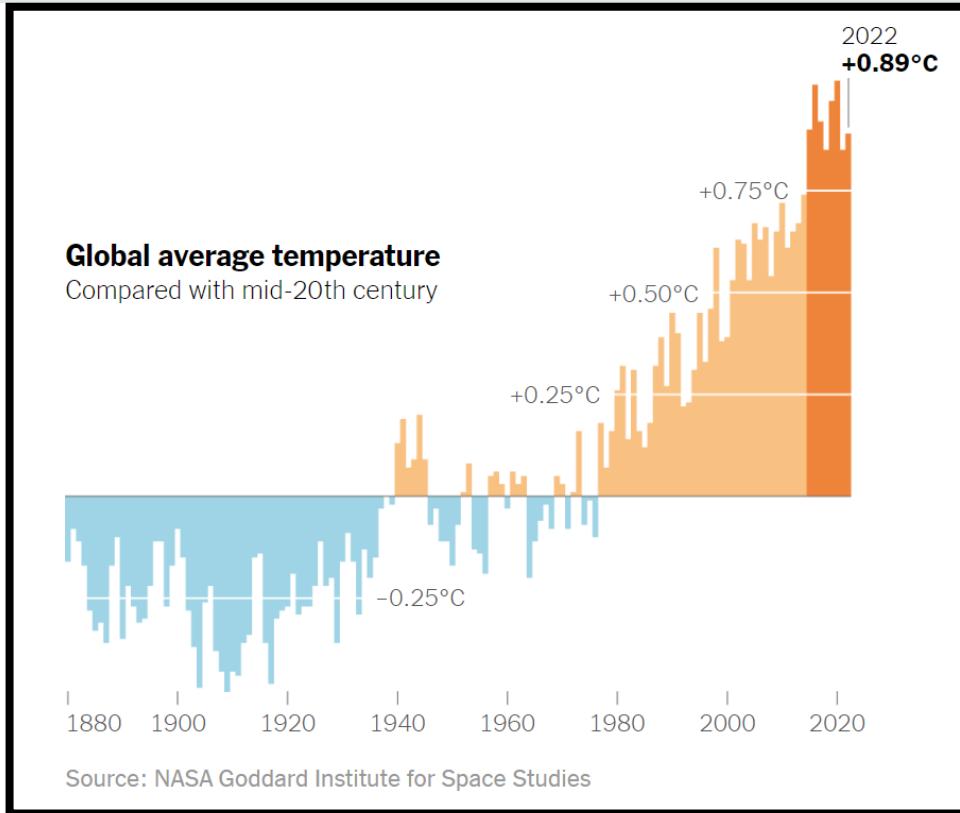
El Estado De Los 17 ODS: Consumo y Producción Responsables



Food waste is the world's dumbest problem

- Busca un consumo y producción sostenibles. Esto implica reducir el uso de recursos, minimizar el desperdicio y la contaminación, y promover el desarrollo económico sostenible
- Algunas medidas que se han tomado son:
 - La iniciativa "Save Food", liderada por la FAO, trabaja para reducir la pérdida de alimentos en toda la cadena de suministro
 - En la industria textil, iniciativas como Fashion Pact buscan reducir los desechos y la contaminación
 - Implementación de sistemas avanzados de reciclaje, recolección diferenciada y prohibición de plásticos de un solo uso
- Este objetivo ha experimentado logros como la prohibición de plásticos de un solo uso en más de 100 países o leyes que obligan a donar los excedentes de comida
- En 2023, un informe de la ONU destacó que menos del 10% de los materiales usados se reciclan

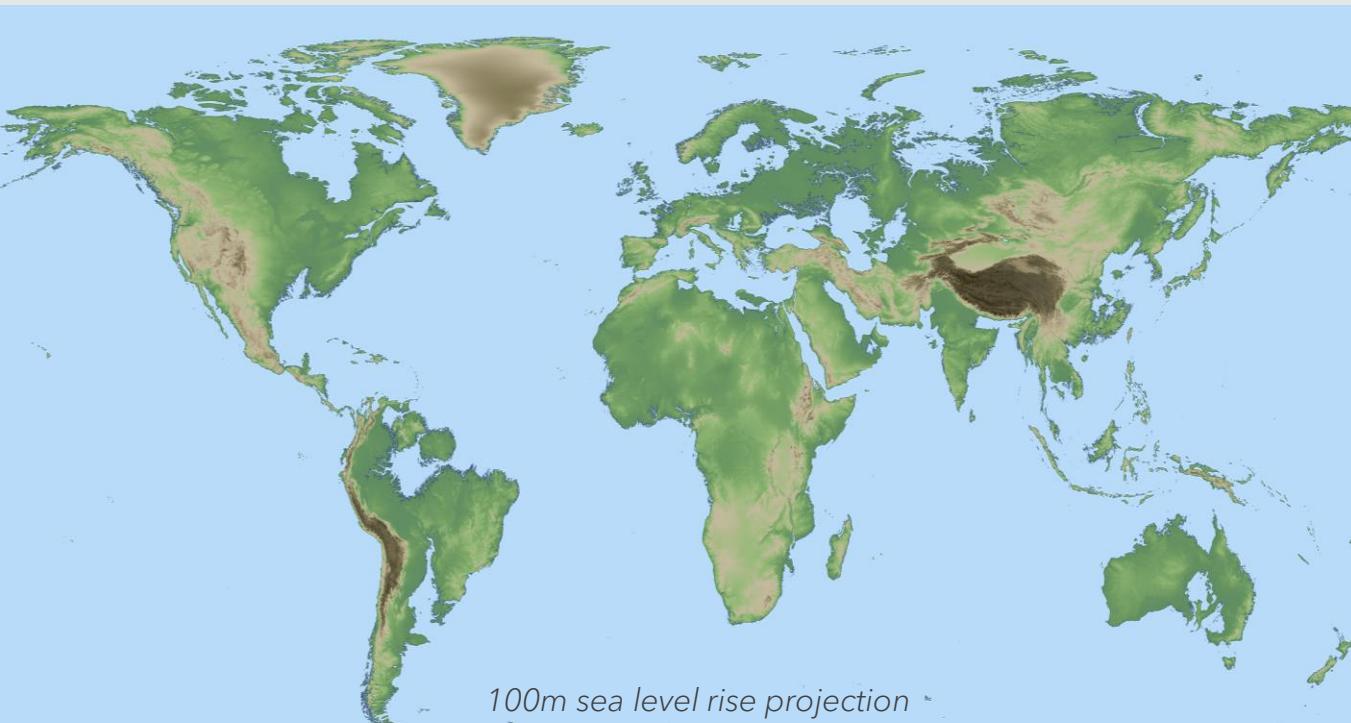
El Estado De Los 17 ODS: Acción Climática



- Busca tomar **medidas urgentes** para combatir el cambio climático y sus efectos
- Algunas **medidas** que se han tomado son:
 - El **Acuerdo de París** en 2015 se enfoca en que la temperatura media global no suba más de 2°C
 - **EL Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)** para negociaciones y compromisos climáticos globales
 - **El Green Deal Europeo** busca alcanzar la neutralidad de carbono en Europa para 2050
- Más del **80%** de los países han **incluido el cambio climático en sus políticas** nacionales
- La generación de **electricidad renovable** ha crecido **rápidamente**, alcanzando niveles récord en 2023
- Pese a ello, las **emisiones globales** han seguido **aumentando** y la temperatura sigue creciendo, pudiendo superar los **2°C** en un futuro cercano

How the UN is Holding Back the Sahara Desert

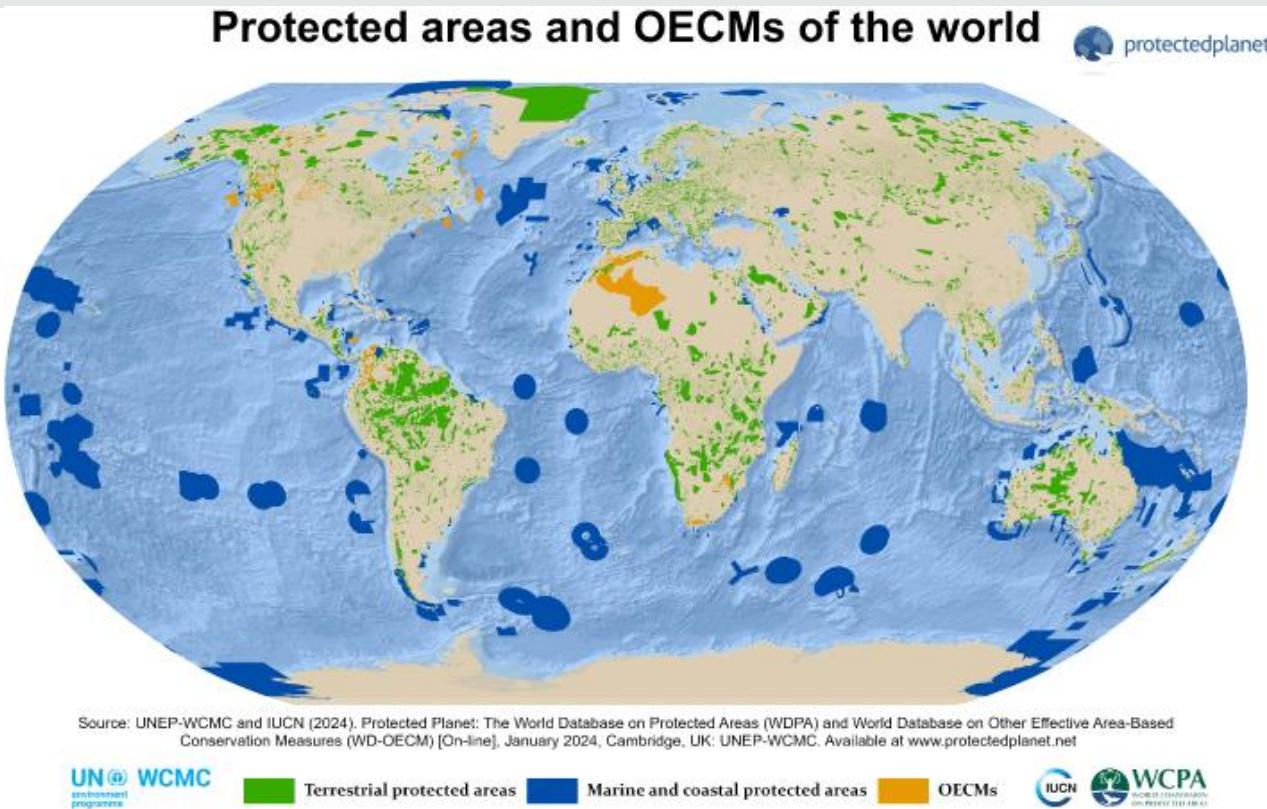
El Estado De Los 17 ODS: Vida Marina



Why Jakarta is sinking

- Busca conservar y utilizar de manera sostenible los océanos, mares y recursos marinos
- Algunas medidas que se han tomado son:
 - Acuerdos internacionales como el **Convenio de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (UNCLOS)** o el **Tratado sobre Alta Mar (2023)**
 - Compromisos por más de **170 países** para **reducir el plástico en los océanos**, incluyendo iniciativas como prohibir plásticos de un solo uso
 - Iniciativas como **The Ocean Cleanup** para limpiar los plásticos acumulados en áreas como el **Gran Parche de Basura del Pacífico**
- En los últimos años aun aumentado la cantidad de **áreas marinas protegidas (AMP's)**, para alcanzar el objetivo del 30% para 2030 (**30x30**)
- Actualmente, más de **11 millones de toneladas** de plástico entran a los océanos **cada año** y se proyecta que esta cifra se **duplicara** para 2040

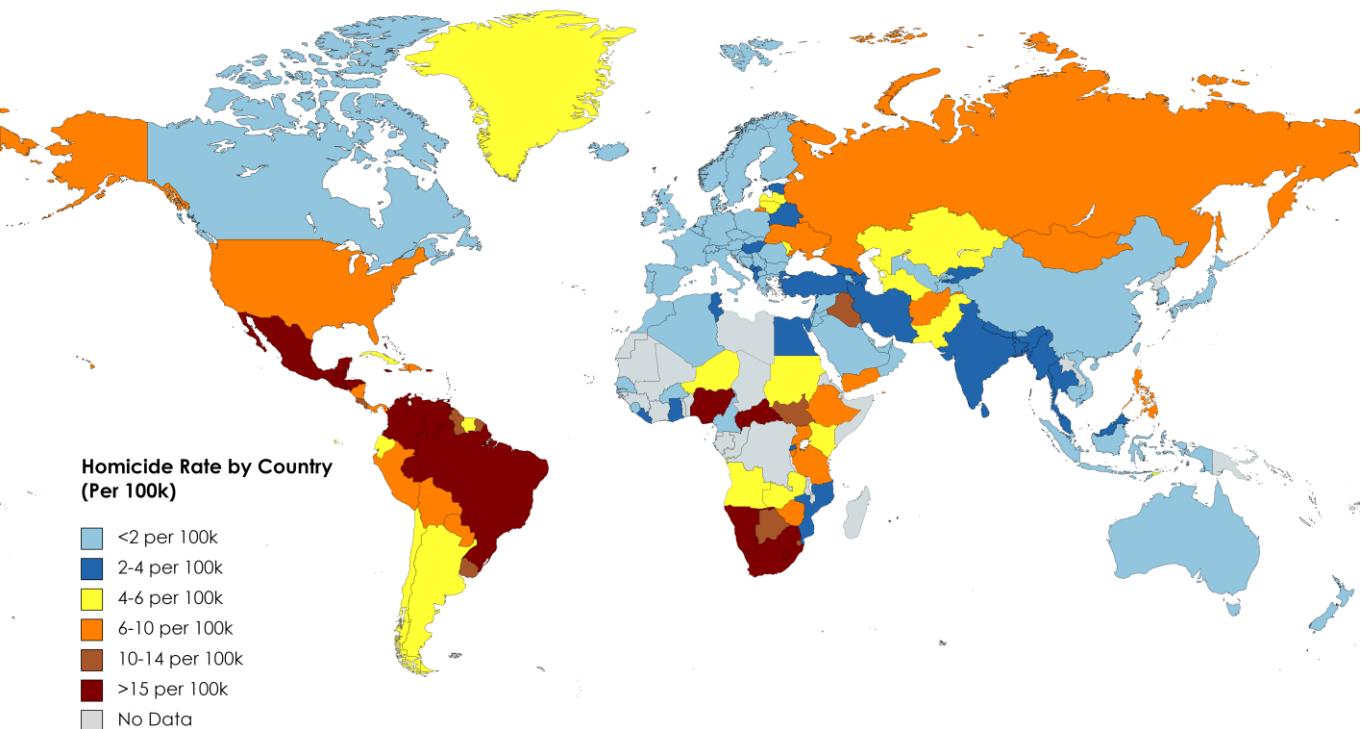
El Estado De Los 17 ODS: Vida Terrestre



- Busca gestionar los **bosques**, detener y revertir la degradación de las tierras y combatir la pérdida de biodiversidad terrestre y desertificación
- Algunas **medidas** que se han tomado son:
 - Más del **16% de la superficie** terrestre está **protegida**, incluyendo parques nacionales y reservas como el **Amazonas** y el **Serengueti**
 - Con el **Compromiso de Glasgow sobre Bosques** (2021), más de **100 países** acordaron detener la **deforestación** para **2030**
 - Organismos como la **CITES** regulan el **comercio de especies** para evitar la sobreexplotación
- La **tecnología** para el **monitoreo y la recuperación** de los ecosistemas ha **mejorado** mucho en los últimos años, además de la cantidad de **áreas protegidas**
- Pese a estos esfuerzos, se siguen perdiendo más de **10 millones de hectáreas de bosque al año** y más de **1 millón de especies** de flora y fauna están amenazadas

[Inside the Global Underground Wildlife Trafficking Market](#)

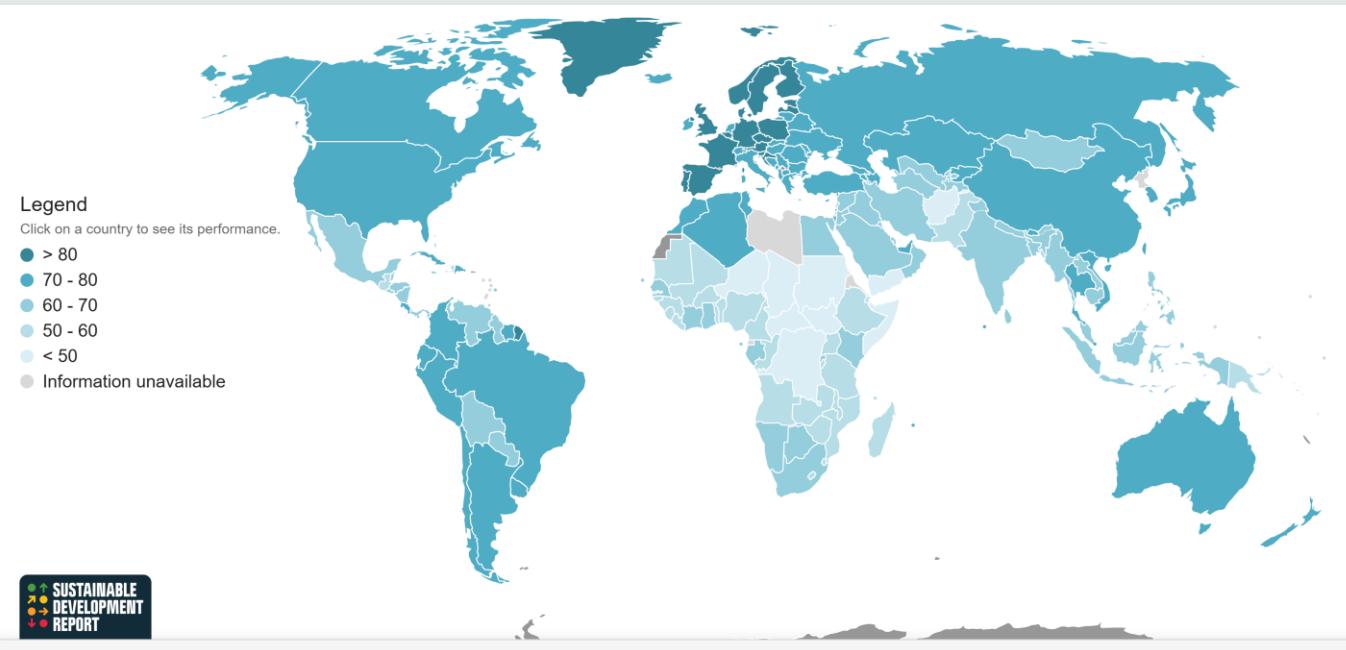
El Estado De Los 17 ODS: Paz, Justicia, e Instituciones Solidas



[Paris Attacks: Three Days Of Terror](#)

- Busca promover sociedades pacíficas e inclusivas, acceso a la justicia para todos y construir instituciones eficaces y responsables a todos los niveles
- Algunas **medidas** que se han tomado son:
 - Programas como el '*Armas Bajo Control*' buscan reducir el acceso a **armas ilegales**
 - La UNESCO promueve la **seguridad de periodistas** y la lucha contra la **censura y libertad de expresión**
 - **Digitalización judicial** para modernizar los sistemas judiciales para reducir el atraso en los casos legales
 - Grupos como el **GAFI** desarrollan **estándares globales** para luchar contra el **lavado de dinero**
- En la ultima década se han firmado varios **acuerdos** para promover la paz como el **Tratado sobre la Prohibición de las Armas Nucleares** (2017), el **Acuerdo de Doha** (2020) o el **Tratado de Paz de Etiopia-Tigray**
- Las tasas de **violencia y homicidio** siguen siendo **altas** en algunas regiones, como América Latina y África Subsahariana

El Estado De Los 17 ODS: Alianzas para Lograr los Objetivos



All data presented on this website are based on the publication Sachs, J.D., Lafontaine, G., Fuller, G. (2024). The SDGs and the UN Summit of the Future. Sustainable Development Report 2024. Dublin University Press. 10.25546/108572



- Busca fortalecer los medios de implementación y la asociación mundial para el desarrollo sostenible
- Algunas **iniciativas** que se han tomado son:
 - Programa de financiación **Impulso a la Ayuda Oficial al Desarrollo** (AOD)
 - El **Mecanismo de Facilitación de Tecnología** proporciona **acceso a información y cooperación técnica** para países en desarrollo
 - Varios países y grupos han **adoptado e integrado los ODS en sus planes** de desarrollo
- Estos objetivos han generado un **mayor compromiso** por parte de **empresas** con los principios de **sostenibilidad y responsabilidad social**
- Aunque la AOD ha crecido, todavía no ha alcanzado la meta propuesta del **0,7% del Ingreso Nacional Bruto** de los países desarrollados

[Mapa Interactivo 17 ODS](#)

Actividad

- En cuanto al ODS 11, Ciudades y Comunidades Sostenibles ¿Cuántas personas viven en asentamientos marginales actualmente?
 - a) Más de un millón
 - b) Más de diez millones
 - c) Más de un billón
 - d) Más de 500 millones
- En cuanto al ODS 5, Igualdad de Género ¿Qué acción busca erradicar el matrimonio infantil y forzado?
 - a) Programas de refugio en situaciones de violencia
 - b) Girls Not Brides
 - c) Educación para Todos
 - d) Women's Equal Work Initiative
- ¿Qué busca el ODS 15, Vida Terrestre?
 - a) Gestionar los bosques
 - b) Detener la degradación de las tierras
 - c) Combatir la pérdida de biodiversidad
 - d) Todas son correctas

- En el ODS 16, Paz, Justicia, e Instituciones Solidas, el Acuerdo de Doha se firmo en 2020 para prohibir el uso de armas nucleares
 - a) Verdadero
 - b) Falso
- En el ODS 3, Salud y Bienestar ¿Qué problema relacionado con la salud mental se esta intentando mejorar?
 - a) La necesidad de aumentar las tasas de vacunación
 - b) Reducir el estigma asociado a las enfermedades mentales
 - c) El aumento de enfermedades respiratorias crónicas
 - d) La resistencia a los antibióticos
- En el ODS 6, Agua Limpia y Saneamiento, mejorar la eficiencia de la agricultura mediante nuevas tecnologías de riego es importante para reducir el desperdicio de agua
 - a) Verdadero
 - b) Falso



- **Desarrollo sostenible:** Desarrollo viable económicamente, respetuoso con el medio ambiente y socialmente equitativo
- **Ecoeficiencia:** Todo lo generado es reutilizado por otros en un entramado de flujo de energía y químico
- **Ecodiseño:** Es la integración del medio ambiente en el proceso de diseño y desarrollo de productos para minimizar su impacto ambiental. Busca facilitar el reúso, reparación, actualización, reciclaje y recuperación de materiales, promoviendo un ciclo de vida circular
- **Economía circular:** Es el modelo de producción y consumo que busca minimizar la extracción de recursos, el uso de energía y la generación de residuos, reintroduciendo materiales y energía en un ciclo continuo, aunque el objetivo de residuos cero es ideal pero inalcanzable

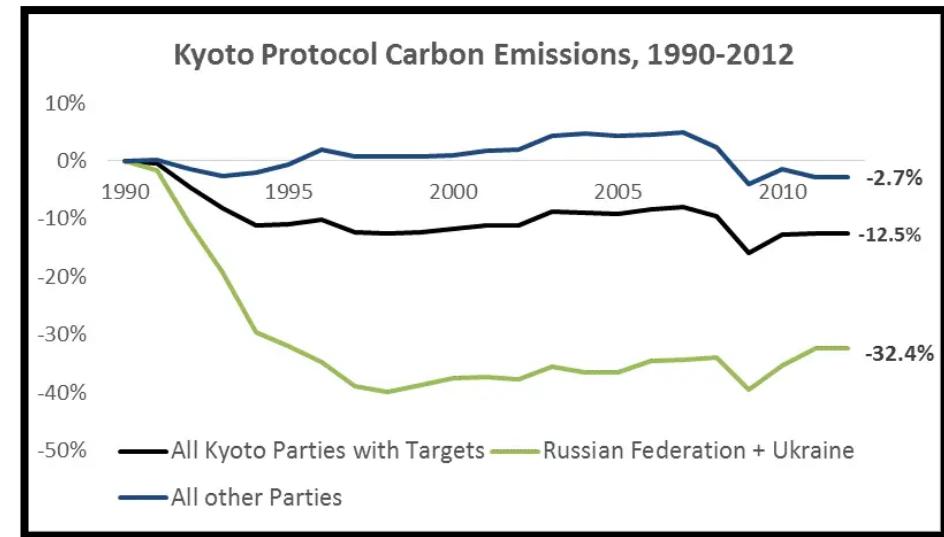
- **Economía hipocarbónica:** Modelo económico que minimiza la emisión de dióxido de carbono mediante la reducción de la dependencia de combustibles fósiles
- **Economía lineal:** Modelo de producción y consumo basado en la extracción de recursos, transformación en productos, utilización y desecho final de los mismos sin recuperación de materiales y/o energía empleados en el proceso
- **Externalidad:** Conducta de un agente económico que tiene efectos en algún proceso de producción o de consumo. En esta situación todos los costes o beneficios no repercuten sobre el sujeto de la acción ni se reflejan en el precio de mercado
- **Fondos LIFE:** Fondos europeos específicos para financiar proyectos de mejora medioambiental



- **Gases de efecto invernadero (GEI):** Gases que provocan un aumento de la temperatura media del planeta. Los incluidos en el Protocolo de Kioto son el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC)...
- **Huella ecológica:** Indicador de sostenibilidad que engloba el conjunto de impactos que se generan sobre el medio ambiente medido en superficie necesaria para producir los recursos consumidos y absorber los residuos generados por habitante
- **Materias primas secundarias:** Materiales útiles para los procesos productivos obtenidos a partir de residuos de desensamblado, reciclado o cualesquiera otras que permitan dotar a dichos materiales de un nuevo ciclo de uso
- **Medio ambiente:** Entorno en el cual una organización opera, incluyendo el aire, agua, tierra, recursos naturales, flora, fauna, los seres humanos y sus interrelaciones



- **Análisis de Ciclo de Vida (ACV):** Proceso objetivo para evaluar el impacto ambiental de un producto o proceso a lo largo de todas sus etapas, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final, con el fin de identificar mejoras ambientales
- **Obsolescencia programada:** Conjunto de técnicas dirigidas a limitar la vida útil de un producto de manera planificada. Esto obliga a que el consumidor, llegado el momento, deba sustituir un producto por otro, al volverse inútil, no funcional o desfasado
- **Pago por uso:** Variante de servitización en la que el cliente paga en función del empleo que haga del producto o equipo. El uso se medirá, según el tipo de bien y uso, en las unidades que se estipulen en el contrato (horas, kilómetros, copias...)
- **Protocolo de Kioto:** Tratado internacional suscrito en 1997 para reducir las emisiones de gases causantes del efecto invernadero un 5,2% en el periodo 2008-2012 respecto a los niveles del año 1990.



- **Reacondicionar (o renovar):** Actualizar las capacidades o prestaciones de un bien, permitiéndole en un nuevo ciclo de uso en mejores condiciones que los anteriores. Esto permite eludir tanto la generación de residuos como la extracción de nuevos materiales
- **Reducir:** Disminuir el volumen de bienes, servicios, materiales y energía empleados en la actividad de producción y consumo como primera medida para aliviar la carga sobre los ecosistemas
- **Remanufacturar:** Usar las partes que componen un producto para hacer nuevos productos. Los nuevos productos pueden tener la misma función que el producto original o una nueva función
- **Reutilizar:** Alargar la vida útil de un producto de forma que pueda ser empleado un periodo más largo de tiempo o un número mayor de ciclos. Complementariamente, asignar un nuevo uso a determinados productos con o sin transformación previa

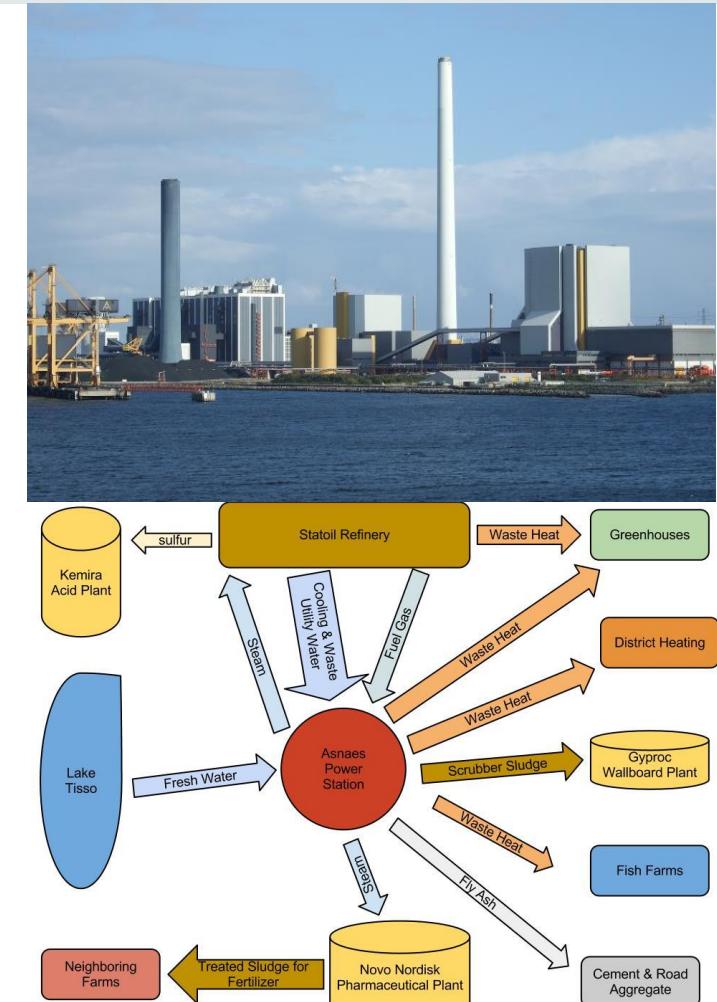


- **Reparar:** Resolver el mal estado de un bien para devolverlo a sus condiciones de uso iniciales. La reparación permite prolongar el periodo de vida útil
- **Reciclar:** Transformar los residuos en nuevas materias primas mediante procesos de separación y reacondicionamiento para su nueva introducción en el proceso productivo. Los tratamientos requieren el empleo de energía y/o materiales, lo que debe ser tenido en cuenta a la hora de estimar su eficiencia
- **Recuperación energética:** Obtención de energía a partir de residuos, destruyendo los materiales en el proceso
- **Responsabilidad ampliada del productor:** Busca trasladar a los fabricantes la responsabilidad sobre el diseño, fabricación, comercialización y post-uso de los productos que ponen en el mercado. El productor es responsable de la gestión de los residuos que generan sus productos

- **Servitización:** Modelo de negocio en el que la empresa se centra en vender el derecho de uso de un producto y no la propiedad del mismo y que el cliente solo paga por usar dicho producto en el momento en el que lo necesita
- **Simbiosis industrial (SI):** Asociación de empresas que desarrollan relaciones entre ellas para mejorar el uso de los recursos y reducir sus impactos ambientales de manera conjunta. La simbiosis industrial facilita el intercambio de energía, materiales, agua y productos derivados para cerrar los ciclos de materiales y energía, maximizar el uso de residuos y minimizar el uso de materias primas
- **Trazabilidad:** Capacidad de identificar todos los procesos, desde la extracción de materias primas hasta la producción, distribución, consumo y tratamiento de los residuos de un producto, que permite determinar momento, lugar y agentes, así como tipos de procesos que se han aplicado a los materiales

Distrito Industrial de Kalundborg

- Operativo desde los años 60, este parque es el primer ejemplo completamente realizado de **simbiosis industrial**. Surgió de **iniciativas privadas**, no de planificación gubernamental y **participan grandes empresas** como Novo Nordisk y Novozymes
- El eje central es la Estación de Energía Asnæs. El **calor excedente** de esta planta se utiliza para **calentar 3.500 hogares** y una **piscifactoría** cercana, cuyo lodo se vende como **fertilizante**
- El **vapor** generado se vende a Novo Nordisk y a la refinería de petróleo Statoil. Este aprovechamiento del **calor reduce la contaminación térmica** en fiordos cercanos
- Asimismo, el **yeso sobrante** se vende a un fabricante de paneles, reduciendo la **minería abierta**. Por otro lado, las **cenizas** generadas se utilizan en la **producción de cemento** y carreteras



Actividad

- ¿Qué objetivo busca la Agenda 21?
 - a) Crear un modelo económico basado en la servitización
 - (b)** Establecer un programa de acciones para lograr el desarrollo sostenible en el siglo XXI
 - c) Fomentar el uso de combustibles fósiles para un desarrollo más rápido
 - d) Limitar el uso de tecnologías de reciclaje y reutilización
- ¿Qué describe el Análisis de Ciclo de Vida (ACV)?
 - a) El diseño de productos para reducir su vida útil
 - (b)** La evaluación del impacto ambiental de un producto en todas sus etapas
 - c) La generación de residuos como parte de la producción industrial
 - d) El proceso de financiación de proyectos ambientales
- ¿Qué variable NO está directamente relacionada con el cambio climático según su definición?
 - a) Temperatura
 - b) Precipitación
 - c) Oleaje
 - (d)** Ingresos económicos

- ¿Cuál de los siguientes conceptos se refiere a la integración del medio ambiente en el diseño de productos para minimizar su impacto?
 - a) Economía circular
 - (b)** Ecodiseño
 - c) Economía hipocarbónica
 - d) Trazabilidad
- ¿Qué modelo se caracteriza por minimizar el uso de recursos naturales y la generación de residuos, proponiendo la reintroducción de materiales en un ciclo continuo?
 - (a)** Economía circular
 - b) Economía lineal
 - c) Ecoeficiencia
 - d) Agenda 21
- ¿Qué concepto hace referencia a un modelo que minimiza la emisión de dióxido de carbono al reducir la dependencia de combustibles fósiles?
 - a) Simbiosis industrial
 - b) Economía circular
 - (c)** Economía hipocarbónica
 - d) Huella ecológica

Caracterización De La Economía Circular

- Según el Parlamento Europeo cada ciudadano de la UE consume **14 toneladas** de materias primas al **año** y genera **cinco toneladas de residuos**, gran parte de los cuales podría reincorporarse al ciclo productivo
- El modelo actual de economía **lineal**, basado en "usar y tirar" y la obsolescencia programada, produce más de **2.220 millones de toneladas de residuos anuales** en la UE
- Sin embargo, la economía circular "*describe un sistema económico que se basa en modelos de negocio que reemplazan el concepto de 'fin de vida útil' por reducir, reutilizar, reciclar y recuperar materiales en los procesos de producción / distribución y consumo [...] que implica crear calidad ambiental, prosperidad económica y equidad social, en beneficio de las generaciones actuales y futuras*". ((Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M., 2017)
- Este concepto de economía circular **no es nuevo**, ya habiendo aparecido en ensayos como "*Economics of Natural Resources and the Environment*" de Pearce and Turner, en **1989**

Principios De La Economía Circular

1. Eliminar residuos y contaminación: Es necesario reducir el uso de los recursos puesto que estos son **limitados**. Este problema se exacerba ya que muchos productos están **diseñados** para ser desechables y terminan como residuos o en vertederos
2. Circulación de productos y materiales: Este principio busca mantener los materiales y productos **en uso el mayor tiempo posible**, y luego **reincorporarlos** al ciclo productivo como componentes o materias primas, evitando residuos y preservando su valor. El **diseño** vuelve a ser **clave** para alcanzar este objetivo
3. Regeneración de la naturaleza: Este principio promueve **prácticas agrícolas regenerativas** que reconstruyen suelos, siguiendo **el modelo natural** donde no existe el desperdicio. Aboga por el uso de energías renovables y transformar la producción de alimentos, reduciendo su impacto ambiental



Oportunidades asociadas a la economía circular

En el Pacto Mundial de la ONU identifican **diez oportunidades clave** para los modelos de negocio basados en la economía circular:

1. **Reducción de costes** mediante reutilización, reciclaje e intercambio de productos, incrementando eficiencia y beneficios
2. **Atraer inversión sostenible**, impulsada por la Agenda 2030, facilitando acceso a nuevas fuentes de financiación
3. **Seguridad en la cadena de suministro** al prolongar la vida útil de productos y reducir la dependencia de insumos continuos
4. **Impulso a la innovación** a través de nuevos diseños eficientes y estrategias sostenibles, fomentando desarrollo económico
5. **Mejora de reputación y competitividad** con prácticas responsables, favoreciendo el consumo de productos sostenibles
6. **Mayor interacción con clientes** mediante TIC, eliminando barreras y mejorando valoración y visibilidad empresarial
7. **Fortalecimiento de asociaciones** con exigencias sostenibles por parte de grandes empresas y administraciones públicas
8. **Cumplimiento normativo** ambiental, reduciendo emisiones y alineándose con requisitos nacionales e internacionales
9. **Reducción de riesgos ambientales** al minimizar desechos y vertidos mediante procesos circulares
10. **Alineación con la Agenda 2030**, promoviendo bienestar social, ambiental y económico, en sintonía con los 17 ODS



IDENTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA APLICABLE A LA ECONOMÍA CIRCULAR

- Para que la economía circular deje de ser considerada como una simple **moda pasajera**, y pueda trascender como un **modelo estable y viable**, es esencial el **respaldo de organismos públicos** y una **legislación** que defina conceptos, objetivos y recursos
- Esto requiere normas legales aplicables tanto a **nivel nacional** como en los **estados miembros**, promoviendo un cambio en el modelo productivo
- A nivel global, la agenda 2030 de la ONU puso en marcha un plan de acción a favor del desarrollo sostenible mediante los conocidos **17 Objetivos de Desarrollo Sostenible**, los cuales están compuesto de **169 metas** que se intentaran cumplir para **2030**
- En **España**, un ejemplo clave es la **Ley 7/2022**, del 8 de abril, sobre residuos y suelos contaminados, diseñada para impulsar la economía circular

Actividad

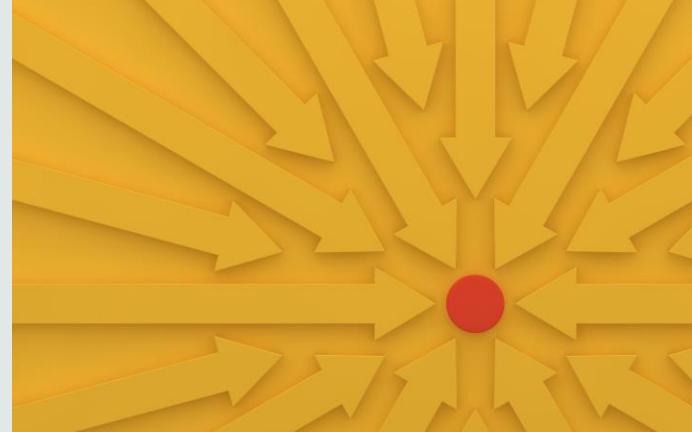
- El modelo de Economía Circular es un concepto nuevo, habiéndose definido por primera vez en 2008 por '*Pearce and Turner*'
 - a) Verdadero
 - b) Falso
- ¿Cuál de los siguientes principios de la economía circular busca reincorporar los productos y materiales al ciclo productivo?
 - a) Circulación de productos y materiales
 - b) Regeneración de la naturaleza
 - c) Eliminar residuos y contaminación
 - d) Ninguna es correcta
- ¿Cuál de las siguientes NO es una ventaja de los modelos de negocio basados en la economía circular?
 - a) Mejora de la reputación y competitividad gracias a prácticas responsables
 - b) Incremento de costes operativos debido al uso de energías renovables
 - c) Seguridad en la cadena de suministro mediante reutilización y reciclaje
 - d) Impulso a la innovación con diseños eficientes y sostenibles

Estrategia 2030 En España

- En el 2018, el Consejo de Ministros aprobó el "Plan de Acción para la implementación de la Agenda 2030"
- Este plan consolidó el **compromiso** de España con la Agenda 2030 como proyecto de país
- La Estrategia Española de Economía Circular (EEEC), sienta las **bases** para impulsar un nuevo modelo económico sostenible, descarbonizado, eficiente en el uso de los recursos y competitivo



Decálogo De Orientaciones Estratégicas



Para alcanzar el objetivo de España Circular 2030 se plantean **10 orientaciones estratégicas**:

1. **Protección ambiental:** Garantizar la biodiversidad, combatir el cambio climático y proteger la salud mediante el uso sostenible de recursos
2. **Ciclo de vida de productos:** Fomentar el ecodiseño para prolongar la vida útil, facilitar la reparación y el reciclaje, y mantener el valor de los recursos
3. **Jerarquía de residuos:** Priorizar la prevención, reutilización, reciclaje y valorización de residuos, minimizando su impacto ambiental
4. **Reducción de residuos alimentarios:** Disminuir el desperdicio de alimentos para reducir el impacto ambiental y promover una distribución equitativa
5. **Eficiencia productiva:** Incrementar la innovación y eficiencia en procesos productivos mediante tecnologías digitales y sistemas de gestión ambiental

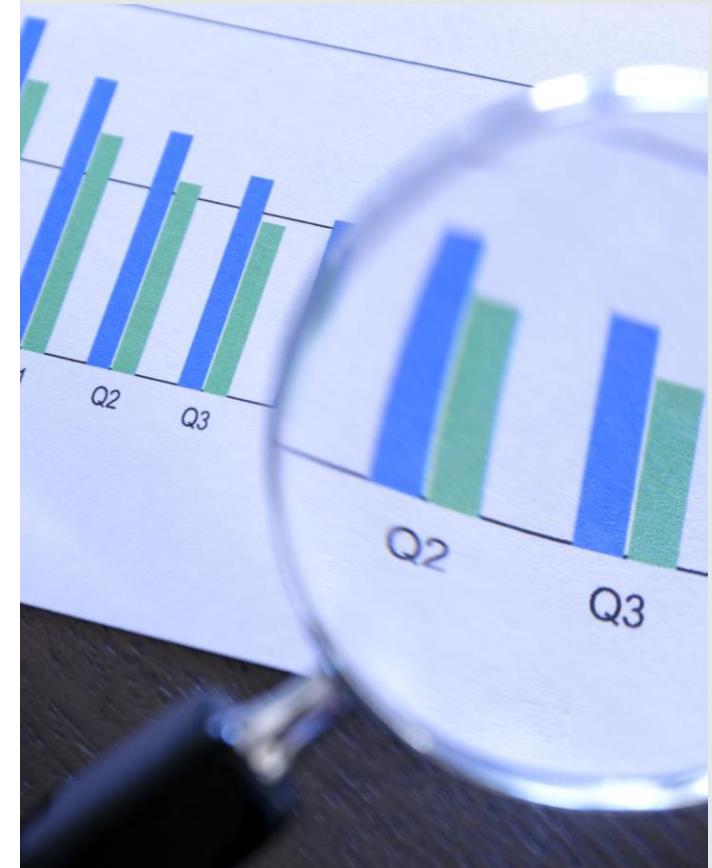
6. **Consumo sostenible:** Promover modelos de consumo responsables basados en información transparente sobre duración, reparabilidad y eficiencia de productos
7. **Sensibilización:** Facilitar la coordinación y comunicación entre actores para crear sinergias que impulsen la transición hacia una economía circular
8. **Empleo:** Fomentar políticas de empleo justo, identificando nuevos sectores laborales y desarrollando capacidades específicas para ellos
9. **Innovación:** Impulsar la investigación y colaboración público-privada para facilitar el cambio hacia un modelo sostenible
10. **Indicadores:** Implementar métricas comunes para evaluar la implantación y efectos sociales y ambientales de la economía circular



Objetivos Cuantitativos Para Alcanzar En 2030

Estos objetivos se caracterizan por ser cuantitativos y definir exactamente lo que se quiere alcanzar con datos:

1. Reducir en un 30% el consumo nacional de materiales en relación con el PIB, tomando como año de referencia el 2010
2. Reducir la generación de residuos un 15% respecto de lo generado en 2010
3. Reducir la generación residuos de alimentos en toda cadena alimentaria: 50% de reducción per cápita a nivel de hogar y un 20% en las cadenas de producción y suministro a partir del año 2020
4. Incrementar la reutilización hasta llegar al 10% de los residuos municipales generados
5. Reducir la emisión de gases de efecto invernadero por debajo de los 10 millones de toneladas de CO₂
6. Mejorar un 10% la eficiencia en el uso del agua



La Gestión De Agua Del Futuro: Singapur



- Singapur, el segundo país mas densamente poblado, pero sin acceso a agua dulce, se ha convertido en **líder mundial en gestión del agua**
- **Más de la mitad** de su agua proviene de fuentes no convencionales:
 - **Recolección de agua de lluvia (20%)**: 2/3 del territorio es capaz de recolectar la lluvia
 - **Agua reciclada (30%)**: Mediante un proceso de cuatro etapas: tratamiento convencional, microfiltración, ósmosis inversa y tratamiento con luz UV. (**NEWater**)
 - **Desalinización (10%)**. Poseen una de las plantas desalinizadoras mas grande y eficaces del mundo
- Su plan a largo plazo es lograr la **autosuficiencia total** en el suministro de agua **antes de 2061**



Hasta que dichos objetivos no se vean recogidos en la legislación española, serán no vinculantes y, por tanto, la aplicación de estrategias no será obligatoria, sino que debe entenderse como objetivos indicativos en el horizonte de la próxima década

Actividad

- Cuál de las siguientes estrategias prioriza la prevención, reutilización, reciclaje y valorización de residuos:
 - a) Protección ambiental
 - b) Eficiencia productiva
 - c) Jerarquía de residuos
 - d) Reducción de residuos alimentarios
- La estrategia circular de innovación promueve modelos de consumo responsables basados en información transparente
 - a) Verdadero
 - b) Falso
- En España, uno de sus objetivos es reducir en un 30%...
 - a) El consumo nacional de materiales
 - b) La generación de residuos
 - c) La reutilización de los residuos municipales
 - d) La emisión de gases de efecto invernadero
- Singapur genera el 30% de su agua potable gracias al sistema 'NEWater', basado en un tratamiento de cuatro etapas
 - a) Verdadero
 - b) Falso

Agendas Para El Desarrollo De La Economía Circular Regional

- Para adaptar la estrategia nacional a las particularidades de cada región, se desarrollan **agendas regionales**
- El Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico proporciona información sobre las **planificaciones autonómicas en economía circular**:
 - Estrategia Andaluza de Bioeconomía 2030
 - Estrategia Circular de Aragón 2030
 - Estrategia de Economía circular del Principado de Asturias
 - Plan de Acción de la Agenda 2030 en Cantabria
 - Estrategia de Bioeconomía Cataluña 2030
 - Seguimiento de ODS en las Islas Baleares
 - ...



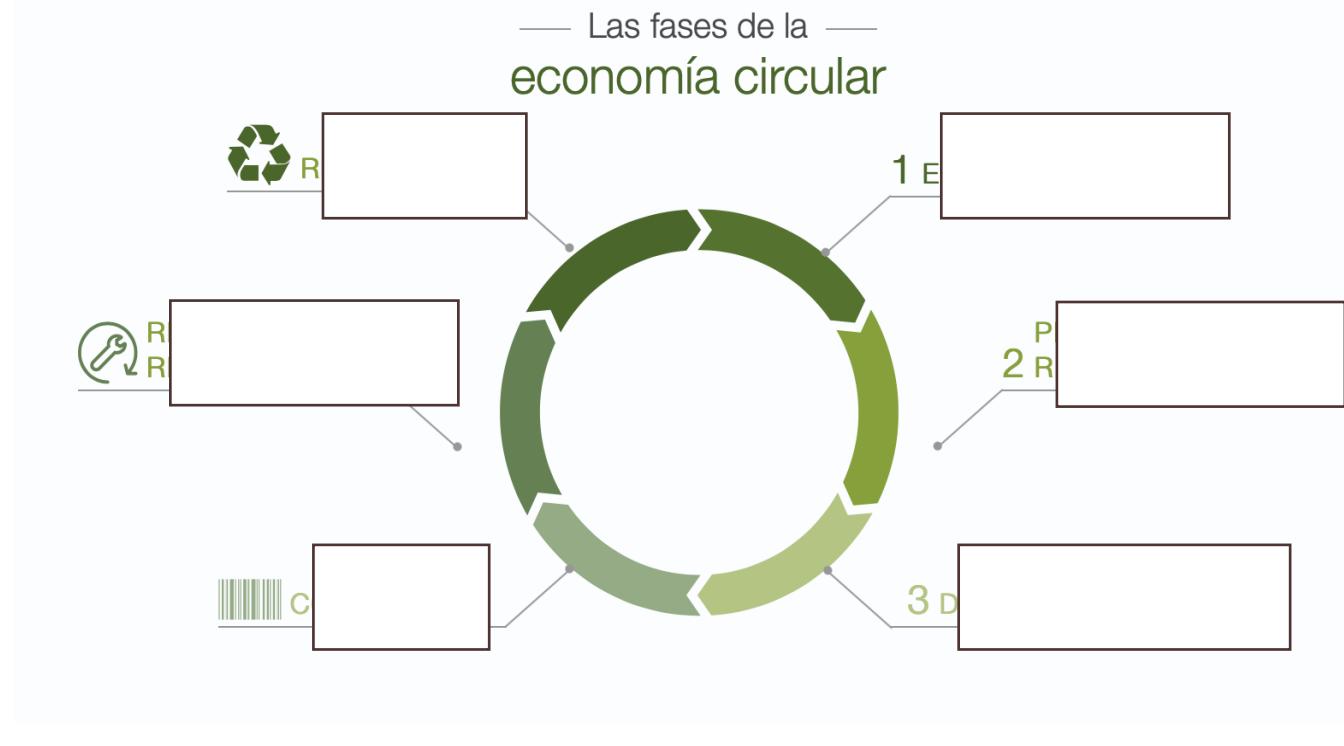
Proyecto De Ley De Economía Circular De La Comunidad De Madrid

[Enlace al proyecto de la CAM](#) → Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad de Madrid. Esta Ley esta compuesta de 48 Artículos, por ejemplo:

- Artículo 1: Objeto y finalidad de la ley
- Artículo 2: Definiciones importantes
- Artículo 5: Objetivos
- Artículo 9: Planes locales de Economía Circular. Localidades con **menos de 5000 habitantes** no estarán obligadas a poner en marcha estos planes
- Artículo 16: Colaboración público-privada. **Colaboraciones público-privado para fomentar inversiones, empleo y acuerdos sectoriales en economía circular**, incluyendo donaciones de bienes no vendidos
- Artículo 33: Planificación urbanística municipal. **Los planes urbanísticos deben incluir un estudio sobre la gestión de residuos domésticos alineados con los planes de residuos europeos, estatales etc.**



Tipificación De Las Fases Del Aprovechamiento De Residuos



Ecodiseño

El diseño de productos es clave para el aprovechamiento de residuos en una economía circular



Si un producto se concibe desde el inicio para prolongar su vida útil y reutilizar sus componentes, se abandona el modelo lineal de "usar y tirar"



Esto se denomina "diseño circular en origen" y engloba los siguientes principios:

Entender: Aprender sobre soluciones de diseño circular y cómo adoptar un enfoque circular

Definir: Identificar desafíos, oportunidades y metas para la circularidad en nuevos o existentes proyectos

Hacer: Investigar necesidades, idear, prototipar y probar conceptos para aprender

Lanzar: Introducir el concepto en el mercado, recopilar feedback y realizar ajustes necesarios

Ejemplo De Ecodiseño: 'The Fair Phone', El Teléfono Justo

FAIRPHONE

- El Fairphone está **diseñado para ser fácilmente desmontado**, permitiendo a los usuarios **reparar o reemplazar** componentes individuales, como la batería
- La empresa da prioridad a la **obtención de minerales libres de conflictos** y utiliza **materiales reciclados** siempre que es posible
- Al final de su vida útil, los componentes del teléfono pueden **reciclarse de manera eficiente**, minimizando residuos
- Ofrece **actualizaciones de software a largo plazo** para garantizar la compatibilidad con las apps, eliminando la necesidad de renovar el hardware
- Es el teléfono **mas ético del mercado**, puntuando 98 de 100 en la revista Ethicalconsumer



Name	Release date	SoC	CPU			GPU			Memory (GB)	Storage (GB)	Display		Camera		Initial Android version	Battery capacity (mAh)
			Type	Speed (GHz)	Cores	Type	Speed (MHz)	Size (inches)			PPI	Rear	Front			
Fairphone 5 ^[11]	30 Aug 2023	Qualcomm Snapdragon QCM6490 ^[12]	Kryo 670 Prime+Gold+Silver	2.7+2.4+1.9	1+3+4	Adreno 643	812	8	256 +up to 2TB	6.46	459	50MP OIS, 50 MP Ultrawide, (ToF +	50MP	13	4200	

Actividad

- El artículo 9 de la Ley 1/2024 establece que las localidades con menos de 5000 habitantes estarán obligadas a poner en marcha los planes de economía circular
 - a) Verdadero
 - b) Falso
- ¿El Ecodiseño engloba 4 principios, cual hace referencia a introducir el concepto en el mercado, recopilar feedback y realizar ajustes?
 - a) Hacer
 - b) Entender
 - c) Definir
 - d) Lanzar
 - a) 'The Fair Phone' es considerado el teléfono mas ético del mercado
 - a) Verdadero
 - b) Falso

Producción/ Reelaboración

Una producción sostenible requiere un cambio en cómo se utilizan los recursos:

1. Uso de Energías Renovables

2. Optimización de Materiales: Adoptar estrategias para maximizar la eficiencia en el uso de los materiales, priorizando aquellos reciclados o biodegradables

3. Reducción de Residuos: Implementar procesos que minimicen la generación de desechos desde la etapa de diseño

4. Diseño de Procesos de Producción: Rediseñar los sistemas de producción para que sean más sostenibles. Esto implica adoptar tecnologías limpias y automatización

5. Rol de las TIC y la Inteligencia Artificial: Herramientas como la impresión 3D, combinada con la IA, permiten fabricar solo lo necesario

Ejemplo De Producción Sostenible: Interface Inc.

- Interface es el mayor fabricante de alfombras modulares y suelos vinílicos del mundo
- Han transformado sus **procesos productivos** a través de su programa "**Mission Zero**", cuyo objetivo es eliminar completamente su **impacto ambiental**
- Utilizan **nylon reciclado** proveniente de redes de pesca y otros plásticos recuperados para fabricar sus alfombras
- Gran parte de su producción se lleva a cabo utilizando **energías renovables**
- Recogen **alfombras usadas** de sus clientes para **reciclarlas** y utilizarlas como materia prima en nuevos productos
- Buscan regenerar el medio ambiente fabricando **productos que absorban CO₂**



Quantifying the Impact

We don't merely talk the talk on sustainability—we walk the walk. For detailed reporting on our progress, visit our [investor site](#).

Check out our latest Impact Report [here](#).

79%

96%

81%

51%

of energy used at owned manufacturing sites is renewable.

reduction of market-based GHG emissions at carpet manufacturing sites since 1996.

decline in waste sent to landfills from carpet manufacturing sites since 1996

of materials in the flooring products we sell are recycled or bio-based.

Distribución

Para que la **distribución** sea lo más **sostenible** posible, hay que pensar en todos los elementos que participan de ella, por ejemplo:

- Reducir la distancia entre el centro productor y el cliente mediante la utilización de materias primas próximas. Esto también **fortalece las economías locales** y **reduce costes** de transporte a largo plazo
- Usar vehículos sostenibles y combinarlos (Ferrocarril → Barco)
- Diseñar embalajes más ligeros, compactos, modulares o apilables que reduzcan el volumen del producto durante el transporte ([Video](#))
- Embalajes reciclables o biodegradables ([Video](#))
- Optimizar las rutas de transporte para que sean más cortas y con menos congestión, reduciendo consumo de combustible y emisiones ([Video](#))
- Estrategias para la entrega de la Ultima Milla: Puntos de recogida, lockers, drones, bicicletas, patinetes...



Ejemplo De Distribución Sostenible: DHL

DHL, una de las empresas de transporte más grandes del mundo, ha implementado **iniciativas para reducir su impacto**

- En ciudades como Londres y Ámsterdam, usan bicicletas eléctricas llamadas **Cubicycles** de cero emisiones
- Sus almacenes cuentan con **certificaciones ambientales** al emplear energías renovables y tecnologías que **reducen su huella de carbono** ([Carbon Calculator](#))
- Ofrecen opciones de **envíos neutros en carbono**. Calculan las emisiones generadas y las compensan invirtiendo en proyectos, como su programa '**GoGreen Climate Neutral**'
- DHL se ha **comprometido** a lograr emisiones netas cero para **2050**, y sus iniciativas actuales ya están generando resultados significativos



Consumo, utilización, reutilización y reparación

Los fabricantes deberán considerar el **impacto ambiental y social** no solo en la producción sino también durante la **toda vida útil del producto**

Consumo y Utilización:

- Productos que consuman la menor cantidad de energía posible (**Certificados de Eficiencia Energética**) → [Video](#)
- Los **accesorios** de los productos deben tener un **mínimo impacto ambiental**
- Garantizar que los productos sean **robustos** y puedan funcionar durante largos períodos de tiempo (**Evitar la obsolescencia programada**)



Reutilización:

- Crear productos que permitan **reutilizar partes específicas** después de que otras se desgasten
- Fomentar el uso de **baterías recargables** en lugar de desechables, reduciendo los residuos
- Programas para que los usuarios devuelvan **productos viejos** para ser **reacondicionados**



Reparación:

- Diseñar productos que sean **fáciles de desmontar y reparar** (tornillos, conectores estándar etc.)
- Garantizar la **disponibilidad de repuestos** a precios accesibles

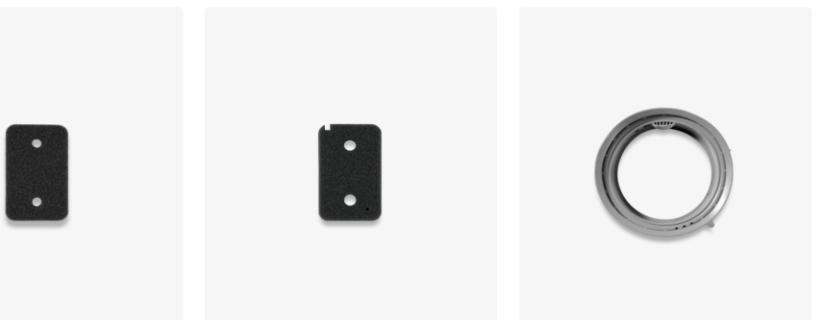
Ejemplo De Consumo Sostenible: Lavadoras Miele



Repuestos para lavadoras, secadoras y lavasecadoras

FILTRAR

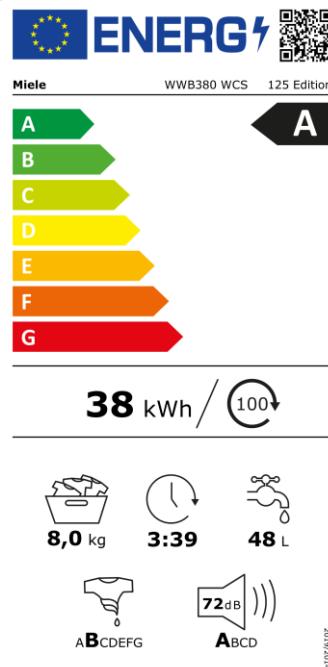
79 Productos



FILTRO TR WP
Filtro del zócalo
para el filtrado de pelusas en la secadora
22,06 € [AÑADIR AL CARRITO](#)

FILTRO BG
Filtro del zócalo
para el filtrado de pelusas en la secadora
41,38 € [AÑADIR AL CARRITO](#)

JUNTA ANULAR CUBA GEH.
Junta anular de la cuba
para lavadoras
74,84 € [AÑADIR AL CARRITO](#)



- Sus mejores modelos cuentan con una **calificación energética A+++**
- La función **Automatic Load Recognition** ajusta el tiempo de lavado, el agua y la energía según el tamaño de la carga
- Son compatibles con **detergentes biodegradables**
- Cuentan con un **sistema de dosificación 'TwinDos'**, que reduce el uso excesivo de detergente
- Los componentes clave son **fácilmente reemplazables**, permitiendo realizar reparaciones en lugar de desechar la máquina
- Poseen un **filtro especial** para atrapar microfibras, reduciendo la cantidad de **microplásticos** liberados

Recogida y Reciclado

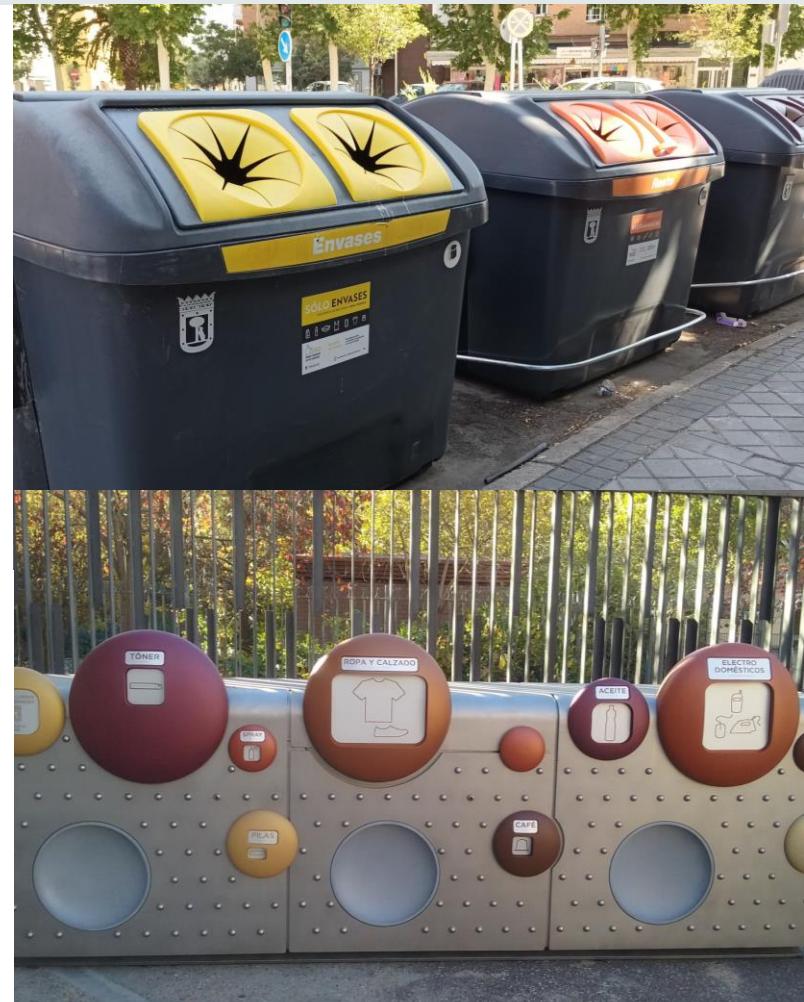
La recogida y el reciclado son **fases críticas** de la economía circular. Una planificación eficiente de las mismas puede marcar la diferencia en la sostenibilidad del sistema

Recogida:

- Sistemas de **recogida selectiva** (contenedores específicos para plástico, vidrio, papel...) evitan la **contaminación cruzada**
- La **proximidad** de los puntos de recogida promueve la **participación ciudadana**
- **Sensores** que identifican los contenedores llenos, permitiendo **optimizar las rutas de recogida**

Reciclado:

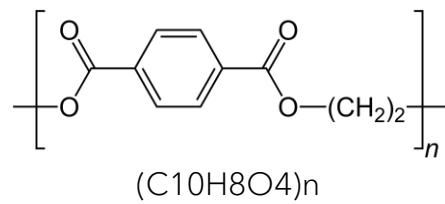
- Los productos deben estar diseñados para facilitar el **reciclaje de sus componentes**. Como el uso de **materiales homogéneos**, libres de aditivos tóxicos
- El reciclaje debe garantizar que los **residuos inertes** (que no pueden reciclarse ni descomponerse) sean **minimizados**
- **Tecnologías de reciclado sofisticadas** que permiten separar materiales compuestos → [Video](#)



Ejemplo De Material Reciclable: Plásticos PET



Whinfield y Dickson - 1941



- El politereftalato de etileno (PET) es un polímero termoplástico. Su transparencia se adquiere mediante un rápido enfriamiento del material
- Entre otras cualidades, este material es altamente **resistente, ligero, anti-humedad** y compatible con **productos alimentarios**
- Es **altamente reciclable (Código 1)**. Las botellas de PET se reprocesan para fabricar nuevos envases o fibras textiles, **manteniendo su calidad**
- Algunas marcas utilizan botellas hechas de PET 100% reciclado (**rPET**) en lugar de producir nuevas botellas



Actividad

- Cuál de los siguientes no es parte de un proceso de producción sostenible:
 - a) Uso de energías renovables en el proceso de producción
 - b) Rediseñar los sistemas de producción para que sean más sostenibles
 - c) Reducir la distancia entre el centro productor y el cliente
 - d) Implementar procesos que minimicen la generación de desechos
- Interface Inc. Utiliza nylon reciclado de redes de pesca para fabricar sus alfombras
 - a) Verdadero
 - b) Falso
- Para que la distribución de un producto sea mas sostenible se usaran vehículos de bajas emisiones y se evitara combinar métodos de transporte
 - a) Verdadero
 - b) Falso
- Cuál de las siguientes NO es una buena estrategia de última milla:
 - a) Envió por bicicleta
 - b) Puntos de recogida
 - c) Envió en patinete eléctrico
 - d) Envió en camión

- Cuál de las siguientes medidas hace referencia a la fase de **Reutilización**:
 - a) Fomentar el uso de baterías recargables en lugar de desechables
 - b) Garantizar que los productos puedan funcionar durante largos periodos de tiempo
 - c) Diseñar productos que sean fáciles de desmontar y reparar
 - d) Tecnologías de reciclado sofisticadas que permiten separar materiales compuestos
- Las energías renovables, pese a ser menos contaminantes, son poco eficientes energéticamente, debido a que 2/3 de la energía se pierde en forma de calor
 - a) Verdadero
 - b) Falso
- ¿Porque son importantes los sistemas de recogida selectiva?
 - a) Permiten separar materiales compuestos
 - b) Evitan la contaminación cruzada
 - c) Minimizan los residuos inertes
 - d) Optimizan las rutas de recogida

Caso De Estudio

Modelos De Negocios Circulares: Hacia Una Economía Sostenible En El Sector Emprendedor

Introducción:

Materiales y Métodos:

Resultados:

1. Principios Fundamentales de la Economía Circular + Reducción, Reutilización y Reciclaje:
2. Diseño para la circularidad:
3. Innovación en el modelo de negocio:
4. Beneficios ambientales:
5. Ventajas económicas:
6. Responsabilidad social corporativa:
7. Barreras financieras:
8. Falta de conocimiento y habilidades:
9. Retos en la cadena de suministro:
10. Productos como servicio:
11. Durabilidad y reparabilidad:
12. Reducción de residuos y emisiones:
13. Conservación de recursos:
14. Creación de valor y nuevos mercados:
15. Eficiencia y reducción de costos:
16. Creación de empleo:
17. Inclusión social y empoderamiento comunitario:

Discusión:

Conclusiones:

Optimización Del Aprovechamiento De Los Recursos

- Optimizar recursos significa implementar **nuevos métodos** que mejoren la **eficiencia** en todas las etapas del proceso productivo
- Dado que los productos pasan por **varias fases** antes de salir al mercado, son muchos los **departamentos involucrados** en optimizar el proceso:
 - Optimización en el área **logística**
 - Optimización en el área **financiero-administrativa**
 - Optimización en el área de **producción**
 - Optimización en las áreas de **I+D**
 - ...
- Las **organizaciones** a las que pertenecen estos departamentos deberán **adaptarse** mediante actualizaciones tecnológicas y reconfiguraciones para mantener una **producción optima**



Ecodiseño Y Economía Circular

- Según la Agencia Federal Alemana del Medio Ambiente, el **80% del impacto ambiental** de un producto se puede **determinar** en la fase inicial de su **diseño**
- El **concepto** de ecodiseño nació en los **años 90**, y fue **difundido por movimientos sociales** de sectores concienciados con el medio ambiente
- Aquellos movimientos sociales han sobrevivido e impulsado la **economía circular como eje central del modelo económico mundial**
- La **Unión Europea** impulsa la economía circular con iniciativas y proyectos, como los liderados por Ursula Von Der Leyen, quien se comprometió a hacer Europa [Líder mundial en Economía Circular](#)
- Aun así, pese a que **menos del 10%** de la economía global sigue un modelo circular, la **creciente concienciación y el apoyo internacional** reflejan el compromiso hacia un futuro más sostenible



Se pueden mejorar los productos con ecodiseño aplicando las siguientes herramientas:

- Análisis del Ciclo de Vida del producto y valoración de pasos que permitan una mejora en su diseño
- Aplicación de **protocolos** para obtener algún tipo de **eco-etiqueta** (EPD) o certificado ambiental, como método de reconocimiento social
- Emplear la norma ISO 14006:2011 o similar, para la integración de los aspectos ambientales en el diseño y desarrollo de los productos
- Innovaciones de producto con el fin específico de reducir el impacto medioambiental y obteniendo por ello una ventaja competitiva

GUÍA DE ECOETIQUETAS		
ETIQUETAS CON INFORMACIÓN ECOLÓGICA		
DE RECONOCIMIENTO	AUTODECLARADAS	DE EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN
  Etiquetas Tipo I	  Etiquetas Tipo II	  Etiquetas Tipo III
  Etiquetas Semi Tipo I		 Etiquetas Tipo IV
ETIQUETAS SIN INFORMACIÓN ECOLÓGICA		
	 	  

Realidad Del Ecodiseño Y La Gestión De Residuos



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y TURISMO

- Aunque las empresas que integran el ecodiseño están recibiendo grandes apoyos gubernamentales, todavía **son pocas** las que lo adoptan como su **base económica**
- En España existen **numerosas normas** que regulan las actividades basadas en el ecodiseño, se pueden consultar en: [Ministerio de Industria, Comercio y Turismo](#)
- Hemos visto las 10 oportunidades que la economía circular pueden suponerle a los negocios según la ONU, pero **¿que beneficios reportan las empresas?**:
 1. **Ajuste a la legislación:** Cumplir la legislación ambiental y por tanto reducir sanciones
 2. **Menor coste de producción:** El ecodiseño reduce costos al optimizar energía, materias primas y recursos
 3. **Mayor calidad del producto:** El ecodiseño impulsa la innovación, mejorando funcionalidad, estética, calidad e imagen del producto
 4. **Cumplir las demandas sociales:** El ecodiseño satisface las expectativas de los consumidores mas exigentes y sensibilizados con el medio ambiente
 5. **Mejora de la imagen social:** El ecodiseño ayudara a proyectar una imagen de la empresa mas sostenible, verde y respetuosa con el medio ambiente

ECO FRIENDLY?



JUST KIDDING



Design Theory •

@Design.Theory · 564K subscribers · 101 v

Design Theory focuses on understanding th

[studioello.com](#) and 2 more links



Subscribed



Join

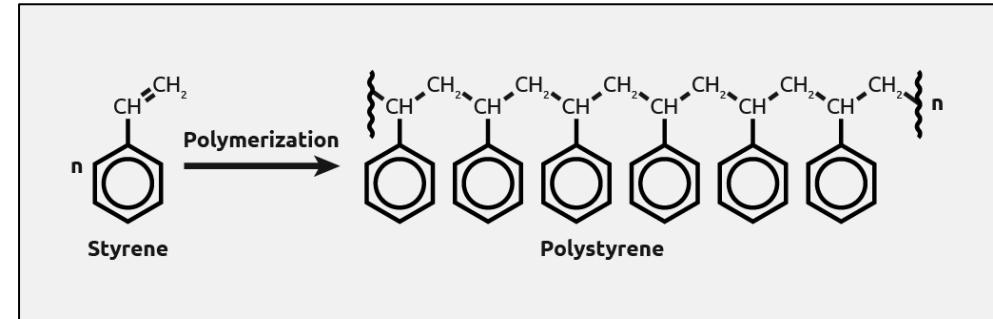
Mini-Documentary: Why Companies Can't Design Sustainable, Eco-Friendly Products

Tema 2: Una Economía Circular Para El Plástico



¿Qué Es El Plástico?

- Sustancia formada por la unión covalente de muchas subunidades repetidas llamadas **monómeros**
- La unión de estos monómeros forma **polímeros** con **propiedades físicas únicas** (durabilidad, elasticidad...)
- Generalmente son **compuestos orgánicos** (basados en carbono) pero también pueden ser **inorgánicos** (siliconas)
- **No** todos los polímeros son plásticos, pero **todos** los plásticos son polímeros (Ej: ADN, proteínas)
- Se concibe el plástico como un material **sintético**, pero se lleva usando **plástico natural** desde la antigüedad (látex)



Polimerización del poliestireno



National Geographic

Una Breve Historia Del Plástico

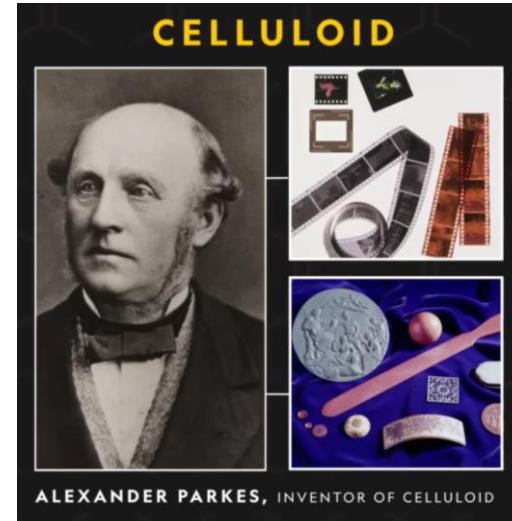
Antes de los plásticos, objetos como bolas de billar o teclas de piano se hacían con marfil de elefante o caparazones de tortuga

Científicos hicieron esfuerzos para buscar materiales que sustituyesen los de origen animal

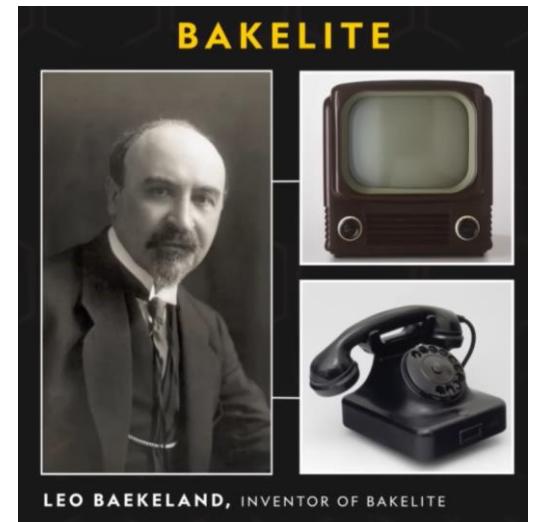
El primer plástico fue sintetizado por el británico A. Parkes en 1856 usando un derivado de la celulosa. La parkesina no tuvo éxito comercial

En 1869 Los hermanos Hyatt en EE.UU. mejoraron la parkesina y crearon el celuloide. Tuvo éxito, pero era muy inflamable

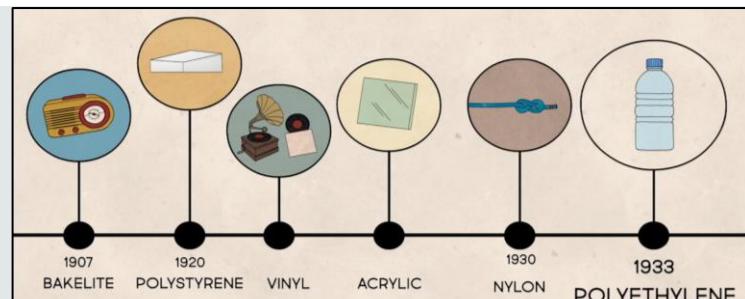
En 1907 El belga Leo Baekeland inventó la baquelita, el primer plástico totalmente sintético, usando desechos de petróleo



National Geographic

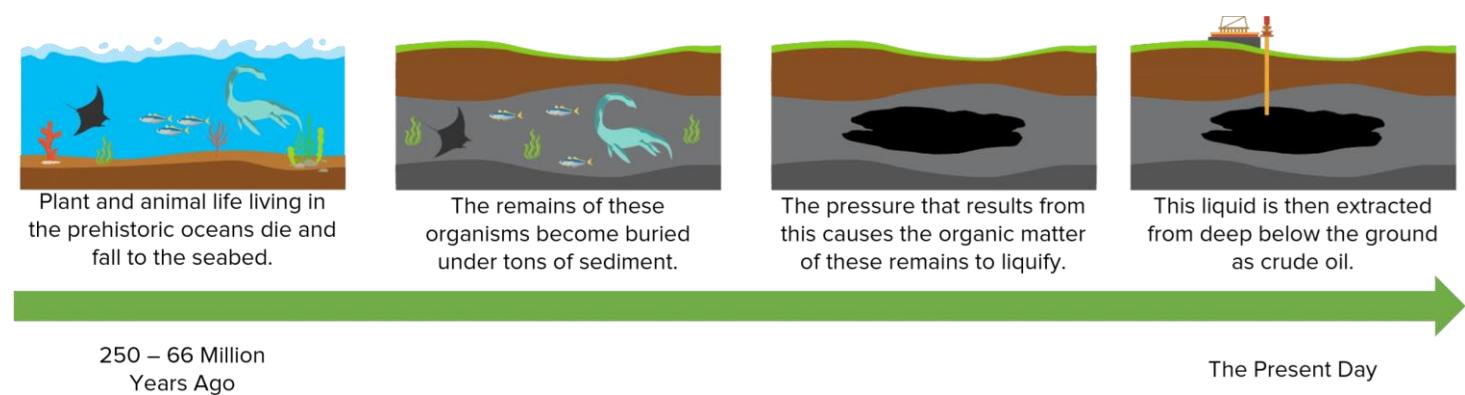


TED-Ed



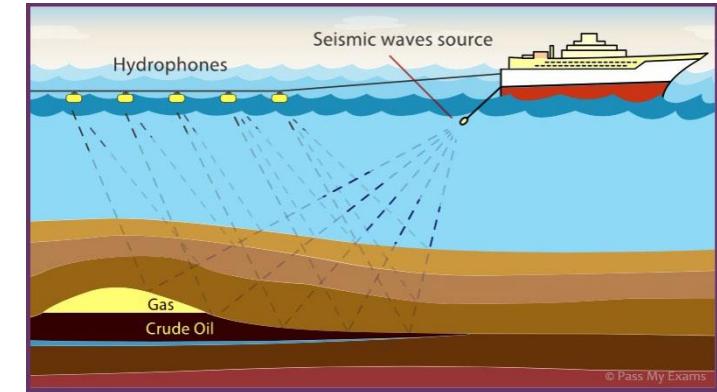
¿Como Se Forma El Petróleo?

- Sedimentación en fondos marinos de **microorganismos marinos** (algas, plancton, bacterias...) que se mezclan con la tierra formando **lodos orgánicos**
- Con los años, el lodo orgánico **se entierra y compacta** mas y mas. El entorno **anaeróbico** evita su **descomposición**
- El aumento de la presión conlleva un aumento de temperatura. Entre **150°C y 200°C** la materia orgánica acumulada se convierte en **petróleo y gas natural** (catagénesis). Temperaturas aun mas altas pueden generar **grafito**
- El petróleo se filtra en las rocas hasta acumularse en **estratos impermeables**
- Todo el proceso se estima que tarda entre **10 y 500 millones de años**
- No se sabe la **cantidad** de petróleo que queda en el planeta, pero se estima que disponemos de **260 billones de litros accesibles (~50 años)**



¿Como Se Extrae El Petróleo?

- Primero, los **geofísicos** de las petroleras realizan **búsquedas** exhaustivas de yacimientos
 - Estudios geológicos
 - Imágenes por satélite
 - **Prospección sísmica** (mas usado)
 - Ondas gravitacionales
- Se **analiza** el yacimiento y se calcula si es **rentable** su extracción (perforación exploratoria)
- La compañía necesita disponer de los **derechos** necesarios para establecer sus bases, pudiendo **comprar o alquilar el terreno**
 - Si el terreno es propiedad **privada** deberá negociar con el propietario
 - Si el terreno es propiedad **publica** deberá obtener un contrato de explotación
 - Dependiendo del país, se necesitarán **licencias ambientales** para minimizar el impacto ecológico
- Una vez establecidos, el petróleo se comienza a **extraer** dependiendo de la **presión**
 - Si la presión interna es **alta**, el petróleo sale por si solo mediante un **flujo natural** (5% de **extracción**)
 - Según la presión **disminuye**, se establecen **bombas mecánicas** (15% de extracción)
 - Cuando la presión **cae aun mas**, se procede a la **inyección de agua o gas** (20-40% de extracción)
 - El **resto** es difícil de recuperar y se emplean técnicas como la **inyección de CO₂** (60% de extracción)



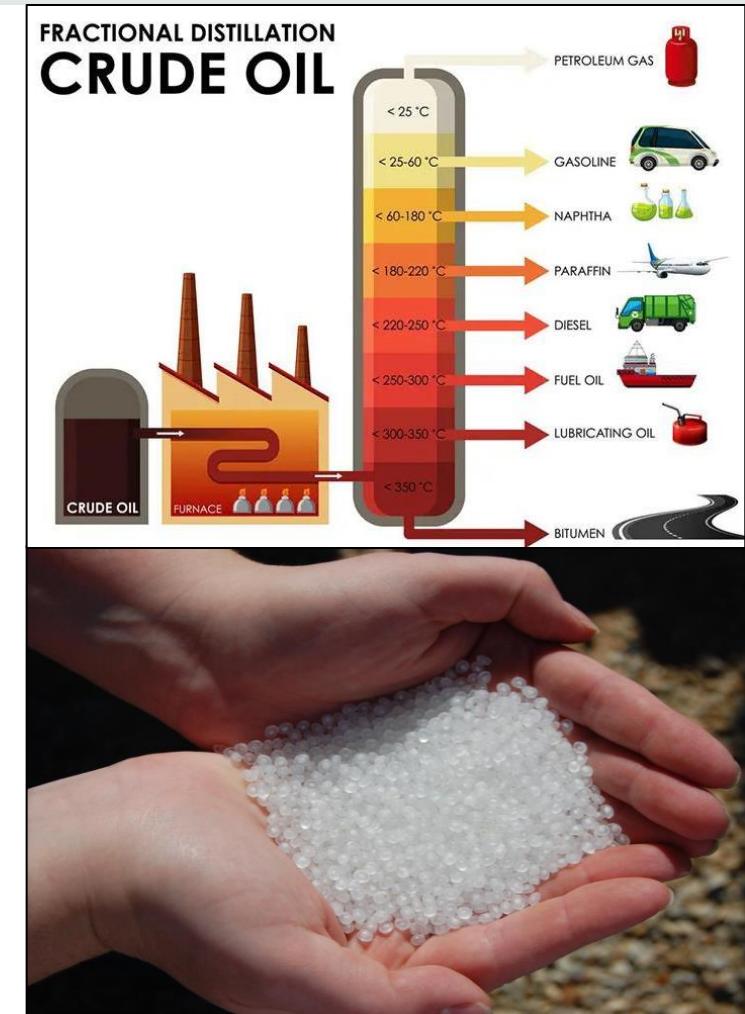
Prospección sísmica marina



Cigüeña petrolera

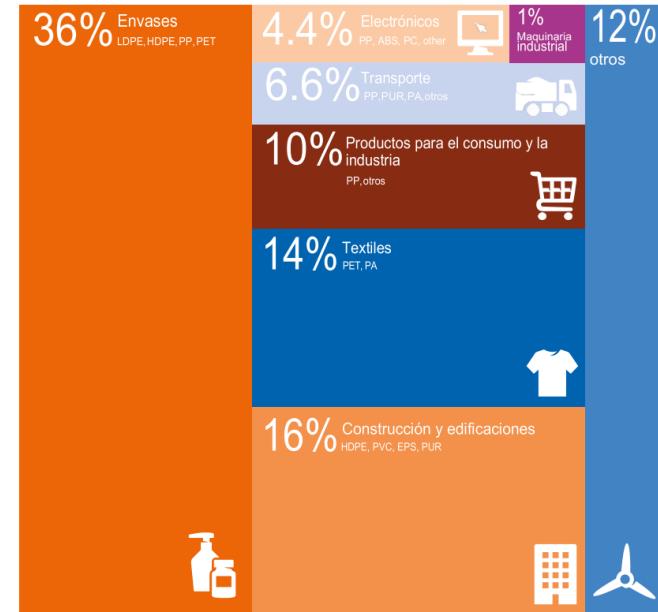
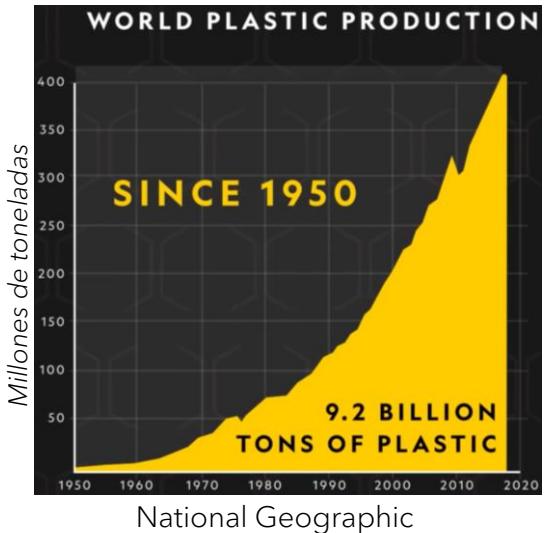
¿Cómo Se Fabrica El Plástico A Partir Del Petróleo?

1. Una vez extraído, el petróleo pasa a plantas refinadoras (fracking), en las cuales se calienta hasta **400°C**, separando así los compuestos según su punto de ebullición
2. La nafta (etano) pasa a una estación de **cracking** donde se rompe en monómeros (etileno)
3. Posteriormente se añaden **catalizadores y aditivos** que precipitaran la **polimerización** del etileno. Según se realice este paso, se pueden obtener diferentes **tipos de plástico** (polietileno, nylon, PVC...)
4. La **resina resultante** de la polimerización se solidifica y se **corta** en pequeñas bolitas (**pellets**)
5. Estos pellets se **distribuyen** a las diferentes empresas que los derriten y moldean para fabricar sus productos → [Video](#)



La Producción Desmesurada Del Plástico

- Desde la invención de la Baquelita en **1907**, el plástico fue principalmente usado para **fines bélicos** (Armas, vehículos, ropa de infantería, cascos...)
- Con el fin de la guerra, **a partir de los 50**, las industrias plásticas vieron el **potencial** de este material y transformaron su producción para un uso **comercial**
- El uso del plástico explotó de manera exponencial, **duplicándose su producción cada década**. Actualmente producimos alrededor de **400 millones de toneladas al año** y se estima que produciremos **700 millones** para el **2040**
- Desde **1950** hemos producido mas de **9,2 billones de toneladas** de plástico
- Los plásticos de **un solo uso** son, por definición, los mas **contaminantes y dañinos** para medioambiente. Pese a ello, representan **mas del 35%** de la producción total



Fuente: Plastics Europe: Plastics- The Facts (2020), Our World in Data: Contaminación por plásticos (2018)

Entonces... ¿Es El Plástico Bueno o Malo?

- ✓ Sustituye materiales como madera, metal y vidrio, **reduciendo** la tala de árboles y la minería
- ✓ Su peso reducido **disminuye el consumo de combustible** en transporte, reduciendo emisiones de CO₂
- ✓ Envases plásticos **conservan** alimentos más tiempo, reduciendo el desperdicio de comida
- ✓ Si se **recogen y reciclan** correctamente, el plástico puede ser un material muy **sostenible**

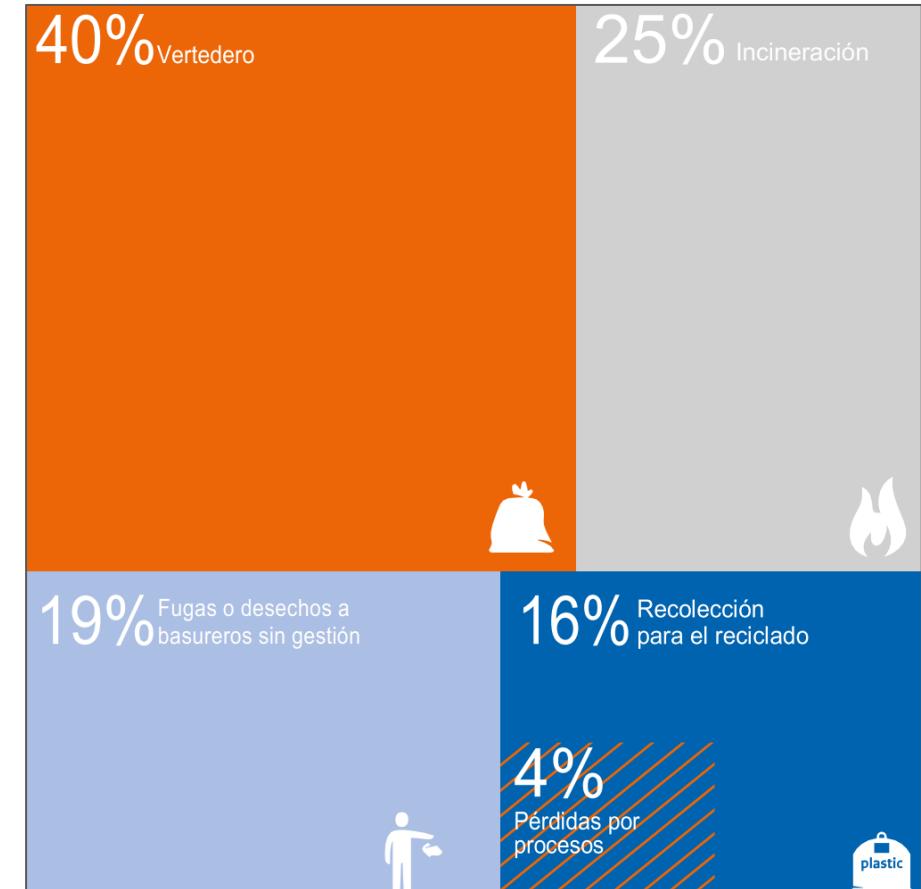


- Más de 8 millones de toneladas de plástico llegan a los **océanos** cada año dañando los **ecosistemas**
- Se fabrica con **combustibles fósiles**, generando **emisiones de CO₂** y contaminación del aire
- Tarda mucho tiempo en **degradarse**, pudiendo tardar miles de años
- Menos del 10% del plástico se **recicla**, el resto termina en vertederos o la naturaleza



De todo el plástico que se ha producido desde 1950 sólo 1,7% se ha reciclado efectivamente

How Humans are Turning the World into Plastic



McKinsey & Company, flujos mundiales de polímeros

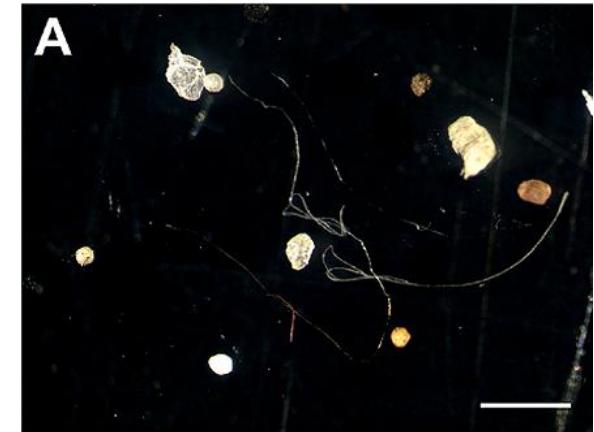
Actividad

- Según la AFAMA, ¿que porcentaje del impacto ambiental de un producto se puede determinar en la fase de diseño?
 - a) El 50%
 - b) El 30%
 - c) El 100%
 - d) El 80%
- ¿Cuál de los siguientes beneficios NO reportan las empresas al aplicar la economía circular?
 - a) Ajuste a la legislación
 - b) Mayor calidad del producto
 - c) Mayores ganancias financieras
 - d) Mejora de la imagen social
- Una de las principales barreras para los negocios de modelo circular es la falta de conocimiento y habilidades
 - a) Verdadero
 - b) Falso

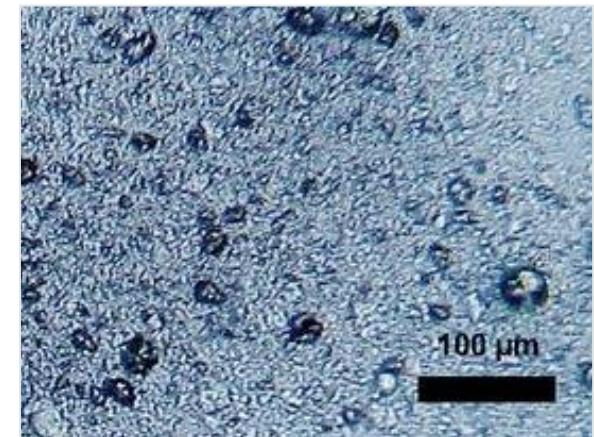
- No todos los plásticos son polímeros, pero todos los polímeros son plásticos
 - a) Verdadero
 - b) Falso
- ¿Cuál fue el primer plástico 100% sintético?
 - a) La parkesina
 - b) El celuloide
 - c) El poliestireno
 - d) La baquelita
- Cuál de las siguientes afirmaciones, respecto a la formación del petróleo, es incorrecta:
 - a) El entorno aeróbico promueve la descomposición de los lodos orgánicos
 - b) Con el aumento de la temperatura y presión, los lodos orgánicos se transforman en petróleo y gas natural
 - c) El proceso de formación de petróleo tarda millones de años
 - d) El petróleo se filtra en las rocas hasta acumularse en estratos impermeables
- Los plásticos de un solo uso representan el 36% de la producción total y son los más dañinos para el medioambiente
 - a) Verdadero
 - b) Falso

¿Que Son Exactamente Los Microplásticos?

- Los microplásticos (MP's) se definen como **partículas** de plástico de **entre 5mm y 1nm**, de composición y morfología muy **variada y compleja**
- Según su **origen** se clasifican en:
 - Primarios: Microplásticos fabricados a **propósito**, como las **microperlas** (exfoliantes, dentífrico), los **pellets**, la **purpurina** o las **fibras sintéticas** entre otros
 - Secundarios: Microplásticos que se generan por la **fragmentación** de plásticos mas grandes, como el **polvo de neumáticos** al conducir o **partículas de pintura**
- Han cobrado **relevancia** debido a que se están encontrando en **todas partes**, desde el **hielo** de la Antártida hasta el **cerebro**
- Numerosos estudios han demostrado el **efecto nocivo** de los microplásticos en organismos como zooplancton, plantas y aves marinas
- El efecto en los **seres humanos** todavía **no** esta bien entendido y la investigación está resultando **difícil**, especialmente los efectos a **largo plazo**
- Mini documental: [How dangerous are microplastics?](#)



Microplásticos en ríos alemanes



Microperlas de polietileno en dentífrico



Ministry of Environment and Forestry installs Air Quality Monitoring Stations, Indonesia

¿Como Contamina El Plástico?: La Atmosfera

- Ya que el **99%** del plástico proviene del **petróleo**, todo el proceso de extracción, refinamiento, etc., del mismo, genera grandes cantidades de **gases tóxicos** y GEI
- La **distribución** del plástico, pese a ser un material ligero, también **contamina** la atmósfera de manera **indirecta**
- Se han encontrado **microplásticos suspendidos en el aire** por todas partes. Su **inhalación** puede conllevar **problemas de salud** (inflamación en las vías pulmonares)
- La **principal** contaminación del aire proviene de la **quema de plásticos a cielo abierto**, la cual genera **gases tóxicos, cancerígenos y lluvia acida**
- Los países en vías de desarrollo son los mas **susceptibles**, por ejemplo, en **Guatemala** se estima que el **71%** de los desechos del hogar se **queman**
- [Enhanced aerosol particle growth sustained by high chlorine emission in India](#)

¿Como Contamina El Plástico?: El Suelo

- La mayoría del residuo plástico acaba en el **suelo**, ya sea en vertederos, en playas arrastrados por la corriente, en parajes naturales o parques urbanos
- En el **ámbito agrícola**, la contaminación proviene del propio uso del plástico para las labores cotidianas (tubos de riego, invernaderos, cubiertas de cultivos)
- Este plástico puede acabar **enterrado** con el tiempo, o se **entierra a propósito**
- La presencia de **plásticos y microplásticos** en el suelo afecta a la **fertilidad** del mismo:
 - Dificultan la absorción de agua y nutrientes
 - Liberan químicos peligrosos como ftalatos y BPA
 - Algunos plásticos liberan **metales pesados** como plomo o mercurio
 - Alteran la microbiología del suelo
 - Pueden ser **absorbidos por las plantas**, entrando en la **cadena alimentaria**
 - Absorben **contaminantes**, como pesticidas, que luego **liberan** cuando se degradan



¿Como Contamina El Plástico?: El Agua

- Mas de **10 millones de toneladas** de residuos plásticos llegan a las **aguas** de diversas maneras: Llevados por el viento y tormentas, crecidas de ríos, vertidos accidentales o a propósito en alta mar o ríos...
- Dependiendo del tipo, el plástico puede **flotar o hundirse**, afectando por ende a **todos los estratos** del cuerpo acuático
- Igual que en el suelo, los plásticos **liberan sustancias químicas toxicas y metales pesados**. Aunque en el mar estarán mas **diluidos** que en la tierra, esto también permite que se **expandan** mas
- Los **microplásticos** son especialmente **dañinos** en el agua, pudiendo ser propagados e ingeridos fácilmente



¿Como Contamina El Plástico?: La Biosfera

- Grandes cantidades de plástico pueden **cubrir las plantas** mas pequeñas, privándolas de luz solar y de agua
- La presencia de **microplásticos** es especialmente dañina para la **microbiota asociada a las plantas** (estrés oxidativo, cambios metabólicos, daños al ADN...)
- Cantidadas altas de microplásticos en el **suelo (>14.000 mg/kg)** aumentan la **mortalidad de las lombrices** (daño intestinal, respuesta inmune, atrofia...)
- Si el plástico afecta a la flora, **todo el ecosistema** de la región va a verse **afectado**
- Un estudio ha revelado que **mas de 1550 especies de fauna**, tanto marina como terrestre, han **ingerido** cantidadas significativas de **plástico** (Robson G. et al., 2021)
- Se ha observado como los **microplásticos** son susceptibles a la bioacumulación, siendo los **humanos** la ultima parada en la **escala trófica**
- Nihart, et al., (2025) han encontrado una correlación entre la **acumulación de microplásticos en el cerebro** y la **demencia senil**



Mészáros, Enikő, et al. Plants 12.18 (2023): 3282



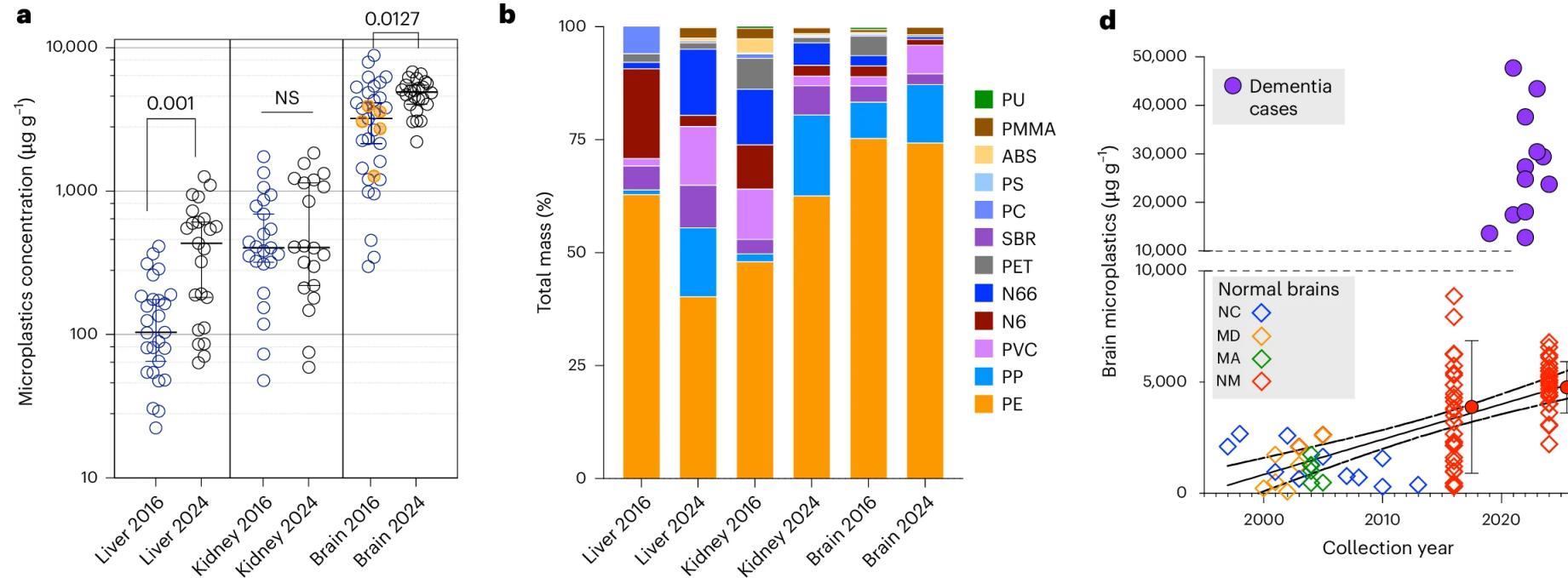


Fig. 1: Overview of total MNP concentrations from all decedent samples from liver, kidney and brain

Actividad

- Los microplásticos son conocidos desde hace mucho tiempo y se saben bien sus efectos nocivos sobre la salud humana
 - a) Verdadero
 - (b)** Falso
- Cual es la principal manera en la que contaminan los plásticos la atmosfera
 - a) Microplásticos en suspensión
 - b) Contaminación indirecta por su distribución
 - (c)** Incineración de los plásticos a cielo abierto
 - d) La propia producción del plástico a partir del petróleo
- Cual, de las siguientes afirmaciones, respecto a la contaminación del suelo por plásticos, es INCORRECTA
 - a) El plástico dificulta la absorción de agua y nutrientes
 - (b)** La presencia de microplásticos promueve el crecimiento de bacterias infecciosas
 - c) Los plásticos pueden liberar sustancias toxicas y metales pesados
 - d) El plástico puede absorber pesticidas, que luego liberan cuando se degradan
- Una de las mayores problemáticas del plástico en los océanos es que contaminan todos los estratos de la columna de agua
 - (a)** Verdadero
 - b) Falso
- Un estudio reciente ha revelado que dosis altas de microplásticos en el suelo ($>14.000 \text{ mg/kg}$) aumenta la mortalidad de...
 - (a)** Lombrices
 - b) Microbiota asociada a las plantas
 - c) Ratones de laboratorio
 - d) Especies de plantas para cultivo

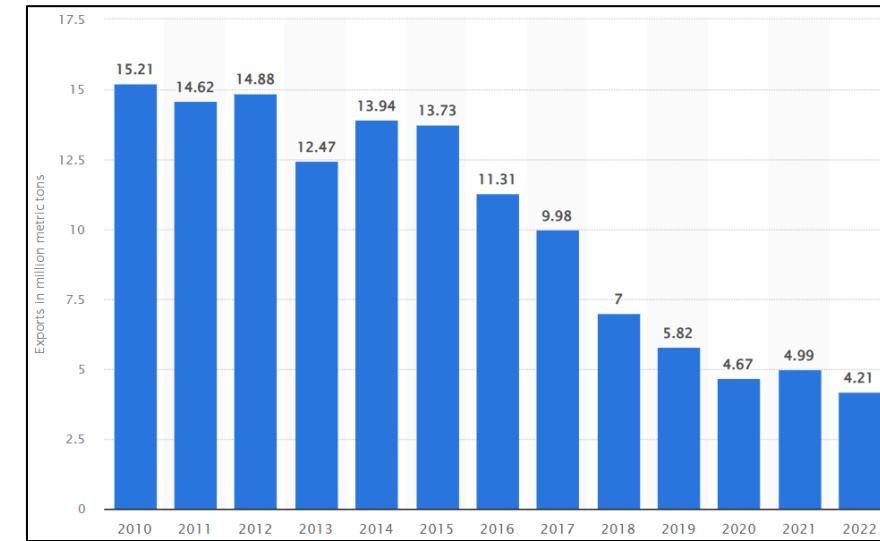
¿Cómo Solucionar Este Problema? Cambio Social

- Fomentar **campañas educativas** para informar a la población. La educación ambiental a **aumentado** enormemente en los últimos años, esta misma clase es un ejemplo
- Trabajar entre todos para **reducir** el consumo de **plásticos de un solo uso**, evitando el uso de bolsas, botellas y envases desechables. El objetivo es que **poco a poco** se produzcan **menos** de estos productos
- Separar y reciclar el plástico de manera **adecuada**. Aunque el reciclaje no sea perfecto y los números sean desalentadores, cuanto mayor porcentaje de la población recicle, poco a poco la situación mejorará
- Un cambio en la **mentalidad de la población** puede generar demandas de **regulaciones más estrictas**, incentivando las empresas a desarrollar alternativas ecológicas
- [Japan's Problem with Plastic Explained](#)



¿Cómo Solucionar Este Problema? Cambios De Gestión

- Crear sistemas en los que los plásticos sean **reutilizados** en vez de **desechados**. Los beneficios que traen los **modelos circulares** son especialmente **relevantes** para resolver este problema (Ej. cultura del relleno)
- Incrementar la **legislación** para controlar como se **gestiona** el plástico:
 - Restringir los plásticos de un solo uso
 - Sancionar empresas cuyos plásticos contengan **aditivos tóxicos**
 - Prohibir los productos plásticos **no reciclables** (Ej. envases heterogéneos)
 - Aumentar la **responsabilidad** de las empresas para **gestionar sus residuos**
- Ofrecer **beneficios fiscales** a las empresas que usen **materiales sostenibles** como incentivos para reducir el plástico
- Los gobiernos deben mejorar los sistemas de recogida y reciclado de sus propios residuos y **no depender** de vertederos, incineración o terceros países
- Southeast Asia flooded with imported plastic waste meant for recycling

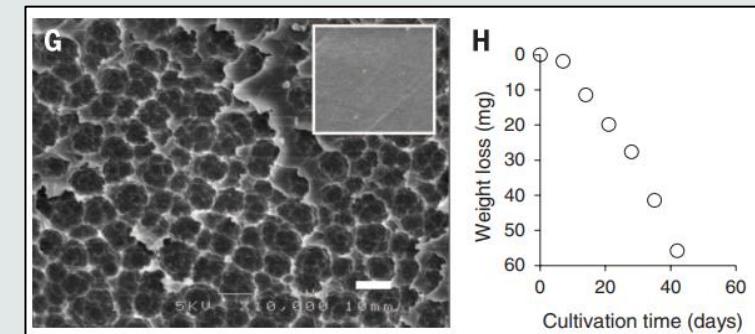


Exportaciones de plástico anuales a terceros países

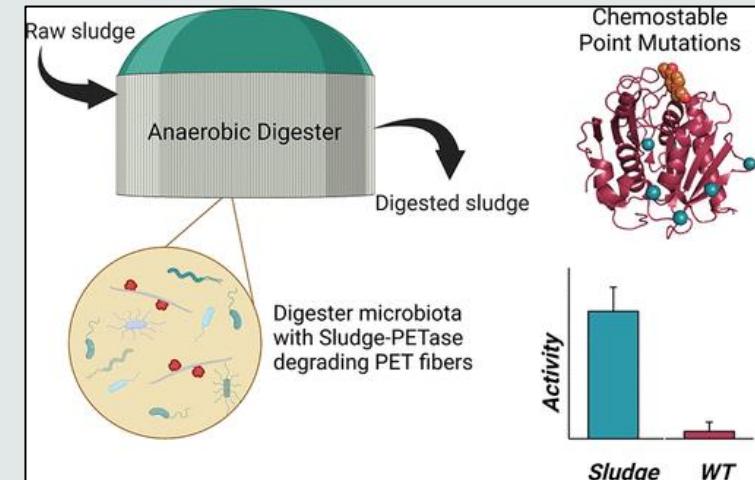
¿Cómo Solucionar Este Problema?

Limpieza

- Existen diversas asociaciones que trabajan en campañas de recolección de residuos en playas, parques y ríos. [International Coastal CleanUp](#)
- [The Ocean Clean Up](#) es la mayor organización enfocada en la limpieza de los océanos ([Video](#)).
- La limpieza de los **microplásticos** es el mayor **desafío** y requiere de la ultima **innovación científica**
 - La empresa alemana **Wasser 3.0** utiliza un compuesto no tóxico que, al circular en un vórtice, **agrupa los microplásticos en grumos fácilmente recolectables** ([Video](#))
 - Investigadores de la Universidad Politécnica de Hong Kong han hecho un estudio preliminar, donde han conseguido **atrapar microplásticos** usando **biofilm bacteriano**
 - El equipo de Dr. Julie Goddard ha diseñado **enzimas únicas** para **descomponer microplásticos** en aguas residuales y alcantarillado



Yoshida, Shosuke, et al. (2016)



Zurier, H. S., & Goddard, J. M. (2023)

¿Cómo Solucionar Este Problema?

Reciclaje

- Para mejorar el reciclado, es **muy importante separar** los diferentes tipos de plásticos (PET, PVC...) y que se envíen a los **centros de reciclaje adecuados**
- Muchos países simplemente **carecen de la infraestructura** adecuada para el reciclaje, la **India e Indonesia** destacan especialmente
- Investigar **nuevas tecnologías** mas eficientes. El **reciclaje químico** es una innovación prometedora que **descompone el plástico en sus monómeros** (despolimerización), que se pueden **volver a usar** para nuevos plásticos
- Imitar los **modelos** de reciclaje mas exitosos. Alemania destaca como el país que **mas recicla del mundo**, entre el **60-70%** de todo su plástico es reciclado
 - Cuentan con la **mejor tecnología de reciclado**, tanto química como mecánica
 - **No separar** bien los residuos conlleva **multas**
 - Los ciudadanos alemanes **reciclan el 90%** de las botellas gracias al **sistema 'Pfand'** (impuesto y reembolso). [Video](#)



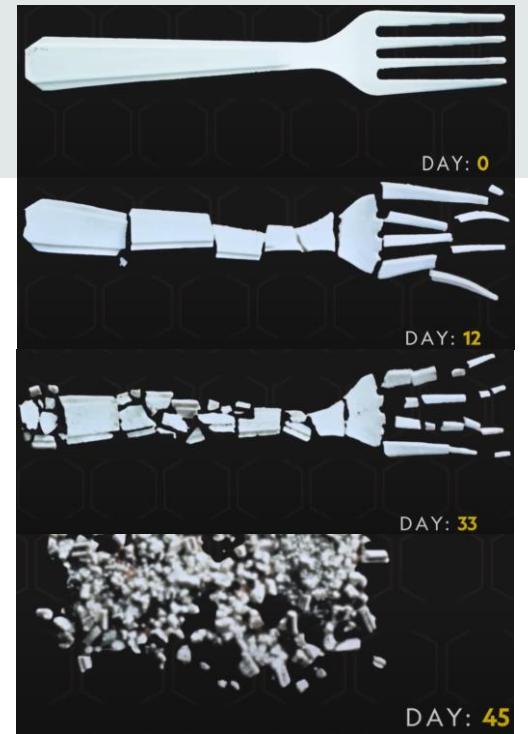
Recolectores de basura en el vertedero de Surabaya, Indonesia



Sistema de reciclaje alemán 'Pfand'

¿Cómo Solucionar Este Problema? Materiales Alternativos

- Usar **alternativas mas duraderas** como bolsas de tela o botellas reutilizables. Si bien es cierto que producir una bolsa de tela **contamina mas** que miles de plástico, si **muchas gente** las usa, durante **mucho tiempo**, poco a poco estas medidas **cobran valor**
- Muchos productos **son líquidos** cuando las empresas podrían **hacerlos solidos**, evitando así envases de plástico por mero marketing
- Incrementar la cantidad de productos hechos con **plástico reciclado**, así como que **sean reciclables**
- Diseñar productos con **materiales biodegradables** hechos de algas, maíz, hongos... también llamados **Bioplásticos** ([Video](#))
- Usar plástico proveniente de **fuentes naturales**, evitando el **petróleo**. Por ejemplo, como hemos visto al principio del tema, el **látex natural**



Actividad

- ¿Como puede un cambio social mejorar la contaminación por plástico?
 - a) Fomentar campañas educativas para informar a la población
 - b) Trabajar entre todos para reducir el consumo de plásticos de un solo uso
 - c) Un cambio en la mentalidad de la población para demandar de regulaciones más estrictas
 - d) Todas las respuestas son correctas
- Es importante que los países exporten sus residuos plásticos para facilitar su gestión
 - a) Verdadero
 - b) Falso
- La limpieza de los microplásticos es extremadamente difícil, y actualmente no existe ningún método para separarlos
 - a) Verdadero
 - b) Falso
- Cual de las siguientes medidas, entre otras, hacen que Alemania sea líder mundial en el reciclaje de plástico
 - a) El sistema 'Pfand' de impuesto y reembolso
 - b) La exportación de plásticos a terceros países
 - c) Los ciudadanos separan el plástico en 7 contenedores diferentes, uno para cada tipo de plástico
 - d) Todas las respuestas son correctas
- Cual de las siguientes soluciones esta relacionada con usar materiales alternativos al plástico
 - a) Imitar los modelos mas exitosos como el 'Pfand' alemán
 - b) Diseñar los productos sólidos en vez de líquidos siempre que se pueda
 - c) Hacer ingeniería de proteínas para generar enzimas despolimerizadoras mas eficaces
 - d) Evitar el uso de plásticos provenientes de fuentes naturales puesto que no son biodegradables

Kahoot!



Fin De La Clase

