



ENERGY LITERACY FOR YOUTH

FACT SHEETS

SPANISH VERSION

Alfabetización energética para jóvenes – ELY

FICHAS INFORMATIVAS (50 páginas), 2026

Índice

FICHA INFORMATIVA – Energía Solar.....	3
FICHA INFORMATIVA – Energía eólica.....	13
FICHA INFORMATIVA – Energía hidroeléctrica.....	19
FICHA INFORMATIVA - Energía de biomasa.....	22
FICHA INFORMATIVA – Bomba de calor	25
FICHA INFORMATIVA – Ahorro de energía, eficiencia y suficiencia energética.....	27
FICHA INFORMATIVA – 100 % Energía Renovable.....	30
FICHA INFORMATIVA – Comunidades Energéticas	35
FICHA INFORMATIVA – Aspectos sociales del cambio climático.....	43
FICHA INFORMATIVA Transición justa	44
FICHA INFORMATIVA – Pobreza Energética	46
FICHA INFORMATIVA – Guerras Energética.....	50

Las fichas informativas del proyecto «Energy Literacy for Youth» (ELY) están destinadas a los formadores. Forman parte del material formativo de ELY, diseñado para ayudar a los formadores. El material formativo de ELY consta de 14 métodos distribuidos en 4 módulos.

El material formativo de ELY incluye el índice, el manual (37 páginas), el material para facilitadores (116 páginas) y 12 fichas informativas (46 páginas).

Todo el material está disponible en inglés, danés, checo, alemán, polaco, español, turco y árabe.

El proyecto «Energy Literacy for Youth» cuenta con el apoyo del programa Erasmus+ de la UE en el periodo 2024-2027.

Los socios del proyecto ELY son: Open Plan Foundation (coordinador del proyecto), MigLAB, YEE - Youth and Environment Europe y la Red Internacional para la Energía Sostenible (NFORSE-Europe).

La página web del proyecto ELY es: <https://energyliteracyforyouth.eu/>



FICHA INFORMATIVA – Energía Solar



Sobre esta ficha informativa: Esta ficha informativa explica qué es la energía solar y cómo la usamos. Muestra por qué la energía solar es importante para la protección del clima y para el acceso justo a la energía. La energía solar es limpia, segura y puede ayudar a las personas en todas partes. La energía limpia y segura debería estar disponible para todas las personas, no solo para unas pocas.

¿Qué es la energía solar?

El sol da a la Tierra mucha más energía solar de la que podemos usar. La energía solar es renovable, lo que significa que no se agotará durante miles de millones de años. Las personas han desarrollado muchas maneras de recoger la luz del sol y usarla para calor y electricidad.

¿Cómo funciona la energía solar?

Tecnología

Cómo funciona

Paneles solares
fotovoltaicos (PV)

Estos paneles están hechos de materiales especiales llamados semiconductores que convierten la luz del sol en electricidad (la mayoría de los semiconductores están hechos de silicio de la arena). Cuando la luz incide en las celdas, mueve electrones y crea energía eléctrica. La electricidad se puede usar inmediatamente, almacenar en baterías o enviar a la red eléctrica. Los paneles fotovoltaicos modernos convierten alrededor del 25% de la luz solar o más en electricidad.

Colectores solares
térmicos

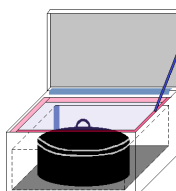
Estos sistemas usan la luz del sol para calentar agua o aire. El agua caliente puede usarse para duchas, lavado o calefacción de hogares. Generalmente, el agua caliente se almacena en tanques para usarla por la noche o en días nublados. Un colector solar convierte aproximadamente el 40% de la luz solar en calor.

Calefacción solar
pasiva

Los edificios pueden diseñarse para usar la luz del sol a través de las ventanas y calentar las habitaciones de manera natural. Grandes ventanas orientadas al sur y sistemas de sombreado evitan el sobrecalentamiento en verano mientras mantienen el calor en invierno. Estos diseños pueden ahorrar entre el 20% y 50% de la demanda de calefacción de un edificio (más eficaz en Europa Central que en Europa del Norte).

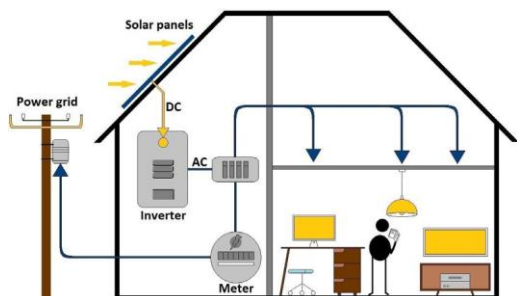
Otros usos de la energía solar

- Los espejos solares crean vapor para procesos industriales o para generar electricidad.
- Los invernaderos atrapan la luz del sol para cultivar plantas que necesitan calor.
- Las cocinas y hornos solares usan la luz del sol para cocinar alimentos.
- Los secadores solares se usan para secar cultivos como frutas, hierbas y granos.



¿Cómo se usa la energía solar? – Ejemplos

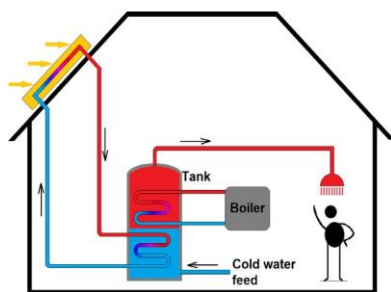
Célula solar – Fotovoltaica (PV)



- Casas familiares: 12 m² de paneles fotovoltaicos (PV) pueden producir alrededor de 3.000 kWh/año en el norte de Europa, suficiente para una casa típica.
- Apartamentos: 4 m² de paneles PV en balcones pueden generar aproximadamente 1.000 kWh/año.
- Escuelas o bloques de apartamentos: a menudo tienen 100–1.000 m² de PV en los techos.
- Granjas solares: pueden cubrir muchas hectáreas y suministrar electricidad a miles de hogares y negocios.
- Casas fuera de la red: 0,1–2 m² de PV con baterías proporcionan energía donde no existe la red eléctrica.
- Pequeños paneles PV: alimentan calculadoras, farolas, bombas de agua y satélites.

Los paneles solares PV funcionan mejor orientándolos hacia el sur, pero colocarlos en un techo este-oeste también tiene ventajas, ya que permite una producción más uniforme durante el día.

Colectores solares térmicos



Existen dos tipos principales de colectores solares térmicos:

Tipo

Colectores de placa plana

Colectores de tubos al vacío

Descripción

Una caja oscura con tuberías y una cubierta de vidrio. La luz del sol calienta las tuberías y el agua dentro.

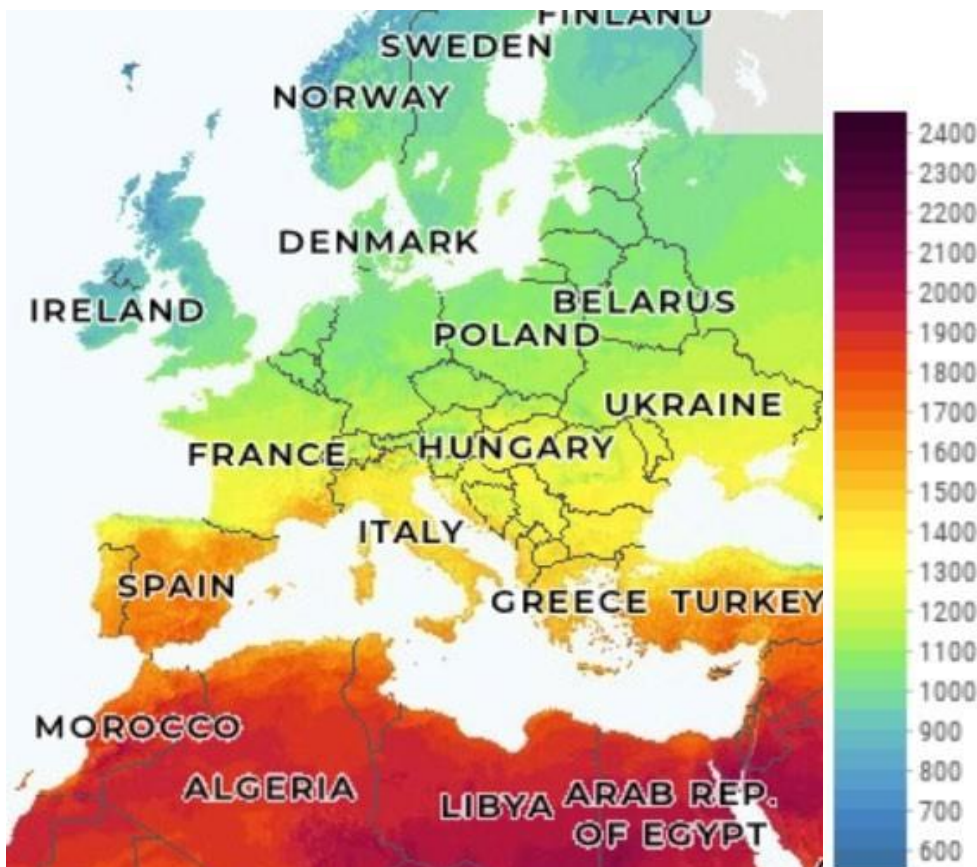
Las tuberías se colocan dentro de tubos de vidrio sin aire. Son más eficientes en climas fríos con menos sol.

Los colectores solares térmicos se usan en hogares (3–5 m²), edificios más grandes como bloques de apartamentos y escuelas (20–60 m²), y campos solares para calefacción urbana (1.000–45.000 m²). Funcionan mejor cuando se inclinan hacia el sol (35–45° en Europa).

¿Cuánta energía solar hay?

Cada año, la Tierra recibe suficiente energía solar para abastecer al mundo muchas veces. La luz solar es más fuerte cerca del ecuador y más uniforme a lo largo del año. Con baterías y almacenamiento de agua caliente, las personas pueden usar la energía solar de día y de noche.

Vea cuánta energía solar recibe su área en kWh por m² por año.



Source: Global Solar Atlas <https://globalsolaratlas.info/map>

Desarrollos de electricidad solar

Los paneles solares (PV) son ahora la forma más barata de producir electricidad en la mayor parte del mundo. En 2024, la capacidad instalada global alcanzó 2.500 gigavatios (GW, millones de kW), un aumento del 33% respecto a 2023 (IRENA, 2025). La UE ahora tiene 338 GW de paneles solares, proporcionando el 11% de su electricidad. China lidera a nivel mundial con 887 GW. La UE tiene como objetivo producir 30 GW de paneles PV por año para 2030, para cubrir alrededor de un tercio de la propia demanda de la UE de paneles PV, mientras que el resto se importa de China.

Beneficios y desventajas de la energía solar

Beneficios

Fuente de energía inagotable y renovable.

Disponible en toda Europa.

Puede instalarse en techos, terrenos sin usar, entre cultivos (agri-PV) y en otras superficies.

Desventajas

-La energía solar no es constante: no hay sol de noche y hay menos en invierno.

-Para periodos oscuros, los sistemas energéticos necesitan otras fuentes, almacenamiento de energía y reducción de la demanda.

Un poco de historia

1500 a.C.: Los egipcios usaban cobre pulido para concentrar la luz del sol y hacer fuego.

300 a.C.: Griegos, romanos y chinos usaban espejos para encender antorchas.

100–600 d.C.: Los romanos orientaban los edificios con ventanas hacia el sol.

1800s: Primeros invernaderos contruidos con vidrio en jardines botánicos (casas de palmeras, naranjales).

1839: Edmond Becquerel, científico francés, descubrió el efecto fotovoltaico en Francia.

1870s: La Legión Extranjera Francesa comenzó a usar cocinas solares de caja en África.

1905: Albert Einstein explicó el efecto fotoeléctrico (Premio Nobel, 1921).

1940s: Maria Telkes, científica estadounidense, fue llamada la “Reina Solar” por sus varios inventos solares. Inventó un destilador solar de evaporación de agua de mar para hacer agua potable para marineros y pilotos en la Segunda Guerra Mundial. Construyó la primera casa calefaccionada por energía solar.

1940s: Katherine Burr Blodgett, científica estadounidense, inventó el vidrio no reflectante “invisible”, crucial para la eficiencia de los paneles solares fotovoltaicos, gafas y microscopios.

1958: Primer satélite alimentado por células solares.

1960s: Se hicieron disponibles láminas de plástico transparente y se usaron para invernaderos en pequeñas granjas.

1970s: Barbara Kerr y Sherry Cole, Arizona, EE. UU., desarrollaron una simple cocina solar de caja. Se difundió mundialmente para sustituir la leña. También se usó en campos de refugiados.

1970s: Las crisis del petróleo impulsaron más investigación y desarrollo solar. Uso generalizado de calefacción solar para agua caliente (especialmente en Grecia, España, Israel). También proyectos “hazlo tú mismo”.

1978: Primera calculadora alimentada por célula solar.

1979: Paneles solares para calefacción de agua instalados en la Casa Blanca, Washington DC, EE. UU.

1980s: Primeras plantas solares a gran escala y sistemas de calefacción de agua solar para calefacción urbana.

2000s: Crecimiento de instalaciones solares impulsado por políticas, incentivos como precio fijo de electricidad, exenciones fiscales y regulaciones obligatorias para edificios nuevos (crecimiento de calentadores solares en Austria, Dinamarca, España).

2004: La UE lanzó el Programa Solar Europe.

2010s: Europa (especialmente Alemania y España) lideró la instalación de células solares, producción masiva en China, fuertes caídas de precios y rápido crecimiento de instalaciones en todo el mundo.

2024: La energía solar se convirtió en una fuente significativa de electricidad global con el crecimiento más rápido en China.

Récords

Plantas solares más grandes del mundo:

- Xinjiang, China (2024) – 5 GW, Golmud, China (2019) – 2,8 GW, Bhadla, India – 2,2 GW, 57 km² (57 millones m² – tamaño de Londres)
- Planta de células solares más grande de Europa: Núñez de Balboa, España (2020) – 500 MW, 10 millones m²
- Planta solar de calefacción urbana más grande del mundo: Silkeborg, Dinamarca (2016) – 156.000 m²
- 2024: Más de 500.000 sistemas de células solares en balcones fueron instalados en Alemania.

Fuentes y más información:

Global Solar Atlas. <https://globalsolaratlas.info/>

Our World in Data. <https://ourworldindata.org/grapher/solar-electricity-per-capita?time=latest>

Solar GIS. <https://solargis.com/resources/free-maps-and-gis-data>

International Solar Energy Society (ISES). <https://www.ises.org/>

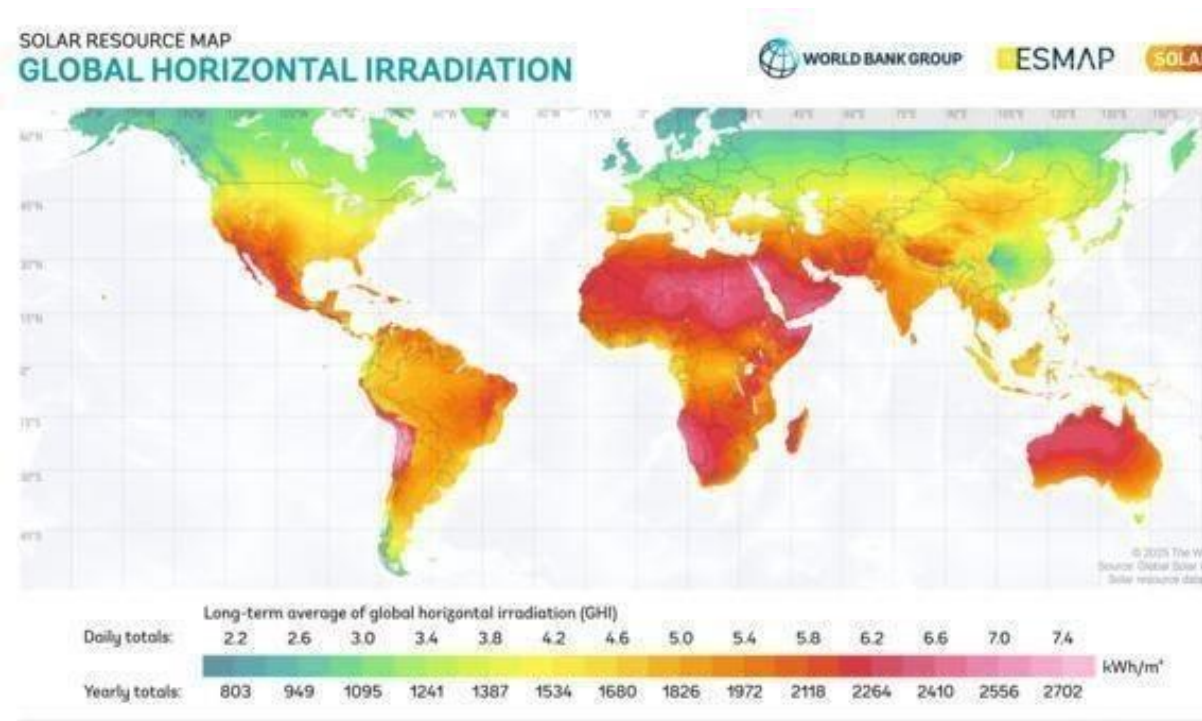
International Renewable Energy Agency (IRENA). <https://www.irena.org/>

Solar Cookers International. <https://www.solarcookers.org/>

INFORSE Europe, DIERET on Solar Energy. <https://www.inforse.org/europe/dieret/Solar/solar.html>

ANEXO 1. Comparación del potencial solar mundial con la producción

Fuente: Solar GIS y Our World in Data



Per capita electricity generation from solar, 2024

Measured in kilowatt-hours per person.

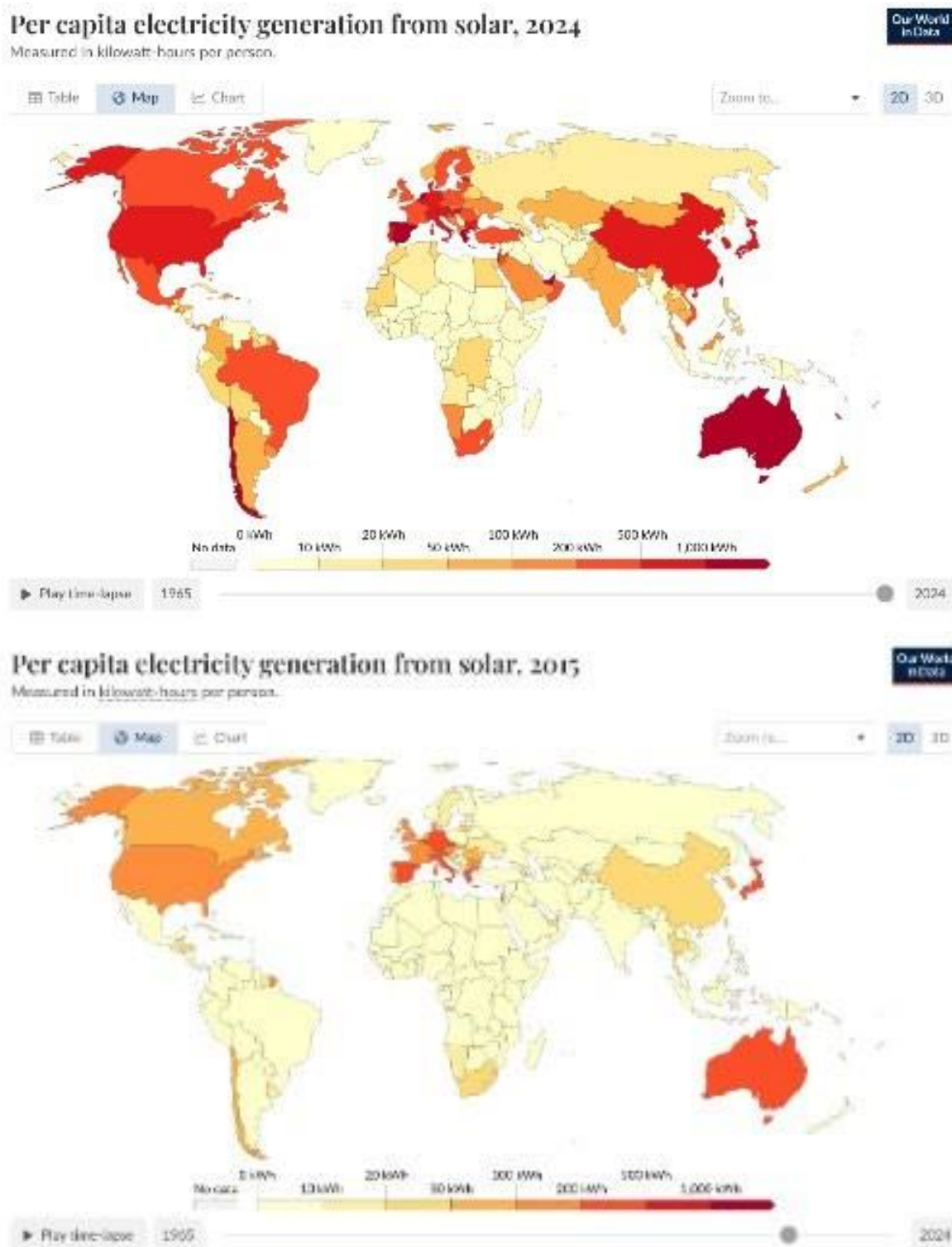
Our World in Data

Table Map Chart

Zoom to: 20 30

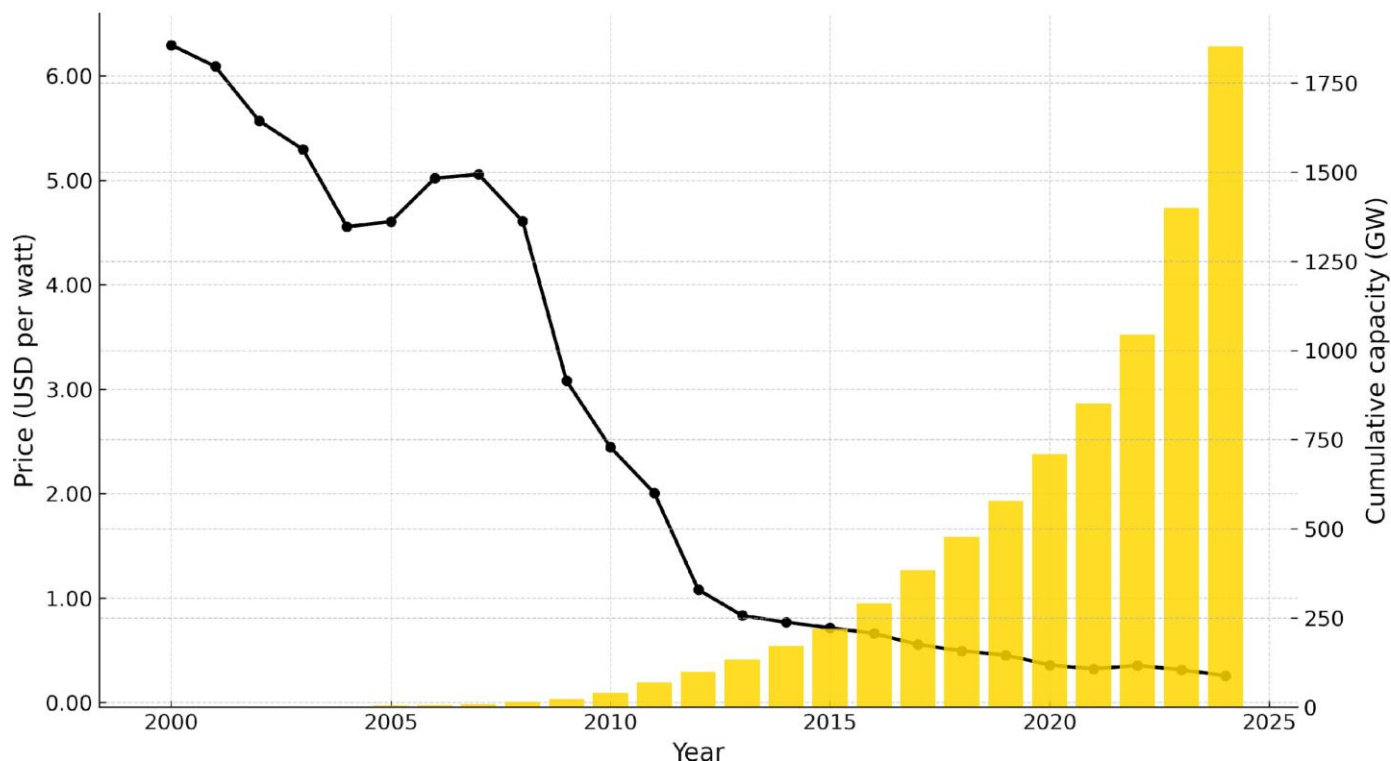
ANEXO 2. Comparación de la generación de electricidad solar en kWh/persona en 2024 vs 2015

Fuente: Our World Data.

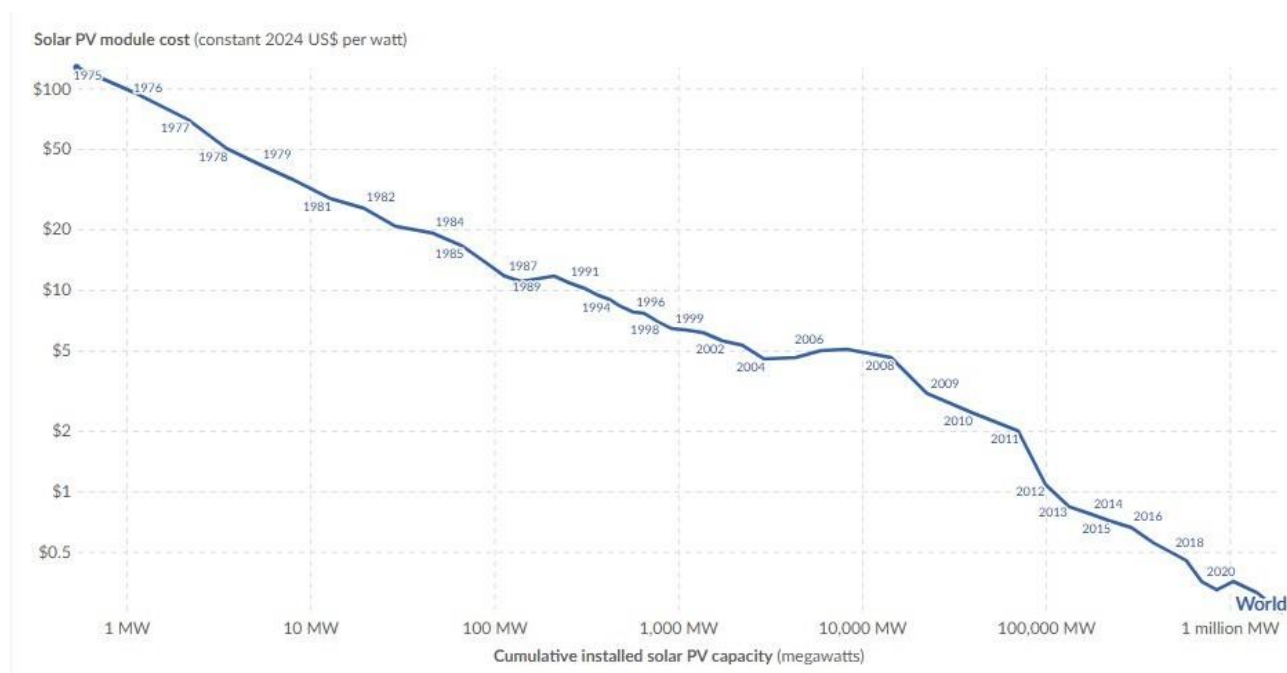


ANEXO 3. Comparación de precios de la energía solar frente a la capacidad. Fuente: Our World in Data

Solar PV: Module Price (USD/W) vs Global Cumulative Capacity (GW), 2000-2024



Precios de los paneles solares fotovoltaicos (USD/W) frente a la capacidad acumulada ajustada por inflación (1975-2024)



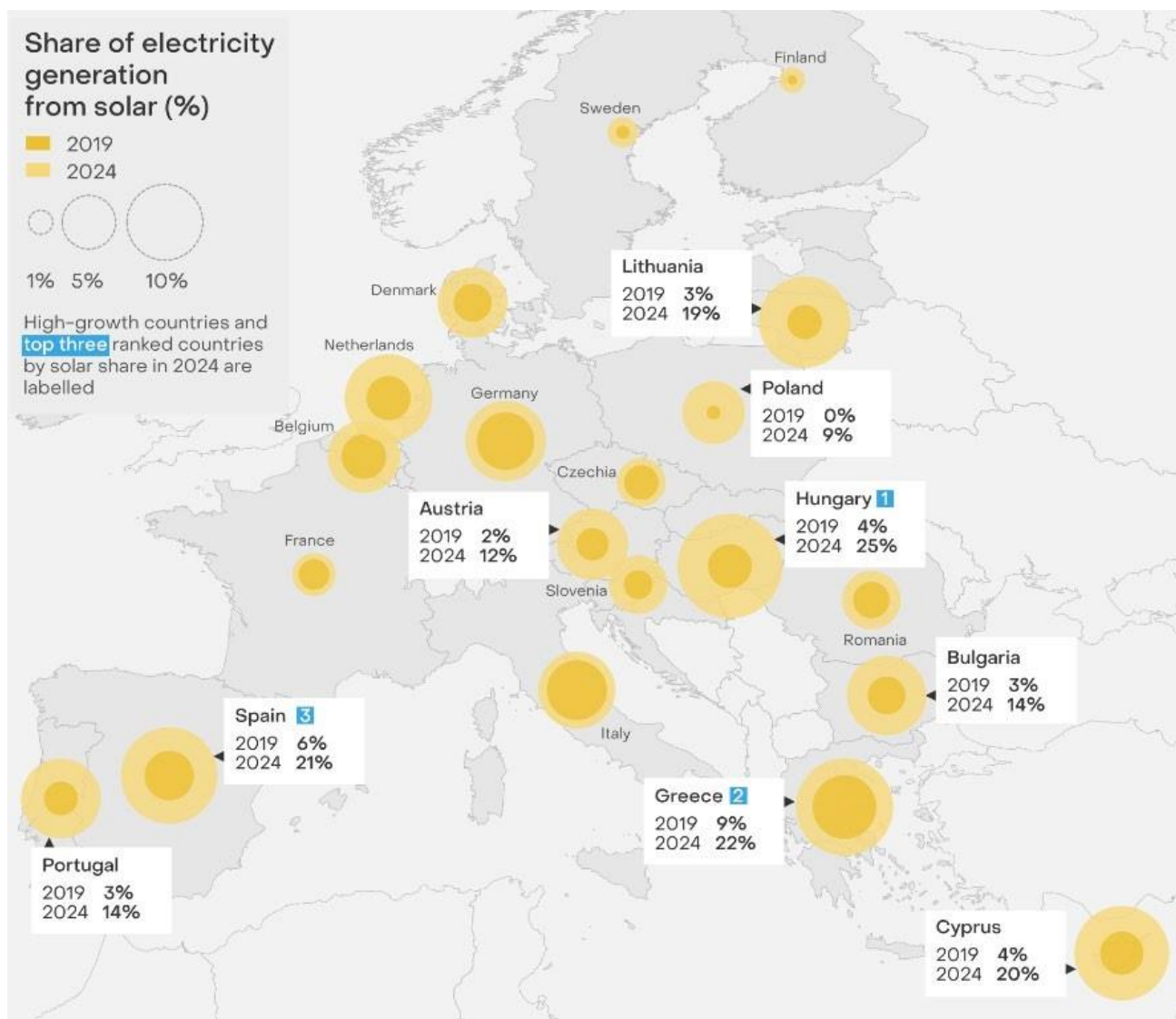
Fuente: <https://ourworldindata.org/grapher/solar-pv-prices-vs-cumulative-capacity>

<https://ourworldindata.org/data-insights/solar-panel-prices-have-fallen-by-around-20-every-time-global-capacity-doubled>

ANEXO 4: Mapas del desarrollo de energía solar y solar térmica en Europa

Mapa de la UE: Participación de la generación de electricidad a partir de energía solar (%) – 2019, 2024

En 2024, todos los países de la UE experimentaron crecimiento tanto en la generación solar como en la capacidad instalada en comparación con el año anterior. **16 países de la UE generaron más del 10% de su electricidad a partir de energía solar en 2024**, tres más que en 2023. Nota: Hungría (25 %). También están surgiendo soluciones innovadoras para la energía solar más allá de techos y campos: los **paneles PV en balcones** se dispararon en Alemania, y los responsables políticos están tomando conciencia del **enorme potencial no explotado de la energía solar agrícola (agri-PV)** y los paneles solares verticales.



https://ember-energy.org/app/uploads/2025/01/EER_2025_22012025.pdf

Mapa de la UE: Desarrollo de colectores solares térmicos en la UE

El mapa de la UE muestra las capacidades instaladas en 2023 y la capacidad anual incrementada en 2023 (MWh). Para orientación: 1.000 MWh equivale a unos 1,5 millones de m² (como Portugal).



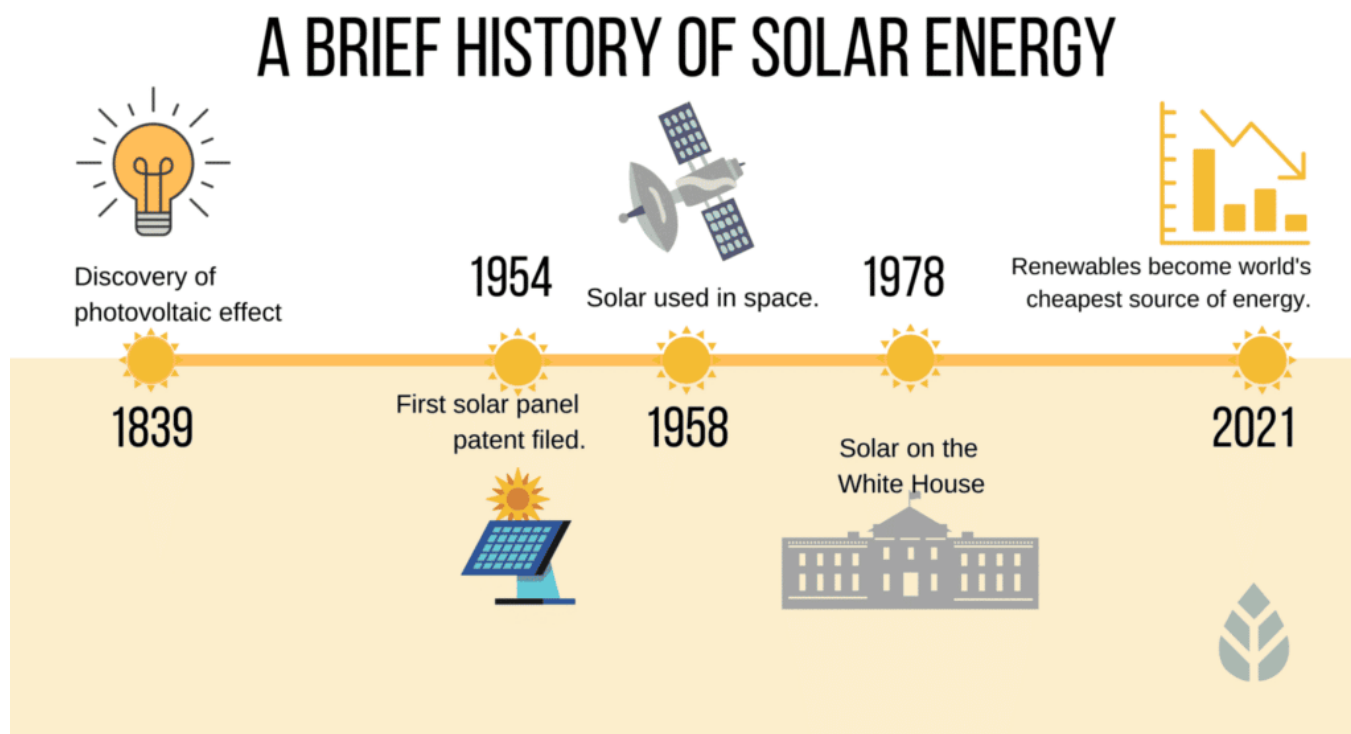
<https://www.eurobserv-er.org/pdf/solar-thermal-and-concentrated-solar-power-barometer-2024/?tmstv=1719582758>

Los colectores solares térmicos proporcionan agua caliente a las casas para duchas, radiadores y piscinas. Se instalan en los techos de las viviendas o en campos que suministran calor mediante calefacción urbana. El agua caliente se almacena en tanques de agua tanto en la calefacción urbana como en las casas. Una innovación reciente es el almacenamiento del calor en lagos.

El desarrollo ha sido impulsado por regulaciones de construcción (especialmente en países y ciudades de clima cálido), programas de apoyo financiero y el movimiento “hazlo tú mismo” en los años 80–90, así como por grandes campos de colectores usados para calefacción urbana.

ANEXO 5: Una breve historia de la energía solar – Ilustración

La ilustración es una versión simplificada fechada en 2021 por Ecowatch. Ver más detalles en la ficha informativa para personalización.



Fuente: <https://www.ecowatch.com/solar/solar-history>

FICHA INFORMATIVA – Energía eólica



¿Qué es la energía eólica?

El viento puede usarse para navegar y para generar energía, para producir electricidad, moler grano, bombear agua y otras actividades. La energía eólica es limpia y renovable, no se agotará.

¿Cómo produce energía un molino de viento?

1. El viento empuja las palas (alas) de la turbina. Las palas tienen forma de alas de avión, por lo que capturan bien el viento. Esto permite convertir hasta un 30–40% de la energía del viento en energía útil.
2. Las palas giratorias (también llamadas turbina) hacen girar un eje dentro del molino de viento.
3. El eje mueve un generador, que convierte el movimiento en electricidad.
4. La electricidad se envía a la red eléctrica y se utiliza en hogares, escuelas, negocios, etc.

Tipos de molinos de viento

La mayoría de los molinos de viento están en tierra, pero también existen molinos offshore en el mar. La mayoría son construcciones grandes, pero también hay pequeños molinos para uso local, por ejemplo, para una casa.

<u>Tipo</u>	<u>Tamaño y potencia</u>	<u>Uso</u>
En tierra (Onshore)	Hasta 150 m de altura, generador de 3 MW, 5 GWh de electricidad por año.	Suficiente para 2.000 hogares.
En el mar (Offshore)	Hasta 250 m de altura, generador de 15 MW, 50 GWh de electricidad por año.	Suficiente para 20.000 hogares.
Pequeños molinos de viento	Hasta 25 m de altura, generador de 0,1–25 kW.	Para granjas, casas individuales, barcos o instalaciones remotas.

El éxito de los molinos de viento

En zonas con viento, la energía eólica es la forma más barata de electricidad. Es especialmente útil en países del norte, donde hay poca luz solar en invierno. Para 2024, la UE contaba con 231 GW de energía eólica, un 10% offshore, cubriendo el 18% de sus necesidades eléctricas. A nivel mundial, China lidera con 521 GW. La mayoría de los grandes molinos de viento son fabricados por empresas europeas y chinas.

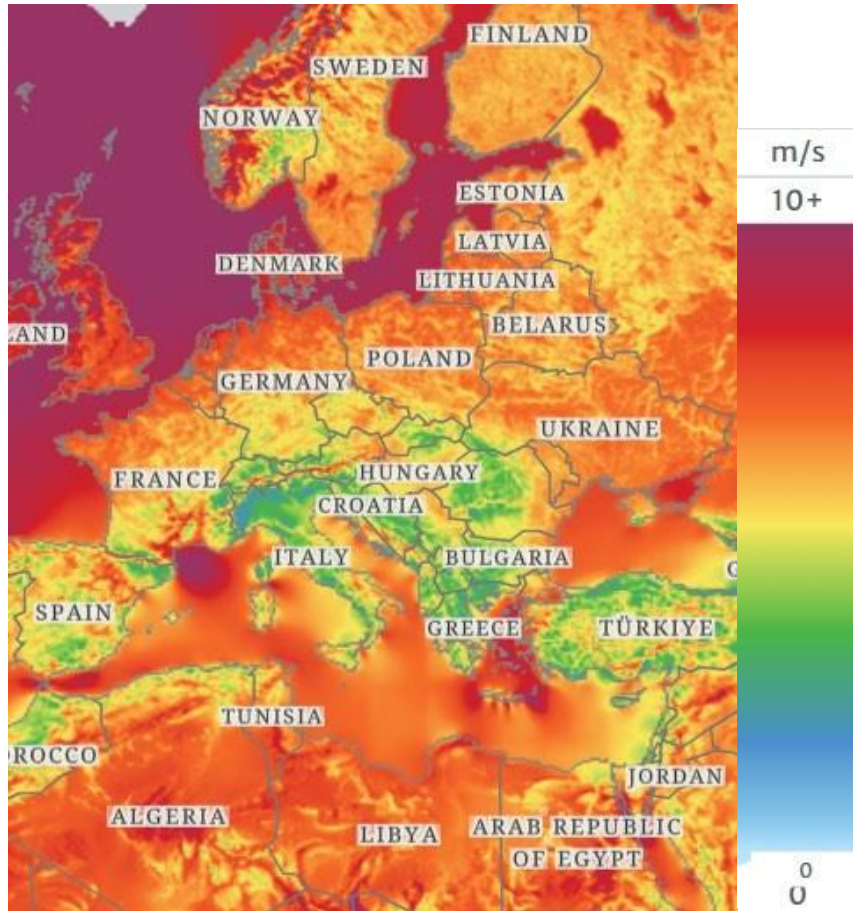
Viento en Europa – Resumen por países socios

<u>País</u>	<u>Participación en electricidad</u>	<u>Capacidad instalada y notas</u>
Dinamarca	58%	Capacidad de 7,5 GW; líder en desarrollos offshore
Alemania	28%	Capacidad de 73 GW; fuerte en desarrollos onshore y offshore
Polonia	15%	Capacidad de 10 GW; grandes planes offshore en el Mar Báltico
Chequia	1%	Capacidad pequeña pero en crecimiento, principalmente en las Tierras

Potencial eólico

La velocidad del viento es más alta en las costas, en las cimas de colinas y en llanuras abiertas.

Vea qué tan fuerte es el viento en su área:



Velocidad media del viento a 100 m de altura en Europa y Norte de África (m/s)
Datos del Global Wind Atlas (DTU, Banco Mundial, 2024). Las áreas rojas y naranjas son las mejores para molinos de viento. Más mapas:

<https://globalwindatlas.info/en/download/high-resolution-maps/World>

Beneficios y desventajas de la energía eólica

Beneficios

Energía inagotable y renovable.

Disponible todo el año en muchas áreas.

Ocupa poco espacio de tierra – la agricultura puede continuar bajo las turbinas.

Electricidad barata en lugares ventosos.

Recuperación rápida de energía: la energía para producir un molino se recupera en 3 meses mediante su producción eléctrica.

Materiales reciclables: el acero y la fibra de vidrio pueden reciclarse en nuevos productos.

Desventajas

Produce algo de ruido; las casas deberían estar a 4 veces o más la altura total de la turbina.

Puede dañar aves y murciélagos si no se planifica bien.

Muy visible en el paisaje.

Necesita integración con otras fuentes de electricidad, almacenamiento de energía y reducción de la demanda durante períodos de poco viento.

Beneficios locales: puede generar empleos e ingresos compartidos para las comunidades.

Una breve historia

- **2000 a.C.:** Se usaba el viento para navegar barcos.
- **500–900 d.C.:** Los primeros molinos de viento en Persia bombeaban agua y molían grano. Tenían eje vertical, contruidos de barro y madera, con palas de tela y hojas de palma.
- **Siglos XIII–XVIII:** Los molinos de viento de eje horizontal y 4 palas son comunes en Europa para moler y bombear agua. En su apogeo había 200.000 molinos de viento. De los 10.000 molinos en los Países Bajos, unos 1.000 aún se mantienen, la mayoría en funcionamiento o como respaldo.
- **1850s:** Invención: los molinos podían girar automáticamente hacia el viento (Halladay).
- **1890–1900s:** Invención de palas de acero, que permitieron diseños curvos y capturar más viento. El acero galvanizado con recubrimiento de zinc protegía de la corrosión. Los molinos de varias palas en granjas bombeaban agua para riego y cortaban madera en aserraderos. Hubo 6 millones de molinos de viento en el medio oeste de EE. UU.
- **1890s:** Primeros molinos de viento que producían electricidad en EE. UU., Reino Unido y Dinamarca (modelos de 144, 8 y 4 palas).
- **1930s–1940s:** Pequeños molinos de viento muy populares para electricidad rural y bombeo de agua.
- **1950s:** La mayoría de los molinos fueron reemplazados por energía central y petróleo barato.
- **1970s:** La crisis del petróleo y los altos precios del gas y petróleo impulsaron investigación con varios diseños. En Dinamarca, donde la crisis se combinó con un fuerte movimiento antinuclear, el desarrollo de molinos creció: inventos aerodinámicos y uso de fibra de vidrio en las palas.
 - La producción en serie de turbinas modernas de 3 palas comenzó con fabricantes daneses, que se convirtieron en líderes mundiales.
- **1980s:** Primeras cooperativas eólicas en Dinamarca y precio fijo para electricidad de molinos. Este modelo pionero se extendió a Alemania y Europa.
- **1990s:** La energía eólica incluida en estrategias nacionales de energía.
- **2000–2024:** La capacidad eólica global creció de 17 GW a 1.130 GW. Las turbinas se hicieron más altas, grandes y baratas por kW. Desde 2010, rápido desarrollo en China.
- **2025:** Las turbinas eólicas abastecen a millones de hogares en todo el mundo.

Récords y datos interesantes

- Turbina típica onshore: 2–4 MW, 100–150 m de altura.
- Turbina offshore: 6–12 MW, 150–250 m de altura.
- Gigantes probados: 12–14 MW, alrededor de 250 m de altura.
- Velocidad en la punta de las palas: más de 300 km/h.
- Una turbina de 3 MW alimenta aproximadamente a 1.500 hogares.
- Parque eólico más grande: Gansu, China – más de 10.000 MW.
- Principales fabricantes en Europa: Vestas (Dinamarca), Siemens Gamesa (Alemania/España).

- Las turbinas eólicas más grandes y más pequeñas del mundo se prueban en los Centros de Prueba y Visitantes en Dinamarca.

Fuentes y más información

Global Wind Atlas (DTU, World Bank, 2024). <https://globalwindatlas.info>

More maps: <https://globalwindatlas.info/en/download/high-resolution-maps/World>

Our World in Data (2024). Share of Electricity from Wind. <https://ourworldindata.org/grapher/share-electricity-wind>

World Wind Energy Association (2025). Global Wind Energy Report. <https://wwindea.org>

Market Report Analytics (2024). Recycling of Wind Turbine Blades.

<https://www.marketreportanalytics.com/reports/recycling-of-wind-turbine-blade-86059>

Stena Recycling (2023). Wind Turbine Blade Recycling. <https://www.stenarecycling.com/news-insights/newsroom/2023/wind-turbine-blade-recycling-boosts-circularity-in-fossil-free-wind-energy/>

INFORSE Europe, DIERET (2024). Wind Energy Learning Materials.

<https://www.inforse.org/europe/dieret/Wind/wind.html>

WindEurope (2024). <https://windeurope.org>

SmallWind.dk (2024). <https://smallwind.dk>

Wind Turbine History in Denmark. <https://www.folkecenter.net/wind-turbine-history-in-denmark/>

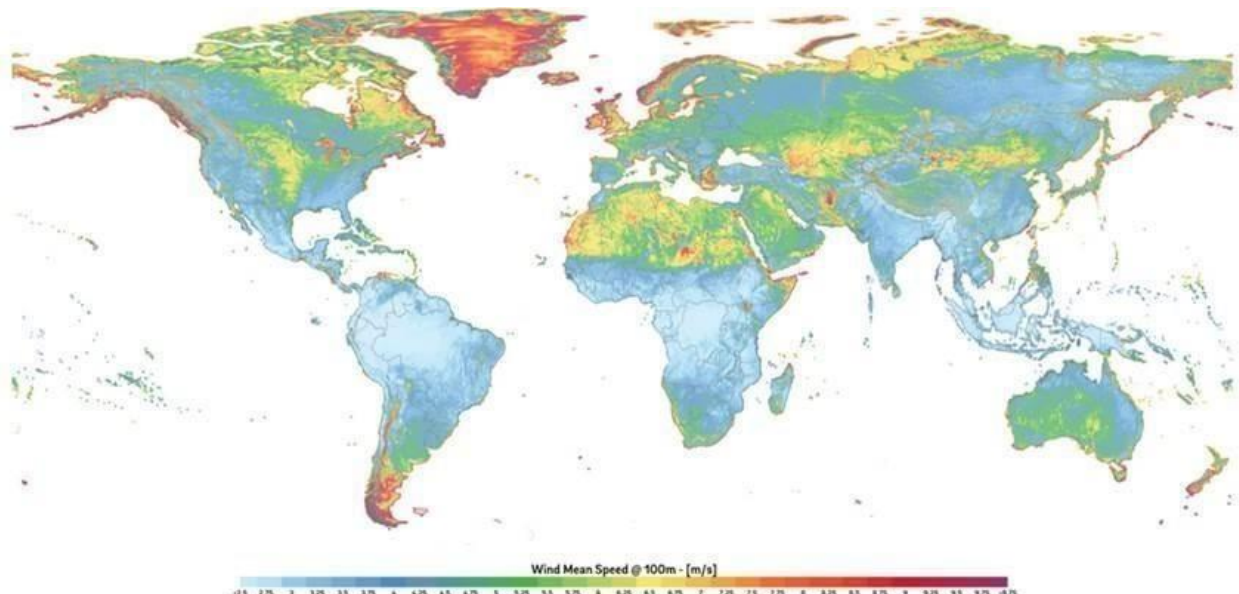
European Wind History <https://windeurope.org/about-wind/history/>

Big Windmill Test Center (2024) in Denmark. <https://www.testcenter.dk/>

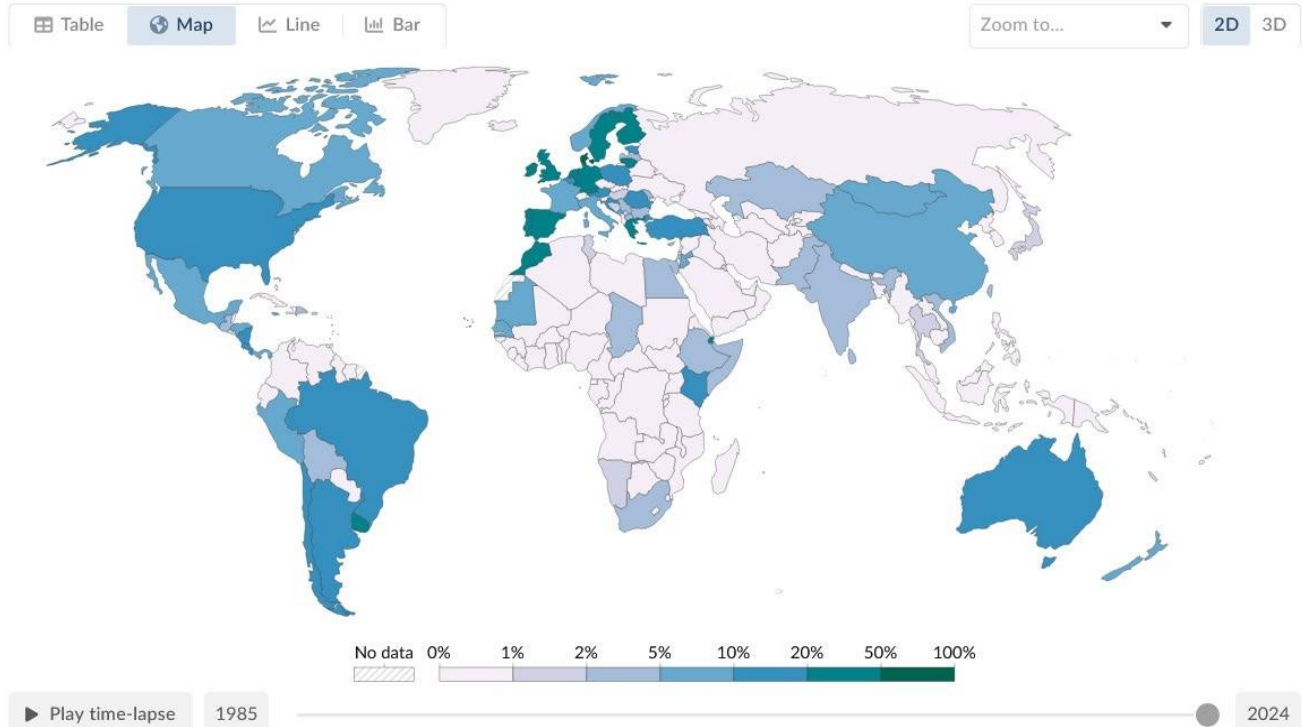
Small Wind Test Center (2024) in Denmark. <https://smallwind.dk>

ANEXO 1: Potencial eólico frente a la capacidad instalada

Mapa de velocidad del viento según Global Wind Atlas



Fuente/Download: https://gwa.cdn.nazkamapps.com/HR_posters/ws_World.pdf



Fuente/download: <https://ourworldindata.org/grapher/share-electricity-wind> (From timeline: 1985-2024)

ANEXO 2: Historia de los molinos de viento

Desarrollo de los molinos de viento según la línea de tiempo. La ilustración muestra la solución para la actividad de colocar los molinos según la cronología.

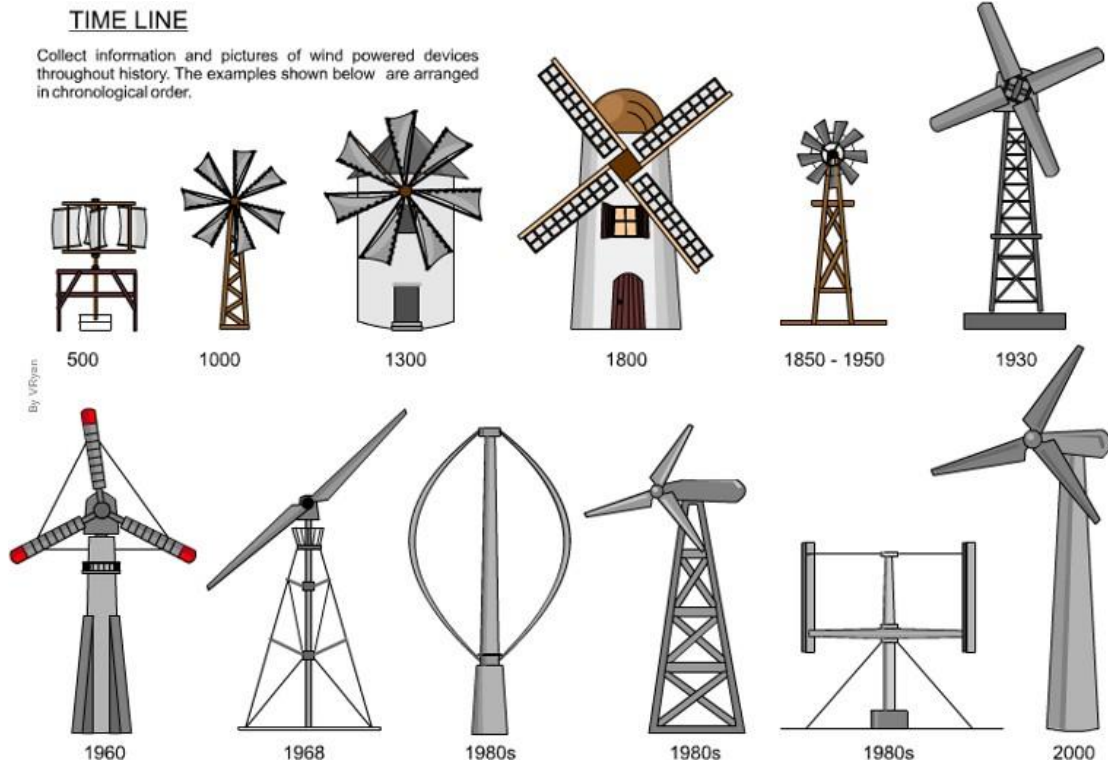
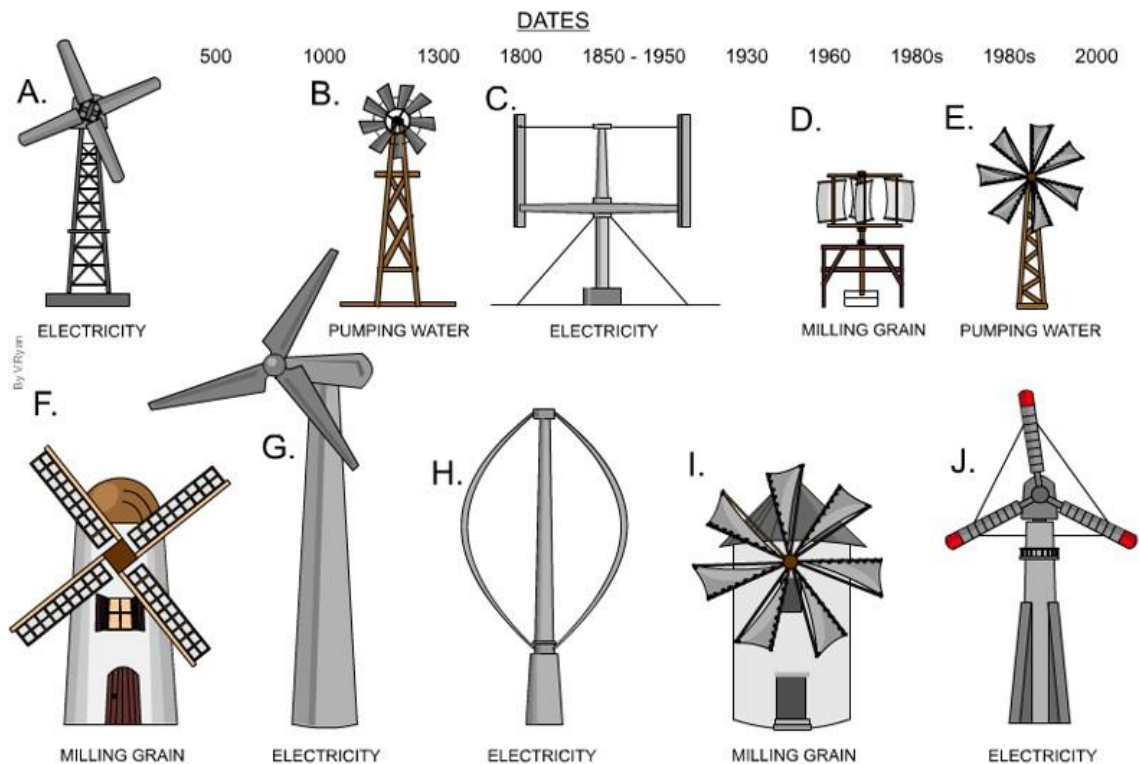
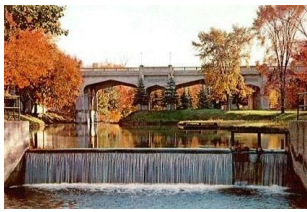


Ilustración para la actividad con explicación del uso de los molinos de viento, que ayuda a ubicarlos en la línea de tiempo.



FICHA INFORMATIVA – Energía hidroeléctrica



¿Qué es la energía hidroeléctrica?

La energía hidroeléctrica consiste en utilizar el agua en movimiento para generar electricidad. Cuando el agua fluye de un lugar más alto a uno más bajo, puede hacer girar turbinas o ruedas hidráulicas. Estas turbinas accionan un generador que produce electricidad. La energía hidroeléctrica es una de las formas más antiguas y ampliamente utilizadas de generación de electricidad en el mundo.

Tipos de energía hidroeléctrica

<u>Tipo</u>	<u>Descripción</u>
Flujo de río (Run-of-River)	Utiliza el flujo natural de un río para generar electricidad de forma continua, sin almacenar agua.
Hidroeléctrica con presas	Utiliza lagos o embalses para producir electricidad cuando se necesita.
Almacenamiento bombeado	Bombea agua a un lago o embalse superior cuando hay excedente de electricidad y la libera cuando se necesita más energía.

Cómo funciona

- El agua fluye de un punto alto a un punto más bajo, liberando energía potencial.
- Este flujo hace girar una turbina o rueda hidráulica, produciendo energía mecánica en forma de rotación de un eje.
- El eje giratorio impulsa un generador, que convierte la energía mecánica en electricidad.

¿Por qué es importante?

La energía hidroeléctrica produce el 45 % de toda la electricidad renovable en el mundo. Proporciona el 14 % de toda la electricidad en la UE y alrededor del 90 % en Noruega. Las centrales hidroeléctricas duran décadas, algunas más de 100 años. Son baratas de operar una vez construidas y proporcionan electricidad estable para ciudades e industrias. La hidroelectricidad con almacenamiento bombeado es el principal método de almacenamiento de electricidad en la UE. Almacena el 1,5 % de la electricidad total de la UE, mucho más que todas las baterías juntas. Las pequeñas centrales hidroeléctricas también llevan electricidad a aldeas remotas y regiones montañosas.

Pros and Cons of Hydropower

Ventajas

Fuente de energía renovable e inagotable.
Produce electricidad cuando se necesita, cubriendo los picos de demanda.
No produce contaminación del aire ni gases de efecto invernadero durante su operación.
Se puede combinar con el uso del agua para riego y la regulación de ríos para hacerlos más adecuados para la navegación.
Barata de operar y duradera.

Desventajas

Puede bloquear ríos y dañar peces y fauna.
Los embalses pueden inundar tierras, obligando a personas o animales a desplazarse cuando se construyen presas.
El flujo de agua depende de lluvias y deshielos, que varían con el cambio climático.
La arena u otros materiales que fluyen por el río pueden llenar los embalses, haciendo que las centrales hidroeléctricas sean menos útiles con los años.
No es adecuada en todas partes: requiere flujo de agua fuerte y constante y diferencias de altura.

¿Es sostenible?

La energía hidroeléctrica es renovable, pero puede causar problemas medioambientales y sociales. Una planificación cuidadosa puede reducir el daño a la naturaleza y a la población local. Antes de construir, se deben realizar estudios para comprobar los niveles de agua, las rutas de los peces y el uso del suelo. Si el impacto es demasiado alto, los proyectos deben modificarse o detenerse antes de la construcción.

Un poco de historia

- **Tiempos antiguos:** Los romanos utilizaban ruedas hidráulicas para moler grano.
- **Edad Media:** Los molinos de agua se expandieron por Europa para moler grano y producir textiles.
- **1882:** Se construyó la primera central hidroeléctrica en EE. UU.
- **Hoy en día:** La energía hidroeléctrica abastece a países enteros como Noruega y Nepal. Más de la mitad del potencial hidroeléctrico de Europa se utiliza; el resto está protegido para la conservación de la naturaleza.

Energía hidroeléctrica en el mundo

La hidroelectricidad es más fuerte en regiones montañosas con ríos grandes. En países planos, el potencial es mucho menor, por lo que dependen más de la energía eólica y solar.

<u>Región / País</u>	<u>Aspectos destacados</u>
Noruega, Suiza	Regiones montañosas con alto potencial.
Dinamarca, Países Bajos	Países planos; poco potencial hidroeléctrico, dependen más de viento y sol.
África	Grandes presas como GERD (Etiopía, 6.450 MW), Presa de Asuán (Egipto, 2.100 MW) y Karuma & Bujagali en Uganda (500 MW). Capacidad total ~42 GW, mucho potencial aún sin usar. Las microcentrales hidroeléctricas suministran electricidad a aldeas en Ruanda, Tanzania y otros. Lesoto, Uganda y Etiopía están desarrollando plantas regionales.
Nepal	Más de 11.300 molinos de agua y pequeñas plantas hidroeléctricas abastecen a 35.000 hogares.
Alemania	11.000 MW de energía hidroeléctrica; incluye 7.300 pequeñas plantas y Goldisthal (1.060 MW) de almacenamiento bombeado.
República Checa	2.100 MW en total; incluye Dlouhé Stráně (650 MW) de almacenamiento bombeado.
Polonia	2.400 MW de capacidad, principalmente pequeñas plantas de flujo de río; potencial de expansión limitado.

Datos interesantes

- Miles de antiguos molinos de agua en Europa todavía existen; algunos son ahora sitios de patrimonio cultural o se han modernizado como pequeñas centrales hidroeléctricas.
- Las microcentrales hidroeléctricas de Nepal producen alrededor de 35 MW, la mayoría gestionadas por comunidades locales.
- En África, los sistemas micro-hidroeléctricos suministran electricidad a escuelas, clínicas y pequeñas industrias en zonas rurales.
- La mayor central hidroeléctrica con almacenamiento bombeado de Europa es Goldisthal, Alemania (1.060 MW).
- Los molinos tradicionales se están restaurando como atracciones turísticas y centros educativos sobre energía.

Fuentes y más información

European Small Hydropower Association (ESHA): <https://www.esha.be/>

INFORSE, DIERET on Hydropower: <https://www.inforse.org/europe/dieret/Hydro/hydro.html>

National Geographic on Hydropower: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/hydropower>

Global Hydro Power Capacity Map (IEA, 2024): <https://www.iea.org/reports/hydropower>

Ember (2025): <https://ember-energy.org/data/yearly-electricity-data/>

FICHA INFORMATIVA - Energía de biomasa



¿Qué es la energía de biomasa?

La energía de biomasa proviene de materiales orgánicos – árboles, plantas, desechos animales e incluso aguas residuales. Estos materiales son renovables porque nuevas plantas vuelven a crecer para reemplazar aquellas que se utilizan. La biomasa puede quemarse para producir calor y electricidad o convertirse en gas en plantas de biogás. Es una de las fuentes de energía más antiguas que los humanos han utilizado, por ejemplo la madera para cocinar y calentar.

¿Cómo funciona?

Método

Combustión

Descripción

Quemar astillas de madera, paja o pellets para producir aire caliente, agua o vapor. El vapor puede utilizarse para producir electricidad.

Producción de biogás

Quemar astillas de madera, paja o pellets para producir aire caliente, agua o vapor. El vapor puede utilizarse para producir electricidad.

Producción de biogás

Las bacterias descomponen estiércol, lodo de aguas residuales y otros materiales blandos en tanques sin aire. Esto produce biogás, principalmente metano.

Gasificación y pirólisis

Métodos de alta temperatura que convierten la biomasa sólida en gas o aceite para combustible.

Tipos de combustibles de biomasa

- Troncos de madera, astillas y pellets de bosques o industrias de la madera.
- Paja y residuos de cultivos de la agricultura.
- Biomasa líquida, como aceites de origen vegetal o combustibles de alcohol (metanol, biodiésel).
- Estiércol animal para plantas de biogás.
- Lodo de plantas de aguas residuales para la producción de biogás.
- Residuos orgánicos de industrias alimentarias, restaurantes y hogares para biogás.
- Cultivos energéticos como sauce, miscanthus, maíz o colza cultivados para uso energético.

¿Por qué es importante la biomasa?

La biomasa es una fuente importante de energía renovable, especialmente para la calefacción. También puede proporcionar electricidad y gas y equilibrar otras fuentes renovables como el viento y el sol cuando no hay sol o

viento. En la UE, el 59% de la energía renovable utilizada para calefacción y refrigeración proviene de la biomasa, igual al 15% del uso total de energía para calefacción y refrigeración. El 8% de la electricidad renovable proviene de la biomasa, igual al 4% de todo el uso de electricidad. Aproximadamente el 7% del gas utilizado en la UE es biogás. Y una parte creciente del biogás se limpia y se envía a la red de gas para reemplazar el gas fósil.

Debido a que la biomasa puede almacenarse fácilmente, es un respaldo útil para los sistemas de electricidad renovable. El biogás puede almacenarse bajo tierra en almacenes de gas y usarse cuando la energía del viento o del sol es baja (Europa tiene grandes instalaciones de almacenamiento subterráneo de gas que hoy se utilizan principalmente para gas fósil).

Uso de la biomasa en el mundo

En muchas partes de África y del sur de Asia, las personas todavía dependen de la biomasa tradicional como la madera y el carbón vegetal para cocinar y calentar. Esto conduce a la escasez de leña, la deforestación y la contaminación interior que causa problemas de salud. Las mujeres normalmente cocinan y están más expuestas a la contaminación interior.

En África y el sur de Asia, las soluciones mejoradas incluyen estufas de cocina eficientes, chimeneas, plantas de biogás, briquetas hechas de residuos de madera, cocina eléctrica eficiente, cocinas solares, plantación de árboles y protección de los bosques. En climas templados, las soluciones incluyen principalmente mejor aislamiento de las casas, mejores ventanas, estufas y calderas eficientes con menos contaminación y protección de los bosques. El uso excesivo actual de biomasa, principalmente madera, necesita reducirse a niveles sostenibles.

Una breve historia

- **Tiempos antiguos:** Las personas usaban madera para cocinar y calentar, y para la producción de metal.
- **1700–1900:** La madera se usaba junto con el carbón utilizado en las primeras máquinas de vapor y ferrocarriles.
- **Años 1970–1980:** Las crisis del petróleo llevaron a un nuevo interés en la biomasa y a la conversión del carbón y del petróleo a biomasa en casas y en plantas de energía y calefacción.
- **Años 1980–Ahora:** Enfoque en la escasez de leña y la deforestación en muchos países en desarrollo, así como en la exposición de las mujeres al humo y en su papel recolectando leña; promoción de estufas mejoradas, chimeneas, cocina solar, cocina eléctrica eficiente, plantaciones forestales energéticas y también gas fósil para cocinar.
- **2000–Ahora:** Crecimiento del biogás, biocombustibles y sistemas de cogeneración de calor y electricidad (CHP) alimentados con biomasa usando paja, astillas de madera y pellets de residuos de la industria de la madera (por ejemplo, aserrín de la industria del mueble). Reglas más fuertes contra la contaminación del aire, filtros en chimeneas, calderas más eficientes. También sobreuso de la madera en países europeos.

Uso actual de la biomasa por región

<u>Región</u>	<u>Uso y notas</u>
Europa	Líder en tecnologías modernas de biomasa y biogás (especialmente Escandinavia, Alemania, Austria). En algunos países hay sobreuso de biomasa con menos árboles grandes que quedan en los bosques.
Asia	China e India usan biomasa para cocinar, calefacción y producción de biogás; las estufas de cocina mejoradas son populares.
África	El uso tradicional y contaminante de leña y carbón vegetal todavía es común, pero las estufas mejoradas se están extendiendo gradualmente
África y Asia	Algunas áreas enfrentan escasez de leña y deforestación, lo que hace que la desertificación sea más severa.

¿Por qué las personas usan leña cuando tienen electricidad?

En muchos países, principalmente países en desarrollo y áreas rurales, las conexiones eléctricas de los hogares son pequeñas y no lo suficientemente fuertes para cocinar o calentar. Cocinar y calentar a menudo necesitan 2.000–3.000 vatios, pero muchas casas solo pueden usar 800–1.000 vatios de forma segura. Las cocinas o calefactores eléctricos quemarían los fusibles. En algunos lugares se pueden usar ollas a presión aisladas eficientes y pequeñas placas de inducción, pero a menudo no pueden cubrir la demanda. Además, la electricidad suele ser cara, por lo que las personas usan madera en su lugar o (en África) carbón vegetal.

Pros y contras de la energía de biomasa

Pros

Recurso renovable ya que nuevas plantas crecen para reemplazar las que se usan para energía.

Usa materiales de residuos orgánicos para biogás y reduce los vertederos.

Los residuos del biogás pueden usarse como fertilizante.

Fácil de almacenar y usar como energía de respaldo.

Crea empleos locales e independencia rural.

Cons

Limitado por la rapidez con que las plantas vuelven a crecer; el sobreuso puede causar deforestación.

Si se cortan árboles en áreas naturales, daña la naturaleza y la biodiversidad.

Quemar biomasa libera CO₂; las plantas absorben CO₂ cuando crecen las nuevas plantas, pero eso solo ocurre más tarde.

La contaminación del aire de estufas y calderas pequeñas es dañina para la salud (partículas, gases de alquitrán).

La tierra usada para cultivos energéticos puede competir con la producción de alimentos.

El sobreuso actual de la madera reduce el volumen de árboles en los bosques (en algunos países, también en la UE).

Datos interesantes

- Alemania tiene más de 9.500 plantas de biogás.
- Dinamarca cubre el 38% de su demanda de gas con biogás y planea 100% para 2030. Muchas ciudades usan calefacción urbana con paja o astillas de madera.
- Una vaca puede producir suficiente estiércol para aproximadamente 3 kWh de electricidad por día.
- Una planta doméstica de biogás en India produce 1–2 m³ de gas a partir de 2–4 vacas, suficiente para las necesidades de energía para cocinar de una familia. El estiércol de vaca se usa en digestores de biogás en las aldeas.
- Finlandia obtiene más del 40% de su energía total de la biomasa.

Fuentes y más información

European Biomass Association (EUBIA): <https://www.eubia.org/>

European Biogas Association (EBA): <https://www.europeanbiogas.eu/>

INFORSE, DIERET on Biomass: <https://www.inforse.org/europe/dieret/Biomass/biomass.html>

Biogas Danmark Outlook 2024:

<https://www.biogas.dk/wp-content/uploads/2024/05/Biogas-Outlook-2024-05-30-WEB-engelsk.pdf>

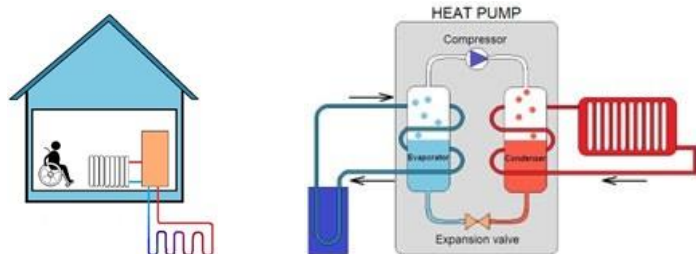
INFORSE Asia Manual: Training of Trainers on Eco Village Development (2018):

https://www.inforse.org/asia/pdf/Manual_ToT_EcoVillageDev_2018_English.pdf

INFORSE East Africa Catalogue: Local Sustainable Solutions in East Africa(2023)

http://www.inforse.org/africa/pdfs/Catalogue_LocalSustainableSolutions_EastAfrica_March2023_F.pdf

FICHA INFORMATIVA – Bomba de calor



¿Qué es una bomba de calor?

Una bomba de calor es una máquina que puede calentar edificios, aire o agua. No quema combustibles como petróleo o gas, sino que transfiere calor de un lugar más frío a un lugar más cálido usando electricidad. Funciona como un refrigerador: el interior del refrigerador está frío, pero la parte trasera está caliente. Una bomba de calor hace lo mismo: toma calor del aire, agua o suelo frío y lo transfiere a un edificio.

¿Cómo funciona una bomba de calor?

La bomba de calor utiliza un líquido especial llamado refrigerante, que puede cambiar fácilmente entre gas y líquido. En la parte fría, el refrigerante se convierte en gas y absorbe calor del aire, agua o suelo exterior. Luego el gas es comprimido por una bomba y enviado a la parte caliente, donde se condensa, generando calor a mayor temperatura para calentar el aire o el agua. Después, el refrigerante se enfría y vuelve a ser líquido, repitiéndose el ciclo continuamente. Cuanto mayor es la diferencia entre la temperatura exterior e interior, más electricidad necesita la bomba de calor para funcionar.

Principales tipos de bombas de calor

<u>Type</u>	<u>Descripción y uso</u>
Bomba de calor aire-aire	Toma calor del aire exterior y calienta el aire dentro de una habitación. Funciona mejor cuando las temperaturas exteriores son moderadas. También puede enfriar habitaciones en verano. Ahorra alrededor de dos tercios de la energía en comparación con calefactores eléctricos.
Bomba de calor aire-agua	Toma calor del aire exterior y calienta agua para radiadores o suelo radiante. Funciona mejor con grandes radiadores o sistemas de suelo que requieren agua a baja temperatura. Puede reemplazar calderas de gas o petróleo y ahorrar aproximadamente dos tercios de la energía de calefacción.
Bomba de calor de suelo/agua	Toma calor de tuberías enterradas en el suelo o de agua subterránea. Funciona de manera eficiente durante todo el año, porque la temperatura del suelo es estable. Ahorra alrededor de tres cuartos de la energía usada por la calefacción tradicional.

Grandes bombas de calor

Las grandes bombas de calor pueden proporcionar calefacción a pueblos enteros a través de sistemas de calefacción urbana. Estos sistemas utilizan grandes depósitos de agua que se calientan cuando la electricidad es barata, debido a la alta producción de energía solar o eólica. Una gran bomba de calor es mucho más económica que varias pequeñas, pero requiere una red de calefacción urbana para poder enviar el calor a las casas del pueblo.

Refrigerantes

El líquido en las bombas de calor debe poder evaporarse de líquido a gas y condensarse de nuevo a temperaturas útiles para calentar casas y enfriar aire, agua o suelo exterior. Muchos tipos usan HFCs (hidrofluorocarbonos), que son potentes gases de efecto invernadero. Si se filtran, perjudican el clima. Los nuevos tipos de bombas de calor utilizan refrigerantes naturales como CO₂ o propano, que tienen un impacto climático mucho menor.

Historia y desarrollo

La idea de la bomba de calor se describió por primera vez en 1852 por Lord Kelvin. Inicialmente se usó para refrigeración. En la década de 1940, se vendieron las primeras bombas de calor comerciales en EE. UU. Tras las crisis del petróleo de los años 70, las bombas de calor se difundieron en Europa como alternativa a la calefacción con petróleo y gas. Hoy en día, son una parte importante de la transición hacia la energía limpia. En 2015, había 8 millones de bombas de calor en Europa. En 2024, eran 26 millones, y se instalaron más de 2 millones de unidades nuevas solo ese año. El número está creciendo rápidamente. Las bombas de calor son más populares en países con electricidad barata y redes de gas pequeñas, como Noruega, Suecia y Finlandia. Son menos comunes en países donde la electricidad es cara y el gas barato, como el Reino Unido o la República Checa.

Ventajas y desventajas

Ventajas

Utiliza calor renovable del aire, agua o suelo.

Se puede usar casi en cualquier lugar, donde haya aire, agua o suelo disponible para extraer calor.

Reemplaza los sistemas de calefacción con combustibles fósiles.

Puede combinarse con un depósito de agua y usar electricidad cuando hay excedente de energía renovable como solar o eólica.

Bajos costos de operación (excepto en países con electricidad muy cara).

Desventajas

Necesita electricidad para funcionar (pero solo 20–35 % de lo que requiere la calefacción eléctrica convencional).

Las unidades exteriores que enfrían el aire producen algo de ruido (por los ventiladores).

Ocupa más espacio que una caldera de gas.

Las bombas de calor geotérmicas requieren terreno y excavación (aunque la superficie donde se recoge el calor puede usarse para jardines o agricultura).

Mayor costo inicial en comparación con calderas de gas o petróleo (excepto las bombas aire-aire, que solo calientan una habitación).

Récords y ejemplos

- Noruega: 2 de cada 3 hogares tienen bomba de calor, a pesar de que Noruega es uno de los países más fríos de Europa.
- Suecia: Grandes bombas de calor proporcionan calefacción a pueblos enteros mediante sistemas de calefacción urbana.
- Estocolmo: Una gran bomba de calor produce suficiente calor para 100.000 hogares (Stockholm Exergi, 2024).

Fuentes y más información

European Heat Pump Association (EHPA): <https://www.ehpa.org/about-heat-pumps/>

EHPA Market Data: <https://www.ehpa.org/market-data/>

Stockholm Exergi: <https://www.stockholmexergi.se/om-stockholm-exergi/vara-anlaggningar/hammarbyverket/>

Coolproducts: <https://www.coolproducts.eu/>

FICHA INFORMATIVA – Ahorro de energía, eficiencia y suficiencia energética



Ahorro de energía, eficiencia y suficiencia energética

El ahorro de energía mediante la eficiencia energética y la suficiencia energética son formas de reducir el uso de energía y las emisiones de CO₂. Ayudan a ahorrar dinero, proteger el clima y hacer que la energía esté más disponible para todos.

Concepto Significado

Ahorro de energía	Usar menos energía reduciendo el desperdicio o el uso innecesario, utilizando la energía de manera más eficiente o reduciendo su uso, por ejemplo usando menos luces o calentando menos.
Eficiencia energética	Hacer el mismo trabajo con menos energía, como usar lámparas LED, frigoríficos eficientes, coches eléctricos y máquinas que son más eficientes que las que funcionan con gasolina.
Suficiencia energética	Evitar usar energía realizando menos actividades que consumen energía, por ejemplo conducir menos y usar la bicicleta en su lugar, vivir en viviendas más pequeñas o comprar menos productos nuevos.

El papel del ahorro de energía

Europa y otros países como Estados Unidos usan mucha energía. Esto perjudica al clima y hace que los países europeos dependan de las importaciones de energía. Esto nos causa problemas, como vimos en la crisis energética de 2022, cuando Rusia invadió Ucrania y tuvimos que detener grandes importaciones de energía desde Rusia. Por razones tanto climáticas como de seguridad energética, ahorrar energía es una buena estrategia. Durante la crisis de 2022, la UE redujo el uso de gas en un 18 % al bajar la temperatura de las habitaciones y usar más tecnologías de energía renovable como las bombas de calor.

El papel de la eficiencia energética

La eficiencia energética ha mejorado mucho en los últimos 50 años. Las tecnologías modernas nos permiten usar mucha menos energía para la misma luz, calefacción, transporte, etc.

Ejemplo Cambio en el uso de energía

Lámparas	Los LED usan el 12 % de la electricidad que usaban las bombillas antiguas.
Frigoríficos	Los frigoríficos nuevos usan solo un tercio de la electricidad utilizada hace 30 años.
TVs	Los televisores modernos usan una cuarta parte de la energía de los modelos antiguos de antes de 2010.
Uso en modo de espera	Los aparatos ahora usan menos de 0,5–0,8 W en modo de espera, 10 veces menos que antes de que existieran los límites de la UE (los equipos conectados a internet todavía pueden usar 2–8 W en modo de espera).
Casas	Los edificios nuevos pueden usar solo el 10 % de la energía utilizada por casas antiguas no renovadas de antes de 1970.
Coches	Los coches eléctricos usan ¼ de la energía de los coches de gasolina y son más limpios si funcionan con energías renovables.

Cómo funciona la eficiencia energética

Hay muchas maneras de usar la energía de forma más eficiente, dependiendo de la tecnología. Los gobiernos y la UE fomentan la eficiencia estableciendo leyes que obligan a que los productos utilicen menos energía y apoyando la investigación en nuevas tecnologías. La UE apoya la eficiencia a través de dos regulaciones principales: la Etiqueta Energética y la regulación de Ecodiseño. La regulación de la etiqueta energética ayuda a los consumidores a elegir productos mejores y más eficientes, mientras que la regulación de ecodiseño exige a los productores fabricar productos mejores y más eficientes.

¿Qué es una etiqueta energética?

Para ayudarte a elegir aparatos eficientes, la mayoría de los productos eléctricos, calderas y estufas en la UE y en muchos otros países tienen una **etiqueta energética**. Las etiquetas energéticas muestran cuánta energía utiliza un producto.

<u>Información de la etiqueta</u>	<u>Descripción</u>
Rango de la etiqueta	De A (más eficiente) a G (menos eficiente).
Uso anual de energía	Se muestra en kilovatios-hora (kWh) por año para un uso típico.
Otros detalles	Nivel de ruido, uso de agua y otra información según el producto.
Actualizaciones de la escala	La escala A–G se actualiza a medida que los productos se vuelven más eficientes, sustituyendo la antigua escala A+++ (un producto con una antigua etiqueta A+ puede ser menos eficiente que un producto nuevo con etiqueta C).

Ahorra energía con eficiencia energética

Un hogar típico puede ahorrar alrededor del 30 % de electricidad cambiando a productos eficientes. Los mayores ahorros provienen de reemplazar frigoríficos, lavadoras, secadoras, ordenadores y routers antiguos. Sustituir calderas de petróleo o gas por sistemas modernos, incluidas las bombas de calor, también puede ahorrar mucha energía y dinero.

Ahorro con suficiencia energética – ¿elección personal?

En las últimas décadas, los europeos han usado más energía debido a viviendas más grandes, más viajes y mayor consumo. Muchos de nosotros viviríamos igual de bien con menos viajes, menos consumo y casas más pequeñas.

Vivir de forma más sencilla —con menos viajes, viviendas más pequeñas y menos productos nuevos— reduciría el uso de energía y el impacto climático. Nuestro consumo es en parte una cuestión de elección personal y en parte una cuestión de cómo está organizada la sociedad.

- Si encontramos una educación o un trabajo lejos de casa y es difícil o caro encontrar un buen lugar para vivir cerca del lugar de estudio o de trabajo, muchas personas se desplazan largas distancias para ir a estudiar o trabajar, a menudo en coche.
- Si el Estado subsidia los desplazamientos largos, las personas incluso viajarán largas distancias por razones económicas, a pesar del mucho tiempo que requiere. Si las viviendas atractivas se construyen grandes, las personas elegirán casas grandes cuando puedan permitírselo.
- Si los productos se rompen fácilmente y son difíciles de reparar, las personas se ven obligadas a comprar productos nuevos con bastante frecuencia.
- Y si las vacaciones con alto impacto climático, como volar o viajar en crucero, se anuncian agresivamente, más personas elegirán vacaciones con alto impacto climático.

La suficiencia también significa asegurar que todos tengan suficiente energía para necesidades básicas como calefacción, cocina, iluminación y transporte. Muchas personas todavía viven en viviendas frías e ineficientes y no pueden permitirse suficiente energía para un nivel razonable de confort. Mejorar la eficiencia energética y el acceso justo ayuda a que todos alcancen un nivel suficiente de bienestar.

Referencias

ECOs – Environmental Coalition on Standards (2024). Energy Labelling Information.

<https://ecostandard.org/tag/energy-labelling/>

Coolproducts (2024). Better Products for People and Planet. <https://www.coolproducts.eu/products/>

European Environmental Bureau (EEB) (2024). A Resilient and Resource-Wise Europe: Sufficiency at the Heart of the EU's Future. <https://eeb.org/library/a-resilient-and-resource-wise-europe-sufficiency-at-the-heart-of-the-eus-future/>

FULFILL Horizon Research Project (2024). Fundamental Decarbonisation through Sufficiency, Lifestyle Changes. <https://fulfill-sufficiency.eu/>

INFORSE-Europe (2024). EU Policy: Energy Efficiency and Sufficiency. <https://inforse.org/europe/eupolicy.htm>

European Commission (2024). Energy Efficiency. https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency_en

European Commission (2024). Ecodesign and Energy Label. https://energy-efficient-products.ec.europa.eu/ecodesign-and-energy-label_en

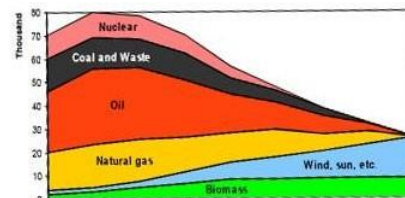
CIRCABC (2024). EU Energy Efficiency Library. <https://circabc.europa.eu/ui/group/418195ae-4919-45fa-a959-3b695c9aab28/library/e2a752ef-c365-41df-8e50-98376e6ca756/details>

Eurostat (2024). Energy Efficiency Statistics. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_efficiency_statistics

FICHA INFORMATIVA – 100 % Energía Renovable

Contexto

Actualmente, alrededor del 76 % de la energía mundial todavía proviene de combustibles fósiles (OurWorldinData, 2025). Los combustibles fósiles incluyen carbón, petróleo y gas y son la principal causa del cambio climático. Por ello, es urgente reducir su uso. La solución principal es cambiar a energías renovables y, al mismo tiempo, ahorrar energía. Muchas tecnologías todavía desperdician grandes cantidades de energía, por lo que ahorrar energía es tan importante como producir energía renovable.



El potencial

Las personas en todo el mundo utilizan más energía que nunca. Varios investigadores han analizado cómo podemos hacer la transición de los combustibles fósiles a las energías renovables y aún así contar con suficiente energía para garantizar una buena calidad de vida para todos. Uno de los primeros investigadores fue el profesor Bent Sørensen (Sørensen, 2000), quien desarrolló junto con otros investigadores un escenario global con energía 100 % renovable. El escenario incluía el uso de los recursos de energía renovable técnicamente disponibles, así como medidas de eficiencia energética, y consideraba el crecimiento de la población mundial hasta 9 mil millones de personas, todas abastecidas con energía renovable. El año objetivo del escenario era 2050. Escenarios posteriores, más detallados, han confirmado estos resultados (Global Energy Report). En estos escenarios, las energías renovables incluyen eólica, solar, hidroeléctrica, geotérmica y bioenergía/biogás. Actualmente, investigadores de institutos de energía líderes a nivel mundial coinciden en que una transición hacia el 100 % de energía renovable es posible en todo el mundo antes de 2050 (Researchers Agree, 2023).

Un sistema de energía 100 % renovable

En la mayoría de los países, la energía solar y eólica proporcionará la mayor parte de la energía. Como dependen del clima y del momento del día, los investigadores han diseñado “sistemas energéticos inteligentes” que combinan diferentes soluciones para que la energía esté siempre disponible. Han demostrado cómo un sistema de energía renovable, con la mayor parte de la energía proveniente del viento y el sol, puede suministrar toda la energía necesaria durante el día y a lo largo del año. Los cálculos económicos muestran que no es más caro que un sistema basado en combustibles fósiles y más barato que un sistema nuclear.

Elemento del sistema

Rol en el sistema energético

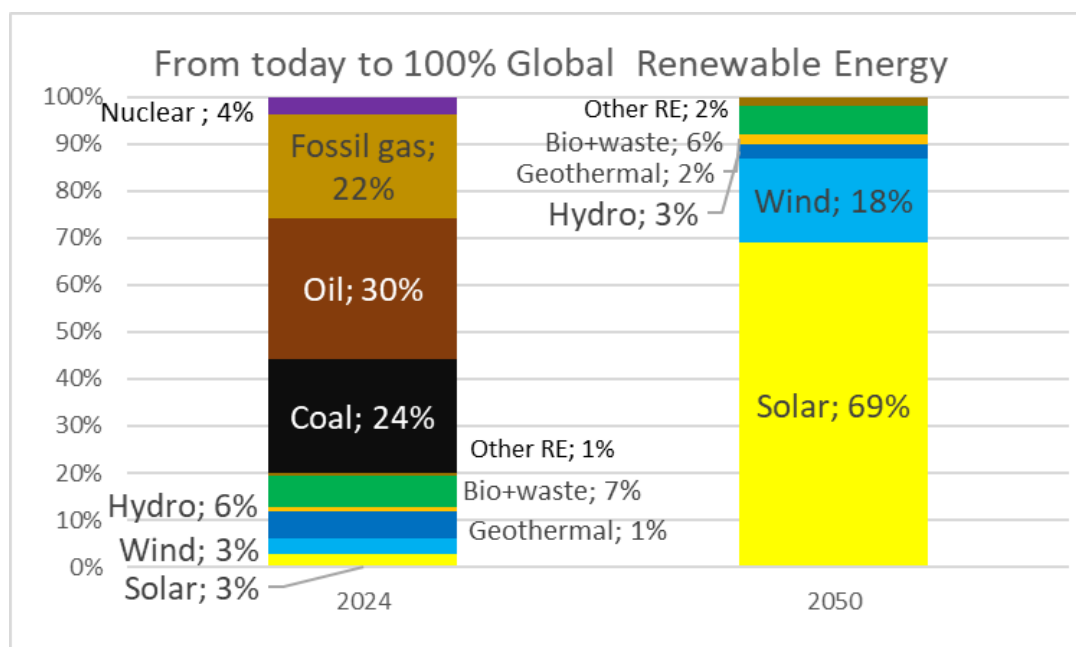
Ahorro de energía	Utilizar tecnologías que ahorran energía para reducir la demanda.
Energía renovable	Combinar las diferentes tecnologías de energía renovable (eólica, solar, biogás, hidroeléctrica, etc.) y el uso flexible de la energía para equilibrar oferta y demanda.
Sistemas de calor	Producir y almacenar calor cuando hay energía renovable disponible, usando bombas de calor y depósitos de agua caliente.
Uso flexible de electricidad	Consumir electricidad principalmente cuando hay suficiente energía renovable, por ejemplo, para cargar coches eléctricos o sistemas de refrigeración.
Producción de hidrógeno	Producir y almacenar hidrógeno cuando hay electricidad renovable disponible para utilizarlo más tarde.
Plantas de biogás	Producir biogás, almacenarlo y usarlo cuando hay poca energía eólica o solar.
Hidroeléctrica e intercambio de red	Usar agua almacenada o comerciar electricidad entre países para ayudar a equilibrar oferta y demanda.

En algunos escenarios también se proponen baterías para almacenar electricidad, pero como las baterías son bastante caras, sería muy costoso usar una gran parte de la flexibilidad solo con baterías. Con las soluciones mencionadas combinadas, realmente no se necesitan baterías si la combinación de soluciones se planifica adecuadamente. Sin embargo, en los últimos años ha habido un fuerte desarrollo e investigación de baterías, y los precios están bajando. Todos estos elementos juntos pueden proporcionar energía durante todo el año. La energía eólica y solar son actualmente las formas más baratas de electricidad, lo que hace posible pasar a energías renovables y reducir costos al mismo tiempo.

Propuestas globales

Los planes de energía renovable a nivel mundial muestran que los recursos renovables pueden cubrir todas las necesidades energéticas y ayudar a los países a seguir desarrollándose. Estos planes también incluyen estrategias para proporcionar energía limpia a los mil millones de personas que todavía carecen de ella hoy en día (Global Energy Report, 2023). Para 2050, se espera que la energía solar sea la principal fuente de energía a nivel mundial, respaldada por energía eólica, hidroeléctrica y bioenergía. Esto se debe a que la mayoría de la población vive en regiones soleadas y la energía solar tiene el mayor potencial. En las regiones frías, la energía eólica e hidroeléctrica jugarán un papel más importante para cubrir la demanda invernal, incluyendo la calefacción.

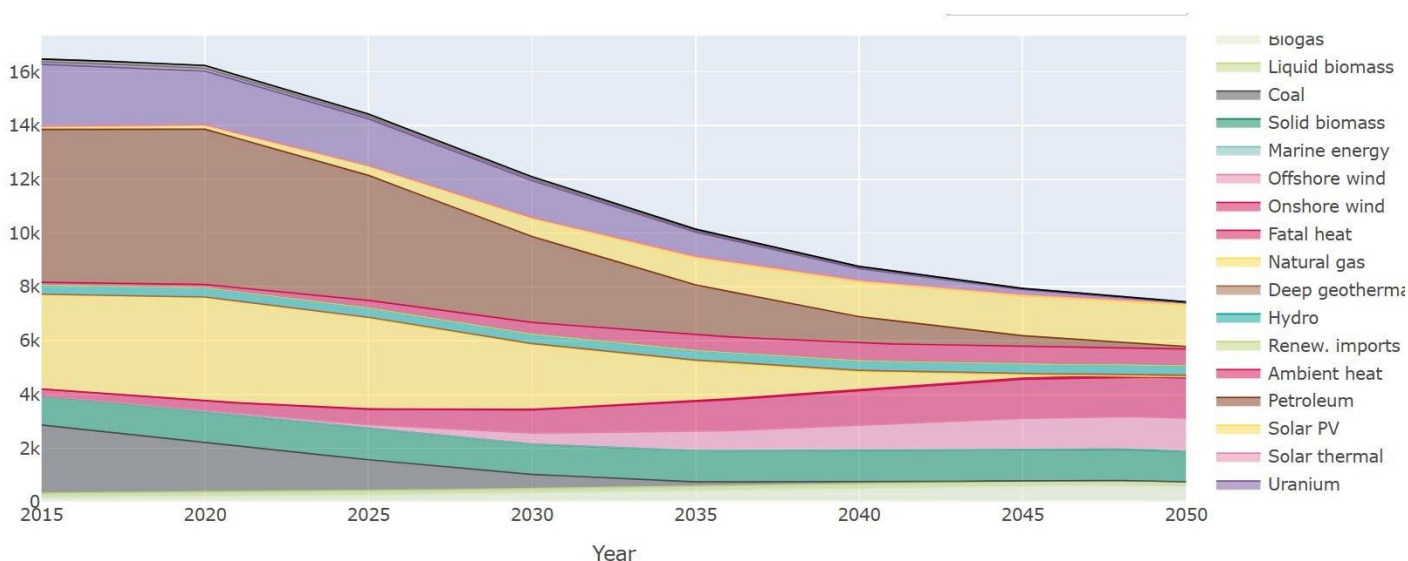
Véanse las fuentes de suministro de energía primaria en 2024 y en 2050 según el escenario del Global Energy Report.



Propuestas europeas

En Europa, grupos como la Red Internacional para la Energía Sostenible (INFORSE) y Climate Action Network han desarrollado escenarios para lograr un 100 % de energía renovable antes de 2050. El escenario energético CLEVER (negaWatt, INFORSE, et al., 2023) combina energía renovable, uso eficiente de la energía y estilos de vida sostenibles. Muestra cómo las energías renovables pueden aumentar y cómo las energías no renovables pueden eliminarse progresivamente. La energía renovable en Europa incluye eólica, solar, hidroeléctrica, biogás, biomasa, geotérmica y, en el futuro, también energía de las olas. El exceso de calor (residual) de las industrias también contribuye. Los combustibles fósiles y el uranio para energía nuclear se van eliminando gradualmente. Véanse las fuentes de energía en 2015–2050 según el Escenario CLEVER:

El gráfico incluye la energía extraída con bombas de calor del aire, el agua y el suelo (denominada «energía ambiental») y la energía residual de la industria y la sociedad (denominada «energía fatal»).



Development of EU's primary energy supply to 100% renewable energy according to the CLEVER scenario

Récord en la transición hacia el 100 % de energía renovable

El mundo está rompiendo récords en el crecimiento de las energías renovables. La capacidad global de energía renovable ha alcanzado nuevas alturas, demostrando un progreso notable en la transición energética mundial. El año 2024 fue un año récord para el desarrollo de energía renovable, mostrando que la transición completa es posible en las próximas décadas (IRENA, Ember, 2024).

Récords de energía renovable en 2024:

- En 2024 se instalaron 582 GW de electricidad renovable, un 20 % más que en 2023 (IRENA, 2025). *(Un GW de energía solar puede producir alrededor de 1.500 millones de kWh dependiendo del lugar y abastecer electricidad a 1,5 millones de personas si cada una consume 1.000 kWh al año).*
- En 2024, el 91 % de todas las nuevas centrales eléctricas construidas utilizó energía renovable, 6 % más que en 2023.
- En 2024, Europa alcanzó el 49 % de electricidad renovable. Países como Islandia y Noruega están cerca del 100 % de electricidad renovable. Otros países como Dinamarca, Portugal, Austria y Lituania también superaron el 80 % de energía renovable.

Países de la UE/Europa con objetivos ambiciosos de electricidad renovable para 2030 (Ember):

- **100 %:** Dinamarca, Estonia, Islandia, Albania, Noruega
- **95-83 %:** Letonia, Austria, Portugal, Luxemburgo, Suiza
- **80-78 %:** Grecia, España, Irlanda, Lituania, Croacia
- **75-56 %:** Países Bajos, Suecia, Italia, Bélgica, Finlandia, Polonia, Alemania, Rumanía

Véase también ANEXO 1: Mapa mundial de participación de electricidad renovable (2024) y producción en 1965–2024.

Referencias

CLEVER Scenario (2023). 100% Renewable Energy with Energy Efficiency and Sufficiency Pathways for EU27. negaWatt and others. <https://clever-energy-scenario.eu/>

Collection of Scenarios. Low Carbon Societies Project. <https://www.lowcarbon-societies.eu/index.php?id=24>

Global Energy Report (2023). Global Energy System Based on 100% Renewable Energy - Power, Heat, Transport, and Desalination Sectors. Lappeenranta University of Technology, Finland.

https://www.researchgate.net/publication/332865382_Global_Energy_System_based_on_100_Renewable_Energy_-_Power_Heat_Transport_and_Desalination_Sectors

INFORSE (2023). Vision 2050 Scenarios. <https://inforse.org/europe/Vision2050.htm>

IRENA (2025). Renewables in 2024: 5 Key Facts Behind a Record-Breaking Year. International Renewable Energy Agency. <https://www.irena.org/News/articles/2025/Apr/Renewables-in-2024-5-Key-Facts-Behind-a-Record-Breaking-Year>

Our World in Data (2025). Global Energy Mix. <https://ourworldindata.org/energy-mix>

Researchers Agree (2023). The World Can Reach a 100% Renewable Energy System Before 2050. Christian Breyer et al., Lappeenranta University, Finland. <https://www.lut.fi/en/news/researchers-agree-world-can-reach-100-renewable-energy-system-2050>

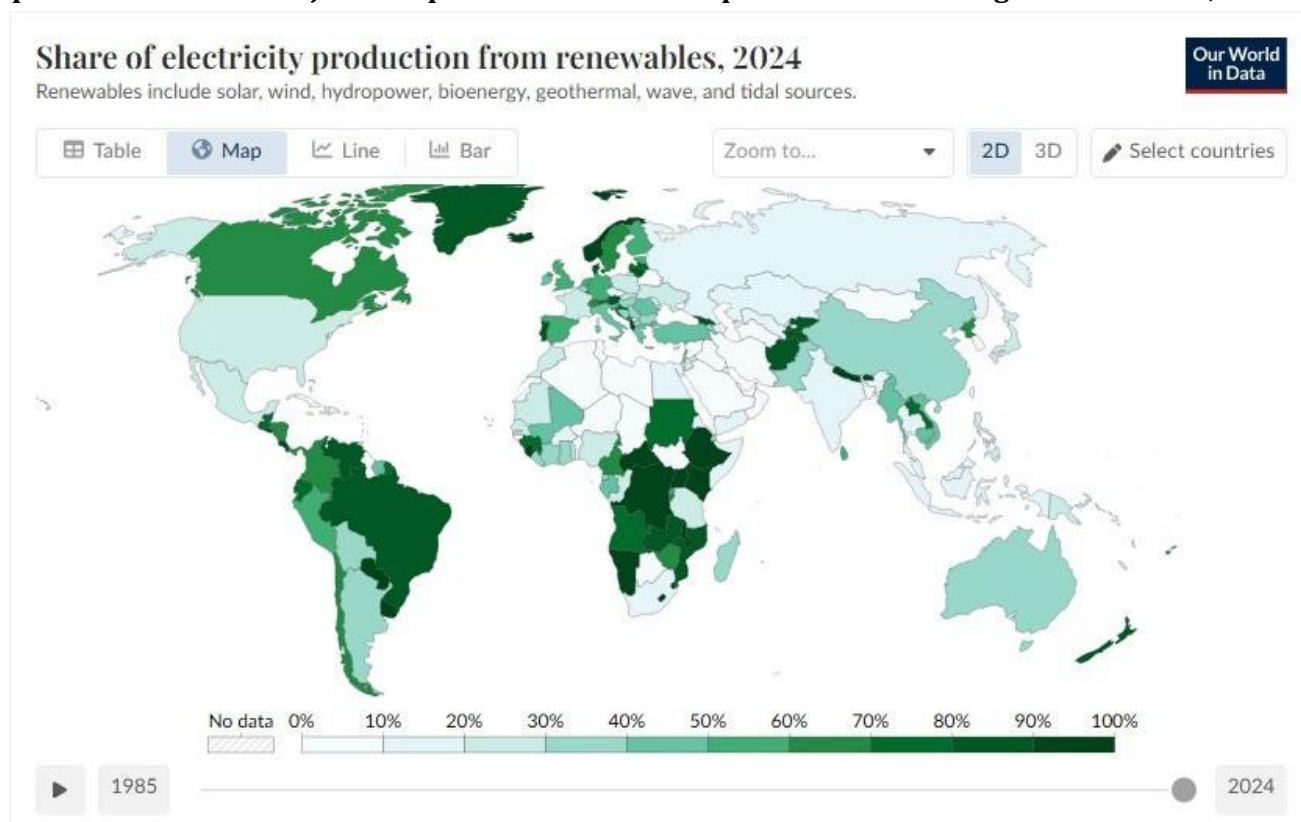
Sørensen, B. (2000). Energy Scenarios. Roskilde University Center, Denmark. <https://forskning.ruc.dk/da/publications/energy-scenarios>

EU Climate Actions. (2024). <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/climate-change/>

Our World in Data. Renewable Energy Data. <https://ourworldindata.org/renewable-energy>

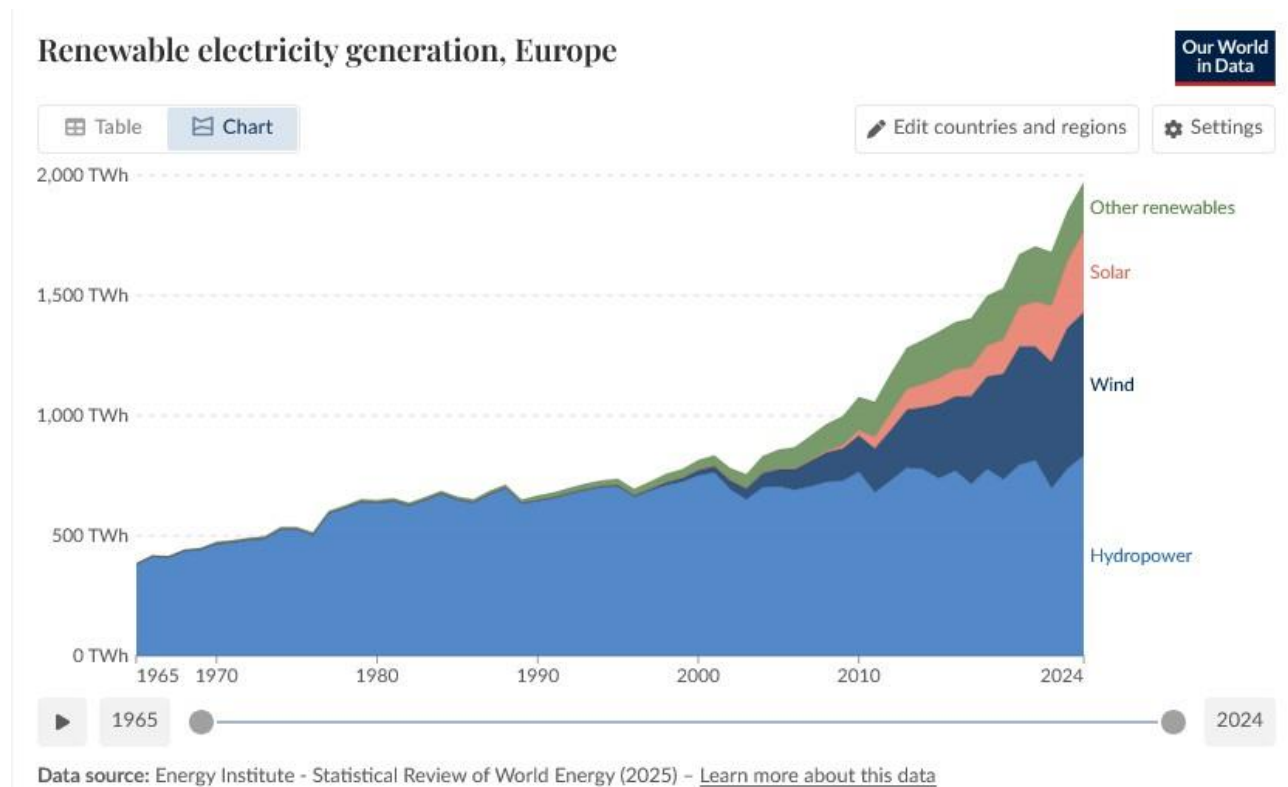
Ember (2024). 2030 Global Renewable Target Tracker. <https://ember-energy.org/data/2030-global-renewable-target-tracker/>

Mapa mundial: Porcentaje de la producción eléctrica procedente de energías renovables, 2024 (Our



World Data)

Generación de electricidad renovable en Europa, 1965-2024 [TWh]. (Our World Data)



FICHA INFORMATIVA – Comunidades Energéticas

¿Qué es una comunidad energética?

Una comunidad energética es un grupo de ciudadanos que trabajan juntos para **producir, usar y compartir** energía renovable local. También pueden participar gobiernos locales, escuelas y pequeñas empresas. El objetivo es que las personas tengan control sobre cómo se produce y se utiliza la energía en su área, asegurando que los beneficios permanezcan locales y que la energía sea limpia, justa y democrática.

Los miembros de una comunidad energética pueden producir electricidad o calor a partir de fuentes de energía renovable, como paneles solares, turbinas eólicas, bombas de calor o biogás. Los ciudadanos se convierten en “prosumeros”, es decir, producen y consumen energía al mismo tiempo. Las comunidades energéticas pueden organizarse como cooperativas o asociaciones, según las leyes nacionales. Actualmente, todos los países de la UE permiten comunidades energéticas siguiendo las normas de la Unión Europea. Se estima que la mitad de los ciudadanos de la UE podría producir su propia energía para 2050, cubriendo alrededor del 45 % de la demanda total de energía de la UE.

Sin embargo, algunos países dificultan la creación de comunidades energéticas debido a reglas complejas, problemas de financiación o competencia con grandes empresas energéticas. Otros países proporcionan financiación y apoyo para ayudar a que nuevas comunidades crezcan.

¿Por qué son importantes?

<u>Tipo de beneficio</u>	<u>Descripción</u>
Ambiental	Más energía renovable, menos contaminación y menor dependencia de los combustibles fósiles.
Económico	Facturas de energía más bajas, inversión local, empleos verdes y mejor suministro de calor y electricidad en áreas rurales.
Social	Comunidades más fuertes, orgullo local, mayor comprensión local de las energías renovables y sistemas energéticos más democráticos y descentralizados, propiedad de los ciudadanos.

Ejemplos en la UE

Existen miles de comunidades energéticas en Europa. Aquí algunos ejemplos:

- Brupower (Bélgica): Comunidad de energía renovable de ciudadanos en Bruselas (desde 2021). Instala paneles solares en edificios compartidos y públicos. Los miembros pueden comprar varias participaciones y son usuarios y accionistas. <https://coop.brupower.be/>
- Ærø Citizens Energy Community (Dinamarca): Iniciada en 2022 con ciudadanos locales, municipio y empresas para compartir energía eólica y solar. <https://aeroebef.dk/>
- Énergies Citoyennes en Pays de Vilaine (Francia): Produce electricidad para los miembros con energía solar y eólica. <https://www.enr-citoyennes.fr/>
- Dorset Community Energy (Reino Unido): Instala paneles solares en escuelas y edificios comunitarios. <https://www.dorsetcommunityenergy.org.uk/>

Proceso típico de planificación: Cómo construir una comunidad energética

<u>Paso</u>	<u>Acción</u>
1. Reunir a las personas	Invitar a vecinos, escuelas o al municipio.
2. Definir objetivos	Decidir si la meta es reducir costos, aumentar la acción climática, proporcionar calefacción o crear nuevos empleos locales.
3. Mapear recursos	Revisar la luz solar disponible, techos o espacios abiertos para proyectos solares o eólicos, etc.
4. Elegir un modelo	Decidir la forma de organización, como una cooperativa o asociación.
5. Planificar el sistema	Seleccionar tecnologías (solar, eólica, bombas de calor, etc.) y decidir dónde instalarlas.
6. Buscar financiamiento	Recaudar dinero de los miembros, subvenciones o crowdfunding.

10 razones para iniciar o unirse a un proyecto de comunidad energética

- Ayudar a combatir la crisis climática.
- Mantener el dinero en tu comunidad local.
- Reducir la pobreza energética en tu área.
- Fortalecer tu comunidad y conocer nuevas personas en el vecindario.
- Producir tu propia **energía limpia y renovable**.
- Educar a otros sobre energía, clima y democracia.
- Mantener el dinero **localmente en tu comunidad**.
- Inspirar a otras comunidades a actuar.
- Construir una **economía local circular**.
- Crear el tipo de mundo sostenible en el que quieres vivir.

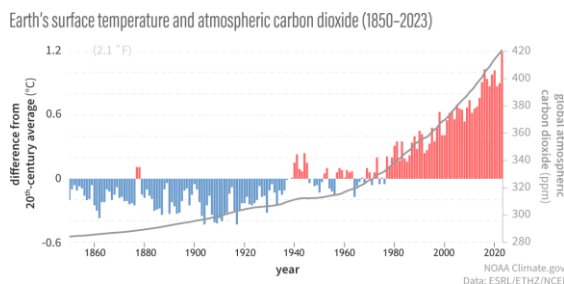
Inspiración adicional

- REScoop.eu – Federación de más de 2,000 cooperativas energéticas de ciudadanos. <https://rescoop.eu>
- Energy Cities – Red de más de 1,000 municipios líderes en transiciones energéticas. <https://energy-cities.eu>
- European Community Power Coalition – 40 organizaciones, autoridades locales, industria de energías renovables, expertos legales y ONG ambientales. <https://communitypowercoalition.eu>
- Global Ecovillage Network-Europe – Plataforma para comunidades sostenibles. <https://ecovillage.org>
- Redes de defensa: INFORSE-Europe, inforse.org/europe/; FoE Europe, friendsoftheearth.eu

Publicaciones

- Community Energy: A Practical Guide to Reclaiming Power, Published by FoE Europe, REScoop, Energy Cities, 2014, 2011. Available in English and 12 European languages. 156 pp., Download from: <https://www.rescoop.eu/toolbox/community-energy-a-practical-guide-to-reclaiming-power>
- Renewable Energy Cooperatives: Cases from Denmark, Germany, Poland & Turkey, Published by INFORSE-Europe, WECF, SEI, Troya, 2022. 60 pp. ISBN 978-87-970130-2-1. PDF Download: http://inforse.org/europe/pdfs/Pub_Renewable_Energy_Cooperatives_Cases_from_Denmark_Germany_Poland_Turkey_2022.pdf
- The Power of Community Energy: Analysis of Energy Cooperatives in Partner Countries. Published by WECF, SEI, Troya, INFORSE-Europe, 2011. PDF download: https://inforse.org/europe/pdfs/Pub_Power_of_Community_Energy_Analysis_ENG_10_2021_s.pdf
- Monthly success stories, REScoop: <https://rescoop.eu/news-and-events/stories>
- Ten Reasons to Start an Energy Community, REScoop: <https://www.rescoop.eu/news-and-events/news/ten-reasons-to-start-or-join-a-community-energy-project>
- Dorset Energy Community Story (Annex: for the instructor) <https://www.dorsetcommunityenergy.org.uk/>

FICHA INFORMATIVA: ¿Qué es el Cambio Climático?



Sobre esta ficha informativa:

Esta ficha informativa explica qué es el cambio climático, por qué está ocurriendo y cómo afecta a las personas y a la naturaleza. Da explicaciones simples de términos clave, procesos globales y hitos históricos. También muestra qué se puede hacer para reducir el cambio climático y cómo el mundo trabaja en conjunto para resolver este problema.

Contexto:

El cambio climático es uno de los problemas más grandes y más complejos de hoy. Los científicos están de acuerdo en que el cambio climático actual es causado principalmente por actividades humanas, tales como:

- la quema de combustibles fósiles,
- la tala de bosques,
- la agricultura,
- y la contaminación industrial.

Estas actividades liberan gases que atrapan calor en la atmósfera (Oreskes, 2004; Znak, 2019).

El IPCC advierte que solo tenemos poco tiempo — hasta alrededor de **2030** — para limitar el calentamiento global a **1,5 °C**, que los científicos consideran un **nivel razonablemente seguro** de cambio.

Para alcanzar este objetivo:

- las emisiones globales de CO₂ deben caer en un 45% desde 2010 hasta 2030,
- y otros gases de efecto invernadero (como el metano) también deben ser reducidos.

Esto requiere grandes cambios en la **energía, el transporte y el uso de la tierra**.

Trabajo internacional para resolver la crisis climática

Las **Naciones Unidas (ONU)** coordinan la acción global sobre el cambio climático.

Pasos clave:

<u>Año</u>	<u>Evento</u>	<u>Por qué importa</u>
1992	Cumbre de la Tierra (UNCED) en Río de Janeiro creó la convención climática de la ONU (UNFCCC)	Los países acordaron trabajar juntos para reducir el cambio climático.
COPs	Conferencias climáticas globales anuales de las Partes / Gobiernos (COP)	Los gobiernos negocian reglas y compromisos para reducir el cambio climático.
2015	Acuerdo de París (COP21)	Los países acordaron mantener el calentamiento global muy por debajo de 2 °C y aspirar a 1,5 °C.
2020, 2025	Los países presentan Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDCs)	Planes nacionales para reducir emisiones y adaptarse al cambio climático.
EU	Plan climático conjunto de la UE	La UE aspira a una reducción de emisiones del 55% para 2030, en comparación con 1990.

Problema: Cuando se suman los planes de todos los países, las emisiones no caerán lo suficientemente rápido para mantenerse por debajo de 1,5–2 °C (UNFCCC).

Cambio Climático – Definición

- El cambio climático significa cambios a largo plazo **en la temperatura y en los patrones del clima**. El cambio climático incluye:
- el calentamiento global (temperaturas más altas) cambios en las precipitaciones, tormentas, estaciones y clima extremo.

Causas del Cambio Climático

El cambio climático actual es causado principalmente por el **aumento de gases de efecto invernadero** provenientes de la actividad humana. El gas de efecto invernadero más importante es el **CO₂** y **proviene principalmente de la quema de combustibles fósiles**.

Principales causas humanas

- Quema de carbón, petróleo y gas natural
- Tala de bosques
- Agricultura (metano del ganado, uso de fertilizantes)
- Industria y residuos
- Aviones (tanto CO₂ de la quema de combustible para aviones como efectos de calentamiento del vapor y de las partículas; el vapor y las partículas causan 2/3 del calentamiento de los aviones)

Principales gases de efecto invernadero – Estos gases atrapan calor y alteran el equilibrio energético de la Tierra:

<u>Gas</u>	<u>Principales fuentes</u>
CO ₂ - Dióxido de carbono	Combustibles fósiles, deforestación
CH ₄ - Metano	Ganado, residuos, extracción de combustibles fósiles
N ₂ O - Óxido nitroso	Fertilizantes, industria
Gases F	Refrigerantes, fabricación
Otros	Partículas de la combustión incl. motores a reacción de aviones, vapor en altas altitudes de los aviones

Principales efectos del cambio climático

El cambio climático conduce a muchos impactos serios:

- Aumento de las temperaturas y más olas de calor
- Derretimiento del hielo en el Ártico, la Antártida y los glaciares de montaña
- Aumento del nivel del mar
- Tormentas, sequías e inundaciones más fuertes
- Cambios en los patrones de lluvia
- Cambios en plantas y animales
- Fracaso de cosechas e inseguridad alimentaria
- Riesgos para la salud (estrés por calor, propagación de enfermedades)
- Pérdida de biodiversidad
- Migración forzada y refugiados climáticos
- Aumento de la desigualdad — los grupos vulnerables sufren más

Mecanismos de retroalimentación

El cambio climático no ocurre en una simple línea recta. Algunos cambios **aumentan** otros cambios:

- El derretimiento del hielo expone suelo oscuro, que absorbe más calor → más calentamiento.
- El agua de deshielo cambia la salinidad del océano → ralentiza las corrientes oceánicas.
- Diferencias de temperatura más pequeñas entre el ecuador y los polos → corriente en chorro más lenta → patrones climáticos inestables.

Estas retroalimentaciones hacen que el cambio climático sea más rápido y más difícil de predecir.

¿Qué se puede hacer?

Mitigación: Reducir las causas del cambio climático

- Reducir el uso de combustibles fósiles

- Cambiar a energías renovables (solar, eólica)
- Mejorar la eficiencia energética y ahorrar energía
- Vivir de manera más sostenible (suficiencia)
- Usar trenes, autobuses y bicicletas en lugar de coches y aviones
- Proteger bosques y océanos
- Cambiar a una agricultura sostenible y a dietas más basadas en plantas

Adaptación: Prepararse para los impactos

- Edificios e infraestructuras resilientes al clima
- Sistemas de alerta temprana para tormentas, inundaciones e incendios forestales
- Proteger los suministros de agua y alimentos
- Planificar para riesgos de salud y desplazamiento

Transición justa

La acción climática debe ser **justa**.

- Los trabajadores que pierden empleos en combustibles fósiles deben recibir apoyo y nuevas oportunidades.
- Las personas locales deben ser incluidas en la toma de decisiones (sobre instalaciones de energía renovable más grandes y otros desarrollos para reducir el cambio climático).
- Las personas en pobreza energética deben tener acceso a energía renovable asequible.
- Las comunidades sin acceso a la energía deben recibir soluciones limpias y fiables (Giorgos, 2024).

Una breve historia de la ciencia y de las acciones sobre el cambio climático

<u>Año</u>	<u>Hito</u>
1827	Joseph Fourier: la atmósfera atrapa calor ("efecto invernadero").
1856	Eunice Foote: el CO ₂ aumenta la temperatura (primer experimento).
1859	John Tyndall: explicó el mecanismo del efecto invernadero.
1895	Svante Arrhenius: encontró que más CO ₂ → calentamiento global.
1958	Comienza la Curva de Keeling: primeras mediciones continuas de CO ₂ .
1970s	Fuerte aumento en la comprensión de la ciencia del clima. Comienza el movimiento climático. (Día de la Tierra, Friends of the Earth)
1972	Conferencia global de la ONU sobre el medio ambiente en Estocolmo
1987	Informe Brundtland: "Desarrollo Sostenible".
1988	Se funda el IPCC (informes climáticos regulares cada ~5 años).
1992 – today	Se funda la UNFCCC y comienzan las conferencias climáticas COP anuales. Las organizaciones de la sociedad civil obtienen estatus consultivo. (Climate Action Network)
1997	La UNFCCC acuerda el Protocolo de Kioto para iniciar reducciones de emisiones desde 2008.
2009	Se funda la agencia internacional de energías renovables – IRENA.
2015	En la COP21 de la UNFCCC se acuerda el Acuerdo de París.
2015	Se acuerdan los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU para 2015–2030.
2018 – 19 - today	Activismo juvenil iniciado por Greta Thunberg "Huelga escolar por el clima". El movimiento Fridays for the Future crece en todo el mundo. 6 millones de personas en Earth Strike.
2020, 2025	Planes climáticos nacionales de 10 años (NDCs) del Acuerdo de París elaborados.

El efecto invernadero natural

El efecto invernadero natural calienta la Tierra hasta aproximadamente 15 °C (la temperatura media global).

Sin él, la Tierra estaría a -18°C — demasiado fría para la mayor parte de la vida. La luz del sol calienta la superficie de la Tierra y parte de este calor es atrapado por gases de efecto invernadero naturales en la atmósfera. Este proceso natural hace posible la vida (Houghton, 1991).

Datos y récords Años más calurosos

- **2024:** el año más cálido registrado — $1,55^{\circ}\text{C}$ por encima del nivel preindustrial (WMO).
- **2015–2024:** los diez años más cálidos registrados.

Ejemplos de clima extremo

Olas de calor en Europa 2024–2025 (temperaturas récord):

- $37,2^{\circ}\text{C}$ Polonia
- 34°C Dinamarca
- $39,3^{\circ}\text{C}$ Alemania
- $45,8^{\circ}\text{C}$ España
- $46,6^{\circ}\text{C}$ Portugal

Derretimiento del hielo

- Antártida: pérdida de **136 mil millones de toneladas de hielo/año**
- Groenlandia: pérdida de **267 mil millones de toneladas/año**
- Derretimiento total de Groenlandia = **+7,4 metros** de aumento del nivel del mar
- Derretimiento total de la Antártida = **+60 metros** de aumento del nivel del mar

Inundaciones

- Europa Central 2014: **2 millones de personas afectadas**

Incendios forestales y sequías

- UE 2025: **1 millón de hectáreas quemadas** (el peor año registrado)
- 2022: Canadá, trigo — caída del **34%**
- Sequía 2023 en Brasil y Vietnam → precios del café **+40%**

Migración

- Más de **20 millones de personas por año** desplazadas dentro de sus países debido a impactos climáticos.
- Estimación citada frecuentemente: **200 millones** de migrantes climáticos para 2050.

Conferencias de la UNFCCC (COPs) en países socios del proyecto ELY:

Germany: 1995: COP1 in Berlin; 1999: COP6 in Bonn, 2017: COP23 in Bonn/Fiji, Poland:

2008: COP14 in Poznan, 2013: COP 19 in Warsaw, 2018: COP 24 in Katowice. Denmark:

2009: COP15 in Copenhagen.

Fuentes y referencias

IPCC - Assessment Reports on Climate Change, 6th Assessment Report 2022.

<https://www.ipcc.ch/reports/> Chapter 9, Buildings: Renewables, Efficiency Sufficiency (RES) framework.

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/chapter/chapter-9/>

UNFCCC - United Nations Framework Convention for Climate Change <https://unfccc.int/>

UNFCCC - Paris Agreement: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs/2024-ndc-synthesis-report#Projected-GHG-Emission-levels>

NDCs - Nationally Determined Contributions to UNFCCC and National Climate Action Plans

<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs>

Joseph Fourie, 1827 paper: Remarks on the temperatures of the terrestrial globe and planetary spaces;

Eunice Foote, 1856 The Woman Who Demonstrated the Greenhouse Effect, Hidden Climate Pioneer

<https://www.scientificamerican.com/article/the-woman-who-demonstrated-the-greenhouse-effect/>

<https://www.climate.gov/news-features/features/happy-200th-birthday-eunice-foote-hidden-climate-science-pioneer>

Svante Arrhenius, 1895 Paper on the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground.

Giorgos, 2024, Defining just transition by Gilanis Giorgos, Queen Mary University of London, UK and others.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800924002672>

J. T. Houghton, 1991, Scientific assessment of climate change: summary of the IPCC Working Group I report, W: "Climate Change: Science, Impacts and Policy" (red. J. Jaeger, H. L. Ferguson). Proceedings of the Second World Climate Conference. Cambridge Univ. Press; 23—45.

J.T. Kiehl, Kevin E. Trenberth, Earth's annual global mean energy budget, „Bulletin of the American Meteorological Society”, 78, 2018, s. 197-208.

NASA: <https://climate.nasa.gov/resources/global-warming/>

Oreskes N. 2004, The Scientific Consensus on Climate Change, Science,

<https://www.science.org/doi/10.1126/science.1103618>

Znak 2019 “Climate Change. Educational training for teachers” (2019) Znak Foundation. Book:

<https://wydawnictwoznak.pl/ksiazka/Wsciekla-pogoda-lak-mszcza-sie-zmiany-klimatu-kiedy-sa-ignorowane/8766> (a book for teachers, - not directly a training material)

ENGO: Environmental NGOs at UNFCCC Coordinated by Climate Action Network & Just Transition Now.

<https://climatenetwork.org/>

YOUNGO: Youth representation at UNFCCC <https://youngoclimate.org/>

Earth Day: <https://www.earthday.org/>

Fridays for Future Movement: <https://fridaysforfuture.org/>

IRENA: <https://www.irena.org/>

EU Climate Actions: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/climate-change/>

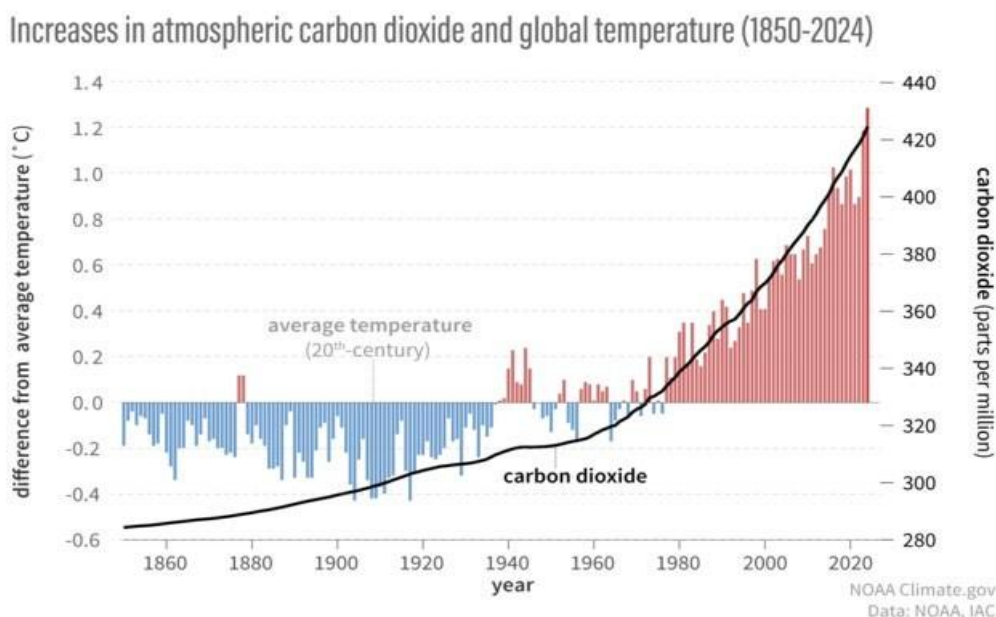
WMO: <https://wmo.int/news/media-centre/wmo-confirms-2024-warmest-year-record-about-155degc-above-pre-industrial-level>

Copernicus: <https://climate.copernicus.eu/new-record-daily-global-average-temperature-reached-july-2024>

INFORSE, DIERET: Why do we need renewables? <https://www.inforse.org/europe/dieret/WHY/why.html>

Our World in Data: Maps, and graphs of CO2 emissions per capita <https://ourworldindata.org/>.

ANEXO 1: Línea de tiempo del aumento de CO₂ y las temperaturas globales (1850-2024)



El gráfico de barras muestra: la temperatura anual comparada con el promedio del siglo XX de 1850-2024. Las barras rojas significan años más cálidos que el promedio; las barras azules significan años más fríos que el promedio. El gráfico de líneas muestra: cantidades de CO₂ en la atmósfera.

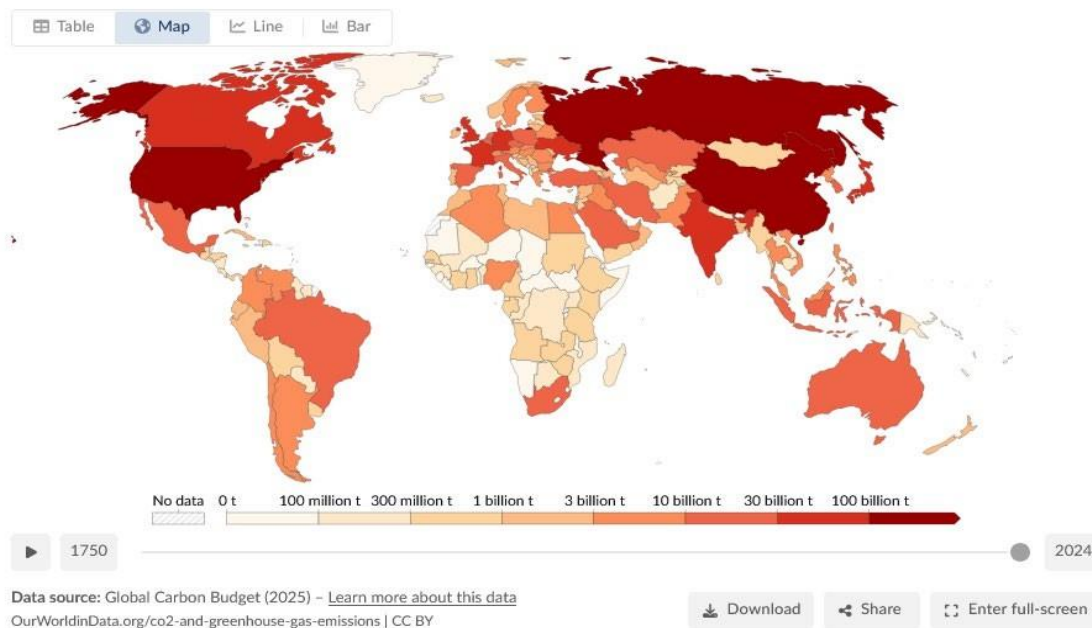
Fuente: NOAA Climate Gov. adapted based on Data from NOAA Global Monitoring Lab, and IAC.

Fuente: <https://www.climate.gov/news-features/climate-qa/if-carbon-dioxide-hits-new-high-every-year-why-isn%E2%80%99t-every-year-hotter-last>

ANEXO 2: Mapa de las emisiones acumuladas de CO₂ per cápita en el mundo, 2024

Cumulative CO₂ emissions, 2024

Running sum of CO₂ emissions produced from fossil fuels and industry since the first year of recording, measured in tonnes. Land-use change emissions are not included.



Permatopia Eco-village (Dinamarca): Ecoaldea con 90 viviendas, una turbina eólica y un sistema de bomba de calor. <https://permatopia.dk/english/>

Ejemplo del Sur Global

SOLshare (Bangladesh) es un proyecto de compartición de energía solar que conecta hogares rurales con pequeños sistemas solares. Las personas con paneles solares pueden vender su electricidad sobrante a vecinos que no tienen paneles. Cada casa cuenta con un medidor inteligente conectado a una cartera de teléfono móvil. El proyecto comenzó en 2014-15 y ha recibido premios internacionales. innovationsolshare.com y www.gshakti.org

FICHA INFORMATIVA – Aspectos sociales del cambio climático

El cambio climático no se trata solo del medio ambiente, sino que también es un tema social, económico y ético. El IPCC advierte que, sin una acción contundente para reducir emisiones y adaptarse, el cambio climático amenazará cada vez más vidas, economías y ecosistemas. Algunas personas serán, y ya son más afectadas por el cambio climático que otras. Quienes tienen menos recursos o viven en áreas más expuestas a inundaciones, sequías o olas de calor suelen sufrir más. Los países más ricos pueden protegerse mejor. Por lo tanto, el cambio climático agrava las desigualdades existentes.

Consejo de la ONU

Las Naciones Unidas aconsejan que los temas sociales deben ser siempre parte de la acción climática y de las transiciones verdes. Una transición justa hacia una sociedad climáticamente neutra debe incluir protección social, participación igualitaria y igualdad de género. Estos principios están incluidos en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, 2015. (Véase la lista de ODS en el Anexo).

Desigualdad y vulnerabilidad

Los países y comunidades más pobres a menudo carecen de recursos económicos e infraestructura para enfrentar inundaciones, sequías y olas de calor. Las mujeres, los pueblos indígenas y las minorías enfrentan barreras para participar en la toma de decisiones. Debido a la desigualdad social, las mujeres y las niñas son más afectadas por el cambio climático. Los grupos vulnerables a menudo viven en lugares más expuestos, como llanuras inundables o asentamientos informales (IPCC, 2022; UNDP, 2023).

Medios de vida e impactos económicos

Los agricultores y las comunidades pesqueras son de los primeros en sentir los efectos del cambio climático. El calor, las inundaciones y las sequías reducen los rendimientos de los cultivos y destruyen los medios de vida. El calentamiento y la acidificación de los océanos afectan a las poblaciones de peces. Los trabajadores informales y con bajos salarios son los más vulnerables a la pérdida de empleo y a condiciones de trabajo inseguras (FAO, 2021).

Salud y bienestar

El cambio climático aumenta el riesgo de golpes de calor, enfermedades respiratorias e infecciosas y malnutrición. La mala calidad del aire y el acceso limitado a la atención sanitaria agravan estos problemas. La ansiedad climática y los traumas derivados de desastres también afectan la salud mental (OMS, 2021).

Migración y desplazamiento

El aumento del nivel del mar, las sequías y los fenómenos meteorológicos extremos obligan a millones de personas a desplazarse cada año. La migración climática suele ocurrir junto con pobreza e inestabilidad política. Actualmente, las personas desplazadas por el cambio climático no cuentan con protección bajo el derecho internacional de refugiados (IDMC, 2023).

Participación y gobernanza

Las políticas climáticas justas requieren que todos puedan participar en la toma de decisiones, especialmente jóvenes, mujeres y pueblos indígenas. Movimientos como Fridays for Future y movimientos feministas e indígenas impulsan la justicia y la inclusión (UNFCCC, 2022).

Voces de la sociedad civil en la ONU

Desde 1992, la CMNUCC (véase la Ficha Informativa sobre Cambio Climático) ha incluido voces de la sociedad civil como observadores en las negociaciones climáticas a través de distintos grupos (llamados constituyentes). Los grupos actuales son: organizaciones ambientales (ENGOS), organizaciones indígenas (IPO), juventud (YOUNGO) y mujeres y género (WGC). Otros grupos de ONG representan a sindicatos, investigadores, empresas y agricultores. El grupo más grande es ENGOS, con puntos focales de Climate Action Network (CAN) (desde 1992) y Demand Climate Justice (DCJ) (desde 2007).

Desde 2009, el WGC ha trabajado para asegurar que los derechos y prioridades de las mujeres formen parte de todas las políticas climáticas. Su trabajo llevó al Plan de Acción de Género (GAP) adoptado en la COP23 (2017), con actividades continuas para 2025-2035 acordadas en la COP30 (2025).

FICHA INFORMATIVA Transición justa

Una transición justa significa avanzar hacia una sociedad sostenible y climáticamente neutra sin perjudicar a las personas y países vulnerables. Incluye cambios bien planificados con reentrenamiento de trabajadores, apoyo a poblaciones más pobres, cambios con perspectiva de género que promuevan la participación equitativa de las mujeres, respeto y uso del conocimiento local, e involucrar a jóvenes, pueblos indígenas, mujeres y comunidades locales en la planificación y toma de decisiones. Esto también implica apoyo a transiciones justas en países en desarrollo (UNDP, 2022, 2023).

Justicia climática

La justicia climática significa que los países y corporaciones que más han contaminado deben asumir la responsabilidad y pagar por resolver los problemas que causaron. La mayoría de las emisiones de CO₂ proviene de emisiones históricas y actuales de los países industriales del Norte Global, mientras que las regiones más pobres del Sur Global sufren los peores impactos.

En la tabla siguiente se presenta un resumen de los principales principios (PPP, CJP, CJA, CJRT, UNDP, DCJ).

<u>Principio</u>	<u>Significado</u>
Equidad	Apoyar a quienes más sufren y menos responsabilidad tienen en el cambio climático, incluyendo países y personas pobres, mujeres, pueblos indígenas, jóvenes y comunidades locales.
Reconocimiento	Respetar los diferentes sistemas de conocimiento, culturas y experiencias.
Participación	Incluir a comunidades locales y afectadas, jóvenes y mujeres en la toma de decisiones.
Justicia restaurativa / Solidaridad	Corregir desigualdades históricas y sistémicas mediante políticas de reparación justas, incluyendo apoyo a la acción climática en países más pobres.
Quien contamina paga	Acelerar la financiación de la acción climática en países pobres financiada por países ricos industrializados, que se han beneficiado de más de dos siglos de combustibles fósiles baratos. (Ejemplo: Fondo Verde para el Clima (GCF)).
Evitar soluciones falsas	Evitar tecnologías costosas como geoingeniería, almacenamiento de carbono o energía nuclear, que no reducen el uso de combustibles fósiles y perjudican la salud de las personas y el planeta. Además, desvían fondos de la transición justa basada en energías renovables sostenibles y eficiencia energética.
No usar tácticas de socavamiento	Detener que países y corporaciones recurran al greenwashing o nieguen el cambio climático.
Evitar la insostenibilidad	Evitar el uso insostenible de biomasa y biocombustibles.

Programa de Trabajo de Transición Justa (JTWP)

Como resultado de las negociaciones climáticas de la ONU, se inició en 2024 un Programa de Trabajo Global de Transición Justa (JTWP). Este programa incluye el intercambio de conocimientos mediante diálogos con las partes interesadas. En 2025 se decidió desarrollar apoyo para la transición justa en todo el mundo mediante un Mecanismo de Transición Justa, que se implementará durante 2026-2027.

Fuentes y más información:

SDGs (2015): Sustainable Development Goals <https://sdgs.un.org/goals>

IPCC AR6 WGII (2022), Chapters 8 & 18. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>

UNDP (2023) Climate change is a matter of justice – here's why, UNDP (2023)

<https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/climate-change-matter-justice-heres-why>

FAO (2021) – The State of Food and Agriculture. <https://www.fao.org/climate-change/en>

Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC, 2023). <https://www.internal-displacement.org/>

WHO (2021) – Climate Change and Health Factsheets. <https://www.who.int/publications/m/item/fast-facts-on-climate-change-and-health>

GGCA, UNDP (2016): Gender and Climate Change – Overview of Linkages between Gender and Climate Change. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/UNDP%20Linkages%20Gender%20and%20OCC%20Policy%20Brief%201-WEB.pdf>

GAP (2017) Gender Action Plan COP23 (2017), COP 30 decisions (2025).

<https://unfccc.int/topics/gender/workstreams/the-gender-action-plan>

UNFCCC: United Nations Convention for Climate Change – Civil Society Constituencies include:

- WGC - Gender and Women Constituency <https://womengenderclimate.org/>

- YOUNGO –Youth <https://youngoclimate.org/>

- ENGOs: Environmental organisations coordinated by Climate Action Network <https://climatenetwork.org/> and Demand Climate Justice (DCJ) <https://demandclimatejustice.org/>

UNDP, 2022 Climate Promise. What is just transition? And why is it important? How it can help ?

<https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/what-just-transition-and-why-it-important>

<https://climatepromise.undp.org/research-and-reports/how-just-transition-can-help-deliver-paris-agreement>

PPP (1992)– Polluters Pay Principle, UNCED, Rio Declaration.

CJP, 2015 Climate Justice Principles, Mary Robinson Foundation. <https://www.mrfcj.org/principles-of-climate-justice/>

CJRT, 2025 - Climate Justice & Resilience Toolkit. What is Climate Justice, Understanding False Solutions, <https://climatejusticetoolkit.org.au/resourcelibrary/understanding-false-climate-solutions>

CJA, 2018 - Just Transition Principles. Climate Justice Alliance: https://climatejusticealliance.org/wp-content/uploads/2018/06/CJA_JustTransition_Principles_final_hi-rez.pdf

GCF - Green Climate Fund <https://www.greenclimate.fund/>

JTWP, 2024 Just Transition Work Programme, of the UNFCCC.

ANEXO: Lista de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas



Source: UN SDGs:
<https://sdgs.un.org/goals>

- 1) No Poverty; 2) Zero Hunger; 3) Good Health and Well-Being; 4) Quality Education;
- 5) Gender Equality; 6) Clean Water and Sanitation; 7) Affordable and Clean Energy;
- 8) Decent Work and Economic Growth; 9) Industry, Innovation and Infrastructure;
- 10) Reduced Inequalities; 11) Sustainable Cities and Communities;
- 12) Responsible Consumption and Production; **13) Climate Action;**
- 14) Life Below Water; 15) Life on Land; 16) Peace, Justice and Strong Institutions
- 17) Partnerships for the Goals

FICHA INFORMATIVA – Pobreza Energética

Contexto

La pobreza energética significa no tener suficiente acceso a energía segura, confiable y asequible. Esto puede deberse a que no hay energía disponible o porque las personas no pueden pagarla. La energía es necesaria para necesidades básicas como cocinar, calentar y alumbrar. Alrededor de 770 millones de personas en el mundo todavía viven sin electricidad, principalmente en África Subsahariana y Asia del Sur. Esto dificulta el acceso a la educación, atención médica y empleo. Sin una mayor inversión en energía limpia, millones quedan rezagados en el desarrollo global. Alrededor de 2,3 mil millones de personas continúan dependiendo de biomasa sólida (leña, carbón vegetal, estiércol), carbón y queroseno para cocinar y calentar, especialmente en áreas rurales del Sur Global. Algunas personas tienen cocinas mejoradas con menos humo y, en algunos casos, con chimeneas, pero la mayoría todavía usa fogones tradicionales. Estos combustibles producen humo y contaminación del aire dentro de los hogares, lo que causa la muerte de alrededor de 3,2 millones de personas al año (OMS, 2021). Las mujeres y los niños son los más afectados porque están cerca del fuego durante la cocción diaria.

En Europa, aproximadamente 30–50 millones de personas viven en pobreza energética, especialmente en Europa Central, Oriental y del Sur. Los altos precios de la energía, edificios mal aislados y salarios bajos estancados han creado un dilema generalizado de “calentar o comer”, lo que obliga a algunas familias a elegir entre calefacción y alimentos. La crisis de precios de energía de 2022 empeoró aún más esta situación, especialmente para personas mayores, madres solteras y arrendatarios. (Ver Anexo, Figuras. Precio de la electricidad).

¿Por qué la pobreza energética?

La pobreza energética es un problema multidimensional influenciado por los siguientes factores:

- Ingresos
- Eficiencia energética de edificios y electrodomésticos
- Precios de la energía
- Acceso a la infraestructura energética

La pobreza energética afecta tanto a países más pobres (por falta de acceso y alto costo) como a países más ricos (por problemas de vivienda y precios para familias con bajos ingresos).

Causas y factores estructurales de la pobreza energética

Causa

Explicación

Bajos ingresos y desempleo	Las personas con ingresos bajos o inestables gastan una gran parte de su dinero en energía, a veces más del 20 % en comparación con un promedio del 5-10 %. El desempleo y las pensiones aumentan este porcentaje. (EPOV 2020; Bouzarovski et al., 2015)
Precios de la energía altos y cambiantes	Choques en los precios de la energía, como en 2022 en Europa con la guerra en Ucrania, hacen que la energía sea inasequible para millones de personas. (IEA, 2023; UNDP, 2022)
Edificios y sistemas de calefacción ineficientes	Muchos hogares en Europa del Este y del Sur tienen aislamiento deficiente, ventanas de un solo vidrio y sistemas de calefacción antiguos, desperdiciando energía. (CE, 2020)
Desinversión en comunidades marginadas	Las regiones rurales y postindustriales a menudo tienen infraestructura obsoleta y sistemas de calefacción deficientes. (Bouzarovski et al., 2014; Walker & Day, 2012)
Regulación débil y falta de protección al consumidor	Reglas débiles y acceso limitado a la información permiten que los propietarios y las empresas energéticas ignoren la eficiencia o cobren de más. (Relator Especial de la ONU, 2021)
Falta de programas de apoyo	Falta de programas de apoyo para la renovación de edificios y campañas de concienciación. (CHC, 2025)

Impactos en la salud y la sociedad

<u>Impacto</u>	<u>Descripción</u>
Hogares fríos	Aumentan las enfermedades respiratorias y cardíacas.
Hogares sobrecalentados	Causan estrés por calor, deshidratación y mal sueño.
Estrés energético	Conduce, por ejemplo, a ansiedad y depresión.
Menor educación escolar	Las malas condiciones de vida reducen la asistencia y la concentración en la escuela.
Menor acceso digital	Sin electricidad o internet, las personas pierden oportunidades de trabajo y aprendizaje.

Soluciones y herramientas de política

Para reducir la pobreza energética, se necesitan acciones tanto a corto como a largo plazo.

<u>Tipo de acción</u>	<u>Ejemplos</u>
Corto plazo	Apoyo social para grupos vulnerables y tarifas sociales, donde un bajo consumo de energía se cobra a un precio bajo por unidad de energía (kWh) y la parte más alta del consumo se cobra a un precio más alto. Detener las desconexiones de energía durante el invierno o las olas de calor. Dar ayuda de emergencia para calefacción o refrigeración.
Largo plazo	Renovar edificios antiguos con aislamiento. Ampliar la energía renovable descentralizada y las comunidades energéticas locales para permitir el uso local de energía renovable barata. Aumentar la conciencia del consumidor y la alfabetización energética. Planes de reducción de la pobreza energética. (CE 2020, CHC 2025)

Fuentes y más información

Bouzarovski, S., & Petrova, S. (2015). A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty–fuel poverty binary. *Energy Research & Social Science*, 10, 31–40.

<https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.06.007>

Bouzarovski, S., Sarlamanov, R., & Petrova, S. (2014). Energy poverty policies in the EU: A critical perspective. *Energy Policy Group*. <https://energy-poverty.eu>

Building Performance Institute Europe (BPIE). (2021). Decarbonising the building stock: Retrofit rates and renovation depth. <https://www.bpie.eu>

EC (2020). European Commission: A Renovation Wave for Europe – Greening our buildings, creating jobs, improving lives (COM/2020/662). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0662>

EU Energy Poverty Observatory (EPOV). (2020). Energy Poverty in the EU: Indicators and data. <https://www.energypoverty.eu>

International Energy Agency (IEA). (2023). World Energy Outlook 2023. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>

UNDP. (2022). Addressing energy poverty and the energy crisis in Europe. <https://www.undp.org/publications/addressing-energy-poverty-and-energy-crisis-europe>

Walker, G., & Day, R. (2012). Fuel poverty as injustice: Integrating distribution, recognition and procedure in the struggle for affordable warmth. *Energy Policy*, 49, 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.044>

UN Special Rapporteur on the Right to Adequate Housing. (2021). Report to the UN Human Rights Council on climate change and housing rights. <https://www.ohchr.org/en/documents>

CHC (2025) Decarbonising heating and cooling in the EU: an analysis of national energy and climate plans." Published by Cool Heating Coalition. <https://coolheatingcoalition.eu/>

EU Agency for Fundamental Rights. (2021). Inequalities and multiple discrimination in access to energy. <https://fra.europa.eu/en/publication/2021/energy-access>

Annex:

Figure 1: Evolución de los precios de la electricidad para los consumidores domésticos en la UE. Fuente: Eurostat ([nrg_pc_204](#))

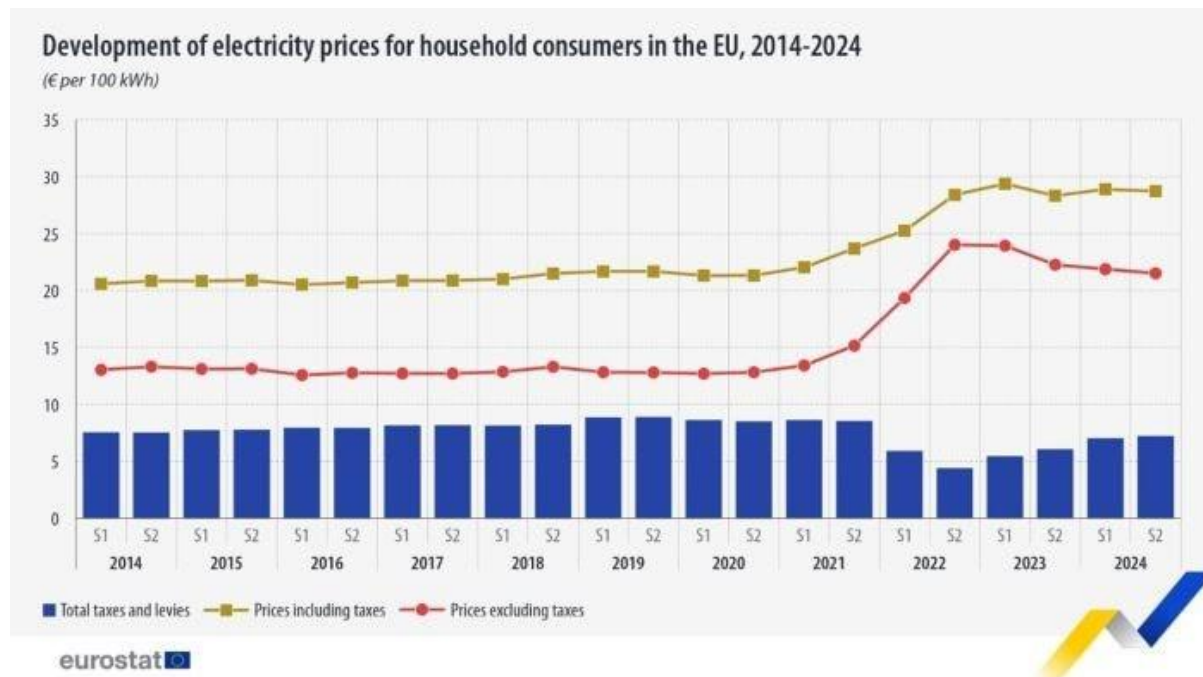
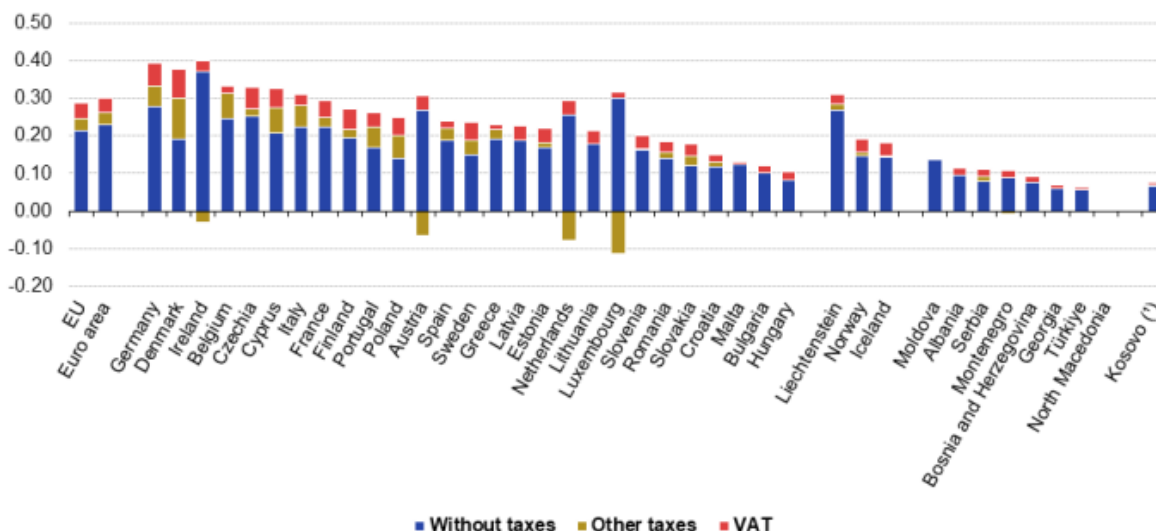


Figura 2: Precios de la electricidad para los consumidores domésticos, segundo semestre de 2024. Fuente: Eurostat ([nrg_pc_204](#))

Electricity prices for household consumers, second half 2024 (€ per kWh)



(*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

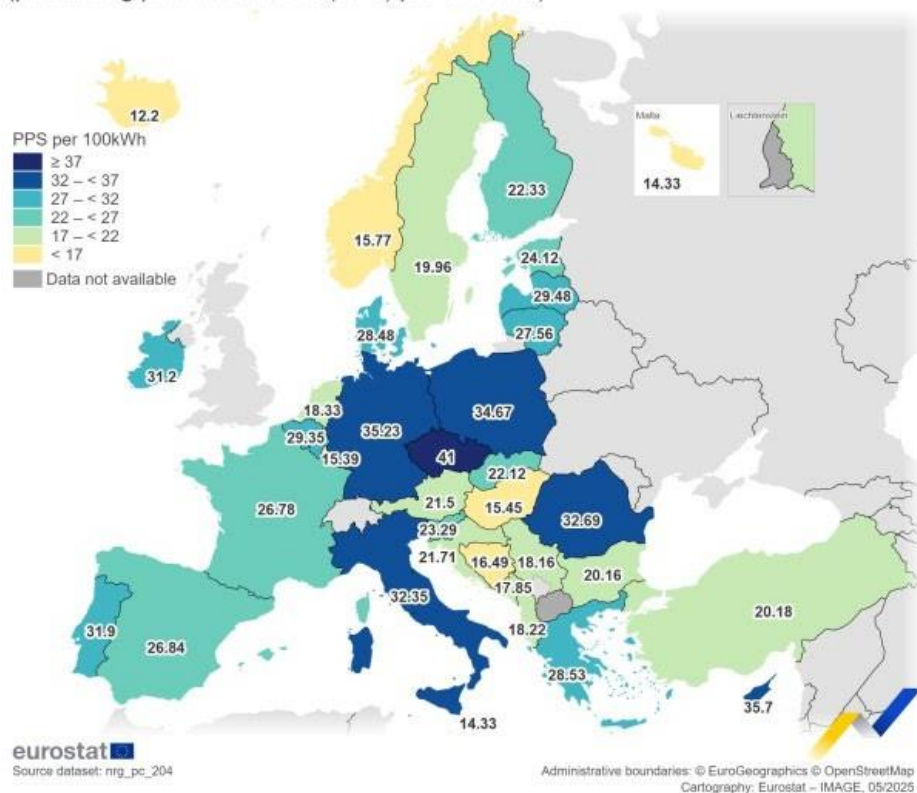
Source: Eurostat (online data code: nrg_pc_204)

eurostat

Figura 3: Precios de la electricidad para los consumidores domésticos, segundo semestre de 2024, mapa (PPS per 100 kWh), Source: Eurostat ([nrg_pc_204](#))

Electricity prices for household consumers, second semester of 2024

(purchasing power standards (PPS) per 100 kWh)



FICHA INFORMATIVA – Guerras Energética

Acerca de esta ficha informativa

Esta ficha informativa ayuda a los lectores a entender cómo los recursos energéticos pueden causar conflictos entre países. Explica la historia, las causas y los riesgos de los conflictos relacionados con la energía.

¿Qué son las guerras energéticas?

Las guerras energéticas son conflictos causados por la lucha por recursos energéticos como petróleo, gas, carbón o minerales. Pueden incluir guerras directas, sanciones, ciberataques, sabotaje de infraestructuras y presión política. Estos conflictos afectan a la población a través de **precios más altos, desplazamientos e inseguridad** (UNDP, 2022; FRA, 2021).

Contexto

La energía no es solo un producto, sino también una fuente de poder y control. El acceso a combustibles fósiles, recursos renovables y minerales críticos para producir baterías, entre otros, determina la influencia global y la fuerza económica (Klare, 2012; IRENA, 2022). Ejemplos pasados como la crisis del petróleo de 1973 y 1979 y la invasión rusa a Ucrania muestran cómo la energía puede ser utilizada como arma. A medida que los combustibles fósiles pierden importancia y el mundo se dirige hacia las energías renovables, surgen nuevas tensiones por minerales raros, como el litio para baterías. Estos recursos se encuentran principalmente en el Sur Global, lo que genera preocupaciones sobre un colonialismo verde por parte de países e industrias más ricos del Norte Global y China (UNDP, 2022; IRENA, 2022).

Mecanismos clave de los conflictos energéticos

<u>Mecanismo</u>	<u>Descripción</u>
Nacionalismo de recursos	Los países controlan reservas de petróleo o gas para mantener ganancias o ganar poder (por ejemplo, Venezuela, Irán, Noruega) (Klare, 2012).
Conflictos de tránsito	Luchas por rutas de oleoductos de petróleo, gas natural y GNL o barcos (por ejemplo, Mar Báltico, Estrecho de Hormuz en el Golfo Pérsico) (IEA, 2023, 2025).
Embargos energéticos	Cuando los países detienen exportaciones hacia otros como presión política, como el embargo árabe del petróleo de 1973 (IEA, 2023). Esto impulsó la diversificación y el interés por las energías renovables.
Arma de suministro	Usar las exportaciones de energía como armas, como lo hizo Rusia con el gas en 2022 (EC, 2022).
Ataques a infraestructuras	Sabotaje de oleoductos, plantas de energía o represas (por ejemplo, explosiones de los gasoductos Nord Stream entre Europa y Rusia, destrucción de represas de plantas hidroeléctricas y ataque y ocupación de plantas nucleares en Ucrania) (BBC, 2023; UNDP, 2022; UWC, 2025).

Ejemplos históricos

- Crisis del petróleo de 1973 – Embargo árabe de petróleo a Estados Unidos y otros países que apoyaban a Israel durante la Guerra de Yom Kippur, lo que provocó un aumento del precio del petróleo del 400 %, causando recesión y aumentando la diversificación, las energías renovables y la eficiencia energética. (IEA, 2023).
- Guerras del Golfo (1990-2003) – La invasión de Kuwait por Irak en 1990 y la invasión de Irak liderada por EE. UU. estuvieron influenciadas por disputas sobre campos petroleros, aseguramiento del tránsito de petróleo y reservas. (Klare, 2012).
- Tensiones en el Mar de China Meridional – Conflictos por reservas de petróleo y gas. (US EIA, 2013).
- Conflicto del Delta del Níger – Las comunidades protestaron por la contaminación y la falta de beneficios del petróleo. (UNDP, 2022).

Casos contemporáneos

La guerra de Rusia contra Ucrania (2022-) muestra cómo la energía puede formar parte de la guerra moderna. Rusia redujo las exportaciones de gas a la UE y utilizó la energía como presión. La UE respondió con ahorro de energía, el programa REPowerEU para acelerar las energías renovables y desviando importaciones de carbón, petróleo y gas de otros países. (EC 2022).

Rusia está bombardeando estratégicamente la infraestructura energética, causando cortes de electricidad en Ucrania. Como respuesta, se están instalando más paneles solares y generadores diésel en Ucrania. Los ataques de Rusia a las represas de las plantas hidroeléctricas y a las plantas nucleares ucranianas causaron graves daños y riesgos de seguridad. (UWC 2025; BBC 2023).

En 2025, Estados Unidos bombardeó 3 sitios nucleares en Irán para evitar la posibilidad de que un programa de energía nuclear fuera utilizado para la producción de armas nucleares. Alrededor de 450 personas murieron y aumentó el miedo global a una escalada (UN NEWS, 2025). Esto muestra el peligro cuando las instalaciones nucleares se usan en situaciones de conflicto.

En enero de 2026, Estados Unidos atacó Venezuela, donde, entre las razones, estaba el control de las reservas de petróleo.

Regiones energéticas estratégicas

<u>Región</u>	<u>Importance</u>
Medio Oriente	Posee casi la mitad de las reservas probadas de petróleo a nivel mundial (OPEC, 2022).
Ártico	El deshielo abre áreas de petróleo y gas no explotadas en Rusia, Canadá y EE. UU. (IEA, 2023).
Asia Central	Producción importante de petróleo y gas en Azerbaiyán, Kazajistán y otros países con oleoductos hacia la UE, Rusia y China.
África	Fuente creciente de petróleo, gas y minerales (UNDP, 2022).
Sudamérica	Posee litio para baterías (IRENA, 2022).
China	Controla gran parte de la producción mundial de células solares y baterías (IEA, 2022; D.EARTH, 2023).

Conflictos por nuevos materiales – Una nueva frontera

Están surgiendo nuevos conflictos en torno a materiales que son raros o que están disminuyendo rápidamente. El litio y el cobalto se usan para baterías, y los elementos de tierras raras se utilizan en los imanes de los generadores de turbinas eólicas. China domina la mayoría de los depósitos y la producción de estos materiales, lo que genera nuevas dependencias globales (IRENA, 2022). En la búsqueda de derechos de extracción, gobiernos y corporaciones se apresuran a reclamar territorios en países más pobres, zonas indígenas y áreas previamente consideradas demasiado peligrosas o remotas. Esto a menudo sucede en contra de los deseos locales y genera más daños que beneficios para la población local. Entre ellos se incluyen contaminación, tierras destruidas, deterioro de la salud, inseguridad alimentaria, malas condiciones laborales y pérdida cultural (Klare, 2012; UNDP, 2022). La necesidad de nuevas alternativas acelera la investigación. Se han desarrollado nuevas baterías ampliamente usadas, que utilizan fosfato de hierro y litio (LFP) y, a partir de 2025, fosfato de hierro y sodio en lugar de litio-manganeso-cobalto (NMC). Las baterías a base de hierro tienen menor costo, mayor vida útil (más ciclos), pero se cargan más lentamente y tienen menor capacidad (Highstar, 2025). La minería de uranio ha expuesto durante décadas a las poblaciones nativas e indígenas a la radioactividad, causando graves problemas de salud sin reconocimiento ni compensación adecuada en varios países, por ejemplo, en Australia, EE. UU. y África. En la última década, protestas lograron detener la minería de uranio en varios territorios indígenas de Canadá y Australia. En 2021, Groenlandia prohibió la minería de uranio (IPPNW, NIRS). Desde 2022, con la invasión rusa a Ucrania, la UE busca ser independiente del suministro energético ruso, incluido el uranio, lo que aumenta la búsqueda de nuevas minas de uranio (EC, 2022).

Consecuencias de las guerras energéticas

- Desplazamientos, contaminación y destrucción de edificios e infraestructuras energéticas debido a guerras.
- **Choques en los precios de la energía** que provocan inflación y crisis.
- **Acción climática más lenta** debido a subsidios a los combustibles fósiles y gasto militar.
- **Empeoramiento de la injusticia energética** en países más pobres y dependientes de las importaciones (UNDP, 2022).

Fuentes y más información:

Klare, M. (2012). *The Race for What's Left: The Global Scramble for the World's Last Resources*. Metropolitan Books.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2022). *Geopolitics of the Energy Transformation: The Hydrogen Factor*. <https://www.irena.org>

International Energy Agency (IEA). (2023, 2025). *World Energy Outlook 2023, Facts Sheets, 2023, 2025*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>

EC (2022). European Commission, REPowerEU Plan. https://commission.europa.eu/topics/energy/repowereu_en

United Nations Development Program (UNDP). (2022). *Energy Justice and the Global Energy Crisis*. <https://www.undp.org/publications>

European Union Agency for Fundamental Rights (FRA). (2021). *Inequalities and Multiple Discrimination in Access to Energy*. <https://fra.europa.eu/en/publication/2021/energy-access>

BBC (2023). What attacks have there been on dams in Ukraine? <https://www.bbc.com/news/world-65753136>

UWC (2025). Ukraine urges the world to end Russia's nuclear blackmail. <https://www.ukrainianworldcongress.org/ukraine-again-urges-world-to-end-russias-nuclear-blackmail-at-occupied-zaporizhzhia-nuclear-plant/>

UN NEWS (2025). UN chief 'gravely alarmed' by US bombing of Iranian nuclear sites. <https://news.un.org/en/story/2025/06/1164741>

D.EARTH (2023), Dialogue Earth <https://dialogue.earth/en/business/new-three-china-solar-cell-lithium-battery-ev/>

Highstar (2025). <https://en.highstar.com/blog/2025-sodium-vs-lithium-battery-showdown-which-wins>

IPPNW. Uranium Mining. <https://www.nuclear-risks.org/en/uranium-mining.html>

NIRS <https://www.nirs.org/>