

WP2 – Desarrollo de materiales y herramientas de formación

Entrega 2.2: Definición del paquete formativo y puesta en común con profesores/expertos/profesionales

MÓDULO 1

CONCIENCIACIÓN GLOBAL

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente los de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de ellos.

Índice

Resumen 3

1. Introducción 4

1.1 Conceptos básicos sobre el cambio climático 4
1.2 Efectos actuales y futuros del cambio climático 7
1.3 Negación del cambio climático 9

2. Energía limpia 16

2.1 Definición y características 16
2.2 Sostenibilidad medioambiental 17

3. Gestión del carbono 19

3.1 Características principales 19
3.2 Importancia estratégica 20

4. Nuevas tecnologías bajas en carbono 22

4.1 Características principales e impacto climático 22
4.2 Por qué son importantes las nuevas tecnologías 25

5. Cómo llevar a cabo una campaña mediática para concienciar sobre la huella de carbono 26

5.1 Características principales de la campaña *«Conoce. Reduce. Cambia».”* 26
5.2 Cómo organizar y llevar a cabo la campaña 28

6. Referencias 31

Resumen

El objetivo general del proyecto es **aumentar la concienciación sobre el medio ambiente y las amenazas relacionadas con el cambio climático en las industrias productivas relevantes**. Esto se logrará mediante el desarrollo de nuevos programas y contenidos de formación, mejorando y difundiendo las competencias ecológicas para diferentes perfiles profesionales.

En concreto, las actividades de formación y sensibilización del proyecto se centrarán en **las competencias relacionadas con la reducción y la neutralidad de las emisiones de carbono**. De hecho, las competencias son un factor clave para descarbonizar la economía de los países europeos y garantizar su competitividad en el mercado mundial. El desajuste entre las competencias que exige la transición hacia unas emisiones bajas en carbono y las que ofrece el mercado laboral es hoy en día responsable de la lenta mejora de los resultados del sector.

Los informes europeos demuestran que, para evitar los efectos irreversibles del cambio climático, es necesario contener el aumento de la temperatura en 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales, y la contribución de la UE consiste en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en al menos un 40 % para 2030. Para poder contener el calentamiento global, es esencial alcanzar el objetivo de cero emisiones a mediados del siglo XXI.

Los sectores objetivo del proyecto (es decir*, los sectores de la construcción, la fabricación y la electromecánica*) se encuentran entre los principales responsables de las emisiones de carbono y entre los actores más influyentes del cambio; esta acción debe llevarse a cabo empezando por aumentar la concienciación de los trabajadores profesionales y contribuyendo a la creación de perfiles y emprendedores ecológicos. Por este motivo, la formación desempeña un papel fundamental para alcanzar el objetivo de **la neutralidad en carbono y la sostenibilidad**. Las alianzas Blueprint existentes para la cooperación sectorial en materia de competencias serán el punto de partida para identificar las necesidades de competencias innovadoras y actualizadas en estos sectores: se trata de una iniciativa para crear nuevos enfoques estratégicos y cooperación para soluciones concretas de desarrollo de competencias en los ecosistemas industriales. En concreto, los proyectos financiados en el marco del programa Blueprint han desarrollado una estrategia de competencias sectoriales, han diseñado soluciones concretas de educación y formación para su rápida adopción a nivel regional y local, y han establecido un plan de acción a largo plazo.

El proyecto se centrará en las actividades destinadas a **sensibilizar a las empresas, los trabajadores, los profesionales y los estudiantes,** proporcionándoles conocimientos y competencias sobre el tema de la neutralidad en carbono de los procesos industriales, con el fin de aumentar el número de profesionales y trabajadores ecológicos disponibles en el mercado. Los socios que participan en el proyecto tienen experiencia en proyectos europeos y mantienen estrechos vínculos con los sectores industriales definidos y la cadena de valor relacionada.

Trabajarán juntos con el objetivo de difundir la sensibilización sobre el tema, desarrollar redes para compartir conocimientos, modificar los programas de formación existentes para incluir elementos bajos en carbono, aumentar la capacidad y la profesionalidad para trabajar a nivel de la UE/internacional y crear más medios para ajustar la oferta y la demanda de competencias ecológicas.

1. Introducción

1.1 Conceptos básicos sobre el cambio climático [1]

El cambio climático es uno de los problemas más acuciantes de nuestro tiempo. Afecta no solo al medio ambiente, sino también a la economía, la sociedad y la salud humana en todo el mundo.

Los efectos del cambio climático son objeto de un intenso debate en todo el mundo y suponen un enorme reto para la política, la ciencia y la sociedad. El aumento de las temperaturas, la mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos y el deshielo de los casquetes polares son solo algunos de los signos visibles de la urgencia con la que hay que actuar. Numerosos estudios científicos demuestran que las actividades humanas contribuyen de manera significativa al cambio climático, en particular a través de la emisión de gases de efecto invernadero. A la luz de estos acontecimientos, es más importante que nunca comprender las causas y las consecuencias, y desarrollar y aplicar estrategias eficaces para mitigar los efectos negativos.

La estrecha cooperación entre las organizaciones internacionales, los gobiernos, las empresas y la sociedad civil es esencial para abordar eficazmente este complejo desafío. Las tecnologías innovadoras y los estilos de vida sostenibles son cada vez más importantes, al igual que la educación y la sensibilización para reforzar la comprensión de las cuestiones relacionadas con el clima. Igualmente importantes son los marcos políticos claros que incentiven los comportamientos respetuosos con el medio ambiente y apoyen la transición hacia una sociedad con bajas emisiones. Solo mediante una acción conjunta y decidida podremos frenar el progresivo cambio climático y preservar las bases naturales de la vida para las generaciones futuras.

Reducción de las emisiones de CO2

Por qué las emisiones de CO2 son perjudiciales para el clima

El CO2 (dióxido de carbono) es un gas de efecto invernadero que atrapa el calor en la atmósfera y contribuye así al calentamiento global. Cuando los rayos del sol alcanzan la superficie de la Tierra, parte de esta energía se irradia de nuevo a la atmósfera en forma de calor. Los gases de efecto invernadero, como el CO2, impiden que este calor se escape completamente al espacio y, en cambio, lo atrapan



[1] Este primer capítulo está concebido para ofrecer una introducción muy breve y sencilla al amplio tema del cambio climático, con el fin de facilitar una mejor comprensión del módulo y del tema del proyecto.

en la atmósfera. Esto provoca un aumento de las temperaturas medias globales, lo que se conoce como efecto invernadero. [2]

Gráfico 1

Otras sustancias químicas perjudiciales para el clima

Además del CO2, hay otros gases de efecto invernadero que pueden tener un efecto perjudicial sobre el clima. Entre ellos se encuentran el metano (CH4), el óxido nitroso (N2O) y los gases fluorados (gases F), como los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF6). Los gases fluorados son casi en su totalidad antropogénicos y pueden permanecer en la atmósfera durante varios miles de años. Además, el metano, por ejemplo, es unas 25 veces más eficaz que el CO2 a la hora de retener el calor en la atmósfera, y el óxido nitroso es unas 298 veces más eficaz.

Por qué la investigación climática se centra en el CO2

La investigación climática se centra principalmente en el CO2 porque es el gas de efecto invernadero más abundante liberado por las actividades humanas. La quema de combustibles fósiles, la deforestación y ciertos procesos industriales son las principales fuentes de emisiones de CO2. Aunque otros gases de efecto invernadero, como el metano y el óxido nitroso, también son importantes, la cantidad de CO2 liberada a la atmósfera es mucho mayor. Por lo tanto, la reducción de las emisiones de CO2 tiene el mayor potencial para frenar el cambio climático.

Causas y orígenes de las emisiones de CO2

Las emisiones de CO2 se deben principalmente a la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas. Estos se utilizan en centrales eléctricas para generar electricidad, en vehículos como combustible y en plantas industriales para producir bienes. La deforestación también contribuye al aumento de los niveles de CO2 en la atmósfera, ya que los árboles almacenan CO2 y lo liberan cuando se queman o se descomponen. Otro ejemplo es la producción de cemento, que libera grandes cantidades de CO2.

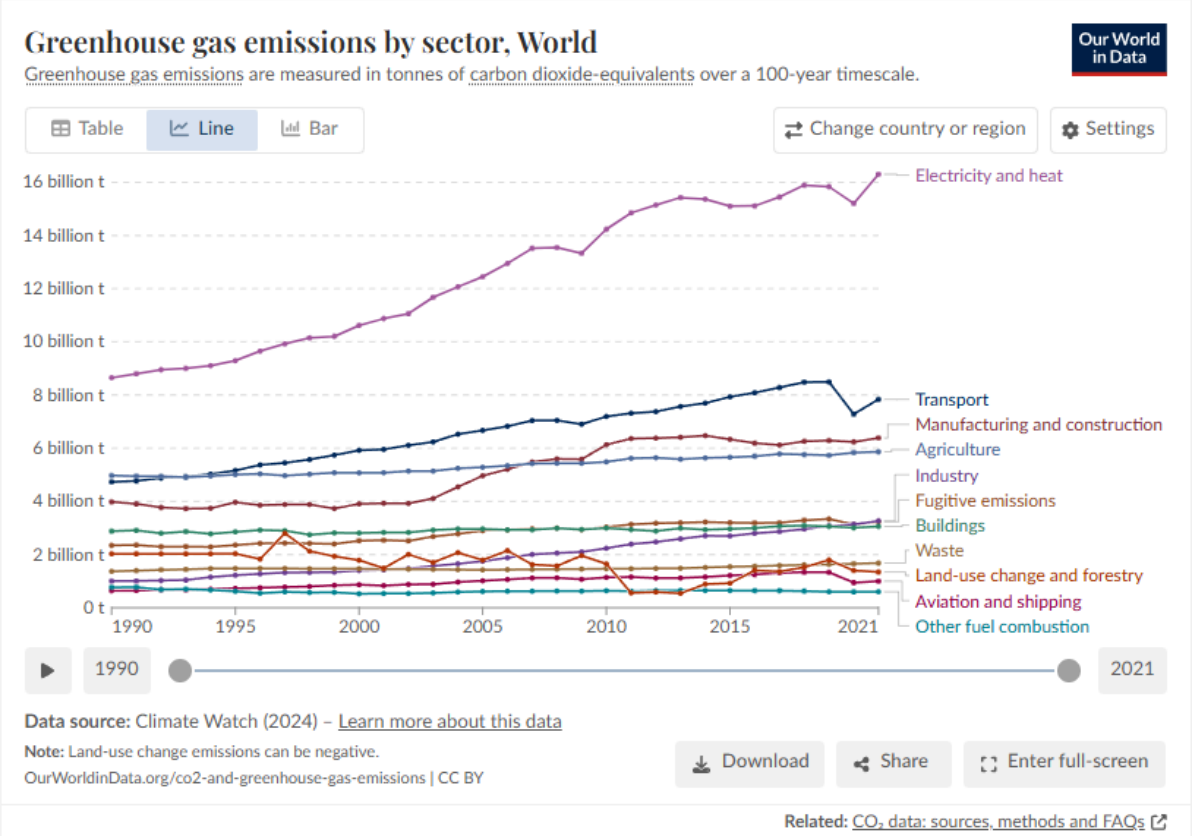
Las emisiones de CO2 se distribuyen entre varios sectores:

1. Sector energético: el sector energético es el que más contribuye a las emisiones de CO2 y representa alrededor del 75,7 % del total de las emisiones de gases de efecto invernadero en todo el mundo. Dentro de este sector, el 29,7 % proviene de la generación de electricidad y calor, el 13,7 % del transporte, el 12,7 % de la industria manufacturera y la construcción, y el 6,6 % de los edificios.

[2] Todas las fuentes y referencias se encuentran en el capítulo final.

2. agricultura: la agricultura es el segundo mayor emisor y representa alrededor del 11,7 % de las emisiones globales. Las principales fuentes son la ganadería y los suelos agrícolas.
3. Procesos industriales: este sector representa alrededor del 6,5 % de las emisiones mundiales e incluye las emisiones procedentes de la producción de productos químicos y cemento.
4. Residuos: la gestión de residuos, incluidos el metano y el óxido nitroso procedentes de los vertederos, contribuye con alrededor del 3,4 % de las emisiones globales.
5. Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura: este sector representa alrededor del 2,7 % de las emisiones globales e incluye las emisiones liberadas por la agricultura y la silvicultura, así como el carbono eliminado de la atmósfera por el crecimiento de los bosques.

Gráfico 2


Greenhouse gas emissions by sector, World
Greenhouse gas emissions are measured in tonnes of carbon dioxide-equivalents over a 100-year timescale.
Our World in Data
Table
Line
Bar
Change country or region
Settings
16 billion t
14 billion t
12 billion t
10 billion t
8 billion t
6 billion t
4 billion t
2 billion t
0 t
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2021
Electricity and heat
Transport
Manufacturing and construction
Agriculture
Industry
Fugitive emissions
Buildings
Waste
Land-use change and forestry
Aviation and shipping
Other fuel combustion
1990
2021
Data source: Climate Watch (2024) – Learn more about this data
Note: Land-use change emissions can be negative.
OurWorldinData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY
Download
Share
Enter full-screen
Related: CO₂ data: sources, methods and FAQs

Medidas para reducir las emisiones de CO2

Para reducir las emisiones de CO2 es necesario adoptar diversas medidas. Entre ellas se incluyen la expansión de las energías renovables, como la eólica y la solar, la promoción de la eficiencia energética y el cambio a medios de transporte respetuosos con el medio ambiente. Un ejemplo de energía renovable es la construcción de parques eólicos marinos, es decir, parques eólicos situados en el mar, que tienen un alto rendimiento energético y no producen emisiones de CO2. La promoción de la movilidad eléctrica y la expansión del transporte público también contribuyen a la reducción de las emisiones de CO2. Otro ejemplo es la introducción de normas de construcción que exigen una alta eficiencia energética, lo que reduce el consumo de energía y las emisiones de CO2.

Ejemplos de estrategias de reducción exitosas

Un ejemplo de estrategia de reducción exitosa es el Acuerdo de París, en el que los países se han comprometido a reducir sus emisiones de CO2 con el fin de limitar el calentamiento global por debajo de los 2 grados centígrados. La introducción de impuestos sobre el CO2 en varios países también ha demostrado ser una medida eficaz para reducir las emisiones de CO2. El impuesto sobre el CO2 en Suecia, que ha dado lugar a una reducción significativa de las emisiones de CO2 desde su introducción en 1991, es un buen ejemplo de ello. Austria cuenta con un impuesto sobre el CO2 desde 2022.

En Italia se introdujo el programa «Superbonus 110 %», que ofrece a los propietarios de viviendas desgravaciones fiscales por realizar reformas de eficiencia energética. Esto ha dado lugar a una reducción significativa de las emisiones de CO2 en el sector de la construcción. Austria se está centrando en la expansión de la energía hidroeléctrica y tiene objetivos ambiciosos para la expansión de las energías renovables para 2030. Eslovaquia ha introducido medidas para mejorar la eficiencia energética en la industria y el sector de la construcción, incluido el programa «Zelená domácnostiam», que ofrece incentivos financieros para las renovaciones energéticamente eficientes y el uso de energías renovables. España se ha comprometido a alcanzar la neutralidad climática para 2050 y se está centrando en la expansión de la energía solar y eólica y en la promoción de la electromovilidad.

1.2 Efectos actuales y futuros del cambio climático

Cambios en la naturaleza

El cambio climático está provocando diversos cambios en la naturaleza. Entre ellos se encuentran el deshielo de los glaciares, el aumento del nivel del mar y el incremento de fenómenos meteorológicos extremos, como olas de calor, sequías e inundaciones. Estos problemas tienen consecuencias de gran alcance para los ecosistemas y la biodiversidad.

En Italia, los efectos del cambio climático son especialmente visibles en las regiones alpinas. Los glaciares se están derritiendo rápidamente, lo que provoca una disminución de los recursos hídricos, importantes para la agricultura y el suministro de agua potable. Un ejemplo es el glaciar Adamello, que ha perdido una cantidad significativa de masa en las últimas décadas.

En Austria, los efectos del cambio climático también son claramente perceptibles. Las regiones alpinas están experimentando una disminución de la capa de nieve, como es el caso de la zona de Großglockner, lo que está afectando al turismo de invierno. Además, el aumento de las temperaturas está provocando un cambio en las zonas de vegetación, lo que está influyendo y amenazando la biodiversidad, la agricultura y mucho más.

En Eslovaquia, los efectos del cambio climático se manifiestan en forma de olas de calor y sequías más frecuentes e intensas. Estos fenómenos meteorológicos extremos tienen un impacto negativo en la agricultura y el suministro de agua. Un ejemplo es la sequía de 2022, que provocó importantes pérdidas en las cosechas.

En España, los efectos del cambio climático son especialmente visibles en las regiones costeras y las zonas del interior. El aumento del nivel del mar amenaza a las ciudades y comunidades costeras, mientras que las olas de calor y las sequías extremas ejercen presión sobre la agricultura y el suministro de agua. Un ejemplo es la sequía en Andalucía, que provocó escasez de agua y pérdidas en las cosechas.

Impacto en la sociedad humana

Los seres humanos también se ven afectados por los efectos del cambio climático. Las olas de calor y la contaminación atmosférica pueden perjudicar la salud de las personas. En la agricultura, los cambios en los patrones de precipitación y los fenómenos meteorológicos extremos provocan pérdidas e es de cosechas y escasez de alimentos, como ocurre también en este país. En casos extremos, las personas se ven obligadas a huir de sus regiones de origen debido a causas como las inundaciones, el aumento del nivel del mar y las olas de calor extremas.

En Italia, las olas de calor y la contaminación atmosférica tienen un impacto significativo en la salud de la población. Las personas mayores y los niños se ven especialmente afectados. Un ejemplo es la ola de calor del verano de 2022, que provocó un aumento de las enfermedades y muertes relacionadas con el calor.

En Austria, los cambios en los patrones de precipitación y los fenómenos meteorológicos extremos están provocando malas cosechas y escasez de alimentos. Un ejemplo es la inundación de 2021, que causó importantes daños a la agricultura y las infraestructuras.

En Eslovaquia, los fenómenos meteorológicos extremos, como las olas de calor y las sequías, están teniendo un impacto negativo en la agricultura y el suministro de agua. Un ejemplo es la sequía de 2022, que provocó importantes pérdidas en las cosechas.

En España, las olas de calor y las sequías extremas están provocando escasez de agua y malas cosechas. Un ejemplo es la sequía en Andalucía, que provocó escasez de agua y malas cosechas.

Previsiones y escenarios (próximos 20 años)

Los modelos científicos predicen que los efectos del cambio climático seguirán intensificándose durante los próximos 20 años. Se espera que las temperaturas medias sigan aumentando y que los fenómenos meteorológicos extremos sean cada vez más frecuentes e intensos. El nivel del mar también seguirá subiendo, lo que supondrá un riesgo especial para las regiones costeras y los estados insulares.

En Europa, se prevé que el cambio climático provoque un aumento de las olas de calor, que serán especialmente notables en el sur del continente. Estas olas de calor pueden provocar problemas de salud, especialmente entre las personas mayores y los niños. Además, se prevé que cambien los patrones de precipitación, lo que puede provocar sequías más frecuentes e intensas en algunas regiones y un aumento de las inundaciones en otras.

Instituciones relevantes en todo el mundo

Varias instituciones científicas de todo el mundo están trabajando en el cambio climático y sus efectos. Entre ellas se encuentran el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) y el Instituto Potsdam para la Investigación del Impacto Climático (PIK). Estas instituciones llevan a cabo investigaciones, crean modelos climáticos y asesoran a gobiernos y organizaciones.

Su papel y sus contribuciones a la investigación climática.

Las instituciones mencionadas anteriormente desempeñan un papel importante en la investigación climática. Por ejemplo, el IPCC elabora periódicamente informes que resumen el estado actual de la investigación climática y ofrecen recomendaciones para la acción. La NASA utiliza satélites para monitorizar el cambio climático y proporciona datos importantes para los modelos climáticos. El PIK investiga los efectos del cambio climático en diversas áreas y desarrolla estrategias de adaptación y mitigación.

Ejemplos de publicaciones de los últimos 5 años

Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC):

- **AR6 Cambio climático 2022**: Impactos, adaptación y vulnerabilidad: Este informe examina los impactos del cambio climático, las opciones de adaptación y la vulnerabilidad de diversos sistemas y regiones.
- **AR6 Cambio climático 2022**: Mitigación del cambio climático: este informe aborda las medidas para mitigar el cambio climático y las tecnologías y estrategias asociadas.
- **AR6 Cambio climático 2021:** Las bases físicas: este informe ofrece una evaluación exhaustiva de las bases físicas del cambio climático, incluidos los últimos hallazgos científicos sobre el calentamiento global.

Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA):

- **Estudio de la NASA: Se ha perdido más hielo en Groenlandia de lo que se estimaba anteriormente**: Este estudio muestra que la pérdida de hielo en Groenlandia es mayor de lo que se pensaba anteriormente. 2.
- **Cinco factores que explican el calor récord de 2023**: Este estudio identifica cinco factores que contribuyeron al calor récord de 2023 2.
- **El análisis de la NASA confirma que 2023 fue el año más cálido jamás registrado**: Este análisis confirma que 2023 fue el año más cálido jamás registrado 2.

Instituto Potsdam para la Investigación del Impacto Climático (PIK):

- **Límites planetarios en el marco de la mitigación del cambio climático basada en la tierra, incluida una transformación de la demanda alimentaria: un estudio de modelización**: Este estudio examina los límites planetarios en el contexto de las medidas de mitigación del cambio climático basadas en la tierra y una transformación de la demanda alimentaria.
- **La economía de la eliminación del dióxido de carbono**: este estudio examina los aspectos económicos de la eliminación del dióxido de carbono de la atmósfera.
- **Identificación de las estrategias de riego óptimas para maximizar el rendimiento y la rentabilidad del cultivo de colza en condiciones de cambio climático en la llanura de Guanzhong, China**: este estudio identifica las estrategias de riego óptimas para maximizar el cultivo de colza y la rentabilidad en condiciones de cambio climático.

1.3 Negación del cambio climático

La negación del cambio climático (también conocida como *negación del calentamiento global*) es una forma de negación de la ciencia que se caracteriza por rechazar, negarse a reconocer, disputar o combatir el consenso científico sobre el cambio climático que existe debido a la amplia y diversa evidencia empírica. Quienes promueven la negación suelen utilizar tácticas retóricas para dar la apariencia de una controversia científica donde no la hay.

El clima siempre ha cambiado

Es cierto que el clima ha cambiado repetidamente a lo largo de la historia de la Tierra. Sin embargo, estos cambios se produjeron durante períodos de tiempo muy largos y, a menudo, fueron el resultado de procesos naturales como erupciones volcánicas, cambios en la órbita de la Tierra o actividad solar. Sin embargo, el calentamiento actual se está produciendo a un ritmo sin precedentes y se debe principalmente a las actividades humanas. Desde la Revolución Industrial, las concentraciones de gases de efecto invernadero como el CO2 en la atmósfera han aumentado significativamente, lo que ha provocado un calentamiento acelerado. Los estudios científicos demuestran que el calentamiento actual no puede explicarse únicamente por factores naturales, sino que es simplemente antropogénico.

El sol es responsable del calentamiento

La actividad solar no ha aumentado significativamente en las últimas décadas y, por lo tanto, no puede ser la causa principal del calentamiento actual. Las investigaciones científicas demuestran que la radiación solar se ha mantenido constante desde la década de 1950, mientras que las temperaturas globales han seguido aumentando. Los modelos climáticos que tienen en cuenta tanto los factores naturales como los humanos muestran que el calentamiento de las últimas décadas se debe principalmente al aumento de los gases de efecto invernadero.

El CO2 es un gas natural y no un contaminante

Aunque el CO2 es un gas natural, su mayor concentración en la atmósfera provoca un aumento del efecto invernadero y, por lo tanto, del calentamiento global. La figura 1.1 muestra exactamente cómo ocurre esto. La quema de combustibles fósiles, la deforestación y ciertos procesos industriales han aumentado la concentración de CO2 en la atmósfera hasta niveles nunca vistos en millones de años.

Los modelos climáticos no son fiables

Los modelos climáticos se basan en datos exhaustivos y conocimientos científicos, y han demostrado ser herramientas fiables para predecir el cambio climático. Estos modelos tienen en cuenta diversos factores, como las emisiones de gases de efecto invernadero, la radiación solar, la actividad volcánica y la circulación oceánica. Los modelos han sido validados por observaciones del cambio climático en el pasado y han demostrado su precisión a la hora de predecir las tendencias a largo plazo del calentamiento global.

No existe consenso científico sobre el cambio climático

Una abrumadora mayoría de los científicos climáticos coinciden en que el cambio climático es real y está causado principalmente por las actividades humanas. Este consenso está respaldado por numerosas organizaciones e instituciones científicas de todo el mundo, entre ellas el IPCC, la NASA y la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS). Un análisis exhaustivo de las publicaciones científicas ha demostrado que más del 97 % de los científicos climáticos coinciden en que el cambio climático está causado por las actividades humanas.

El cambio climático es una invención política

El cambio climático es un fenómeno científicamente demostrado, respaldado por amplias investigaciones y datos. Las pruebas científicas del cambio climático provienen de diversas fuentes, entre ellas registros de temperatura, datos satelitales, núcleos de hielo y modelos climáticos. Estas pruebas han sido revisadas por pares y ampliamente aceptadas por la comunidad científica.

El calentamiento se ha detenido en los últimos años

Los datos de temperatura a largo plazo muestran que el calentamiento global continúa, aunque pueda haber fluctuaciones a corto plazo. Las últimas décadas han sido las más cálidas desde que se tienen registros, y la temperatura media global sigue aumentando. Las fluctuaciones a corto plazo pueden deberse a factores naturales como erupciones volcánicas o fenómenos de El Niño, pero la tendencia a largo plazo muestra un claro calentamiento.

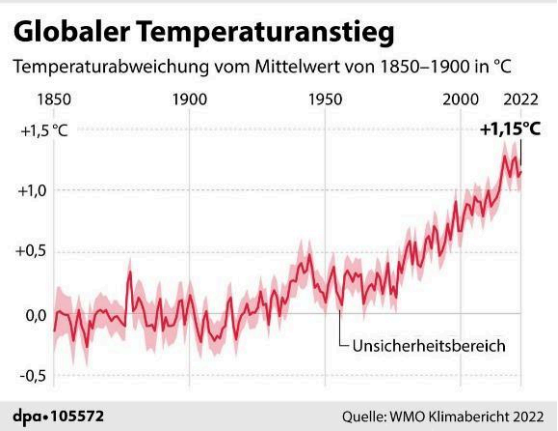


Gráfico 3

Los efectos del cambio climático son exagerados

Las pruebas científicas de los efectos del cambio climático son amplias y están bien documentadas. El cambio climático está provocando diversos cambios, como el aumento del nivel del mar, fenómenos meteorológicos extremos más frecuentes e intensos, cambios en los ecosistemas y repercusiones en la salud humana. Estos cambios ya son visibles hoy en día y seguirán intensificándose en el futuro si no se toman medidas.

Los seres humanos no pueden influir en el clima

Se ha demostrado que las actividades humanas, en particular la quema de combustibles fósiles, tienen un impacto significativo en el clima. La liberación de gases de efecto invernadero como el

CO2, el metano y el óxido nitroso provoca un aumento del efecto invernadero y, por lo tanto, del calentamiento global. Los estudios científicos demuestran que el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera está directamente relacionado con las actividades humanas.

El cambio climático es bueno para la agricultura

Aunque algunas regiones pueden beneficiarse de temporadas de cultivo más largas, los efectos negativos, como las sequías, las inundaciones y las malas cosechas, superan a los beneficios.

Los costes de la protección del clima son demasiado elevados

Los costes de la inacción y de hacer frente a las consecuencias del cambio climático son mucho más elevados a largo plazo que los costes de las medidas de protección del clima. Los costes económicos, sociales y medioambientales de los efectos del clima, como los fenómenos meteorológicos extremos, los problemas de salud y los daños a las infraestructuras, superan con creces los costes de las medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse al cambio climático.

Según un estudio del Instituto Potsdam para la Investigación del Impacto Climático (PIK), las pérdidas de ingresos globales podrían ascender a unos 38 billones de dólares estadounidenses al año en 2049 si no se toman medidas de protección del clima. Según el estudio, los costes del cambio climático sin control serían aproximadamente seis veces superiores a los que supondrían las medidas de prevención.

Los países en desarrollo son los principales responsables

Los países industrializados son los que más gases de efecto invernadero han emitido históricamente y, por lo tanto, tienen una responsabilidad especial en la protección del clima. Si bien las emisiones están aumentando en algunos países en desarrollo, los países industrializados han contribuido de manera significativa a la crisis climática actual debido a su uso prolongado de combustibles fósiles y al desarrollo industrial. Por lo tanto, es justo que los países industrializados asuman un papel de liderazgo en la reducción de las emisiones y el apoyo a los países en desarrollo.

Los sumideros naturales de CO2 compensan las emisiones

Los sumideros naturales de CO2, como los bosques y los océanos, no pueden compensar completamente las emisiones actuales. Aunque estos sumideros desempeñan un papel importante en la absorción de CO2, no son capaces de compensar totalmente la cantidad de gases de efecto invernadero liberados por las actividades humanas. Además, muchos sumideros naturales se ven amenazados por la deforestación, la contaminación y el cambio climático.

El cambio climático es un ciclo natural

El cambio climático actual difiere de los ciclos climáticos naturales en cuanto a velocidad y causa. Mientras que los ciclos climáticos naturales se producen a lo largo de miles o millones de años, el calentamiento actual se está produciendo en unas pocas décadas. Los estudios científicos demuestran que el calentamiento actual se debe principalmente al aumento de los gases de efecto invernadero causado por las actividades humanas.

Los científicos exageran para obtener financiación

La investigación climática está sujeta a estrictas normas científicas y revisiones por pares para garantizar que los resultados sean fiables y creíbles. Los científicos publican los resultados de sus investigaciones en revistas revisadas por otros expertos en la materia. Este proceso de revisión por pares garantiza que los resultados de la investigación se basen en fundamentos científicos sólidos y no sean exagerados.

--- --- ---

Diferencia entre el tiempo y el clima

El tiempo describe las condiciones atmosféricas a corto plazo en una región concreta, como la temperatura, las precipitaciones y el viento. Puede cambiar de un día para otro. El clima, por otro lado, se refiere a los valores medios a largo plazo del tiempo durante un período de al menos 30 años. Describe las condiciones meteorológicas típicas de una región.

Datos estadísticos de los últimos 200 años

Para ilustrar mejor las diferencias entre el tiempo y el clima, veamos la evolución de las temperaturas medias en diferentes regiones de Europa durante los últimos 200 años.

Norte de Italia: En el norte de Italia, las temperaturas medias han aumentado de forma constante desde el siglo XIX. En el siglo XIX, las temperaturas medias rondaban los 12-13 grados centígrados. En el siglo XX, las temperaturas subieron hasta alcanzar unos 14-15 grados centígrados. En las últimas décadas del siglo XX y a principios del siglo XXI, las temperaturas han seguido aumentando y ahora rondan los 16-17 grados centígrados.

Sur de Italia: Las temperaturas también han aumentado en el sur de Italia. En el siglo XIX, las temperaturas medias rondaban los 15-16 grados centígrados. En el siglo XX, las temperaturas aumentaron hasta alcanzar unos 17-18 grados centígrados. En las últimas décadas del siglo XX y a principios del siglo XXI, las temperaturas han seguido aumentando y ahora rondan los 19-20 grados centígrados.

Austria: Las temperaturas medias también han aumentado en Austria. En el siglo XIX, las temperaturas medias rondaban los 7-8 grados centígrados. En el siglo XX, las temperaturas subieron hasta alcanzar unos 9-10 grados centígrados. En las últimas décadas del siglo XX y a principios del siglo XXI, las temperaturas han seguido aumentando y ahora rondan los 11-12 grados centígrados.

Eslovaquia: En Eslovaquia, las temperaturas medias también han aumentado desde el siglo XIX. En el siglo XIX, las temperaturas medias rondaban los 8-9 grados centígrados. En el siglo XX, las temperaturas aumentaron hasta alcanzar unos 10-11 grados centígrados. En las últimas décadas del siglo XX y a principios del siglo XXI, las temperaturas han seguido aumentando y ahora rondan los 12-13 grados centígrados.

Norte de España: En el norte de España, las temperaturas medias han aumentado desde el siglo XIX. En el siglo XIX, las temperaturas medias rondaban los 13-14 grados centígrados. En el siglo XX, las temperaturas subieron hasta alcanzar unos 15-16 grados centígrados. En las últimas décadas del siglo XX y a principios del siglo XXI, las temperaturas han seguido aumentando y ahora rondan los 17-18 grados centígrados.

Sur de España: Las temperaturas también han aumentado en el sur de España. En el siglo XIX, las temperaturas medias rondaban los 16-17 grados centígrados. En el siglo XX, las temperaturas aumentaron hasta alcanzar unos 18-19 grados centígrados. En las últimas décadas del siglo XX y a principios del siglo XXI, las temperaturas han seguido aumentando y ahora rondan los 20-21 grados centígrados.

Estas estadísticas muestran que las temperaturas medias han aumentado en todas las regiones de Europa durante los últimos 200 años. Esto es un claro indicio de la tendencia a largo plazo del calentamiento global causado por el cambio climático.

¿Pueden los individuos marcar la diferencia?

Cada persona puede contribuir de manera importante a la lucha contra el cambio climático. A continuación se indican algunas medidas concretas que pueden adoptar los individuos:

1. Eficiencia energética en el hogar: reduzca el consumo de energía utilizando electrodomésticos eficientes, cambiando a iluminación LED y utilizando la calefacción y el aire acondicionado de manera eficiente. Sellar ventanas y puertas también puede ayudar a ahorrar energía.

2. Utilizar energías renovables: si es posible, cambiar a un proveedor de energías renovables o instalar paneles solares en el tejado. Esto reduce las emisiones de CO2 y favorece el desarrollo de fuentes de energía limpias.
3. Movilidad sostenible: utilice el transporte público, vaya en bicicleta o camine siempre que sea posible. Si necesita un coche, considere la posibilidad de comprar un vehículo eléctrico o un vehículo con bajo consumo de combustible.
4. Consumo consciente: compre productos que se hayan fabricado de forma sostenible y evite los plásticos de un solo uso. Busque envases respetuosos con el medio ambiente y dé preferencia a los productos locales y de temporada para reducir su huella de carbono.
5. Consume menos carne: la producción de carne es una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero. Reduce tu consumo de carne e incorpora más alimentos de origen vegetal a tu dieta.
6. Genere menos residuos: reduzca, reutilice y recicle para minimizar los residuos. Haga compost con los residuos orgánicos y evite los productos con envases excesivos.
7. Consumo consciente de agua: ahorra agua tomando duchas más cortas, reparando grifos que gotean y utilizando dispositivos de ahorro de agua. El agua es un recurso valioso y utilizarla de forma consciente ayuda a reducir el consumo de energía.
8. Educación y concienciación: infórmese sobre el cambio climático y comparta sus conocimientos con otras personas. Participe en grupos ecologistas locales y apoye las políticas que promueven la protección del clima.
9. Apoyo financiero: invierte en proyectos y empresas sostenibles que se comprometan con la protección del clima. Apoya a las organizaciones que se comprometen a proteger el medio ambiente y a combatir el cambio climático.
10. Compromiso político: defienda las políticas que promueven la protección del clima. Vote a políticos comprometidos con la protección del clima y participe en debates y campañas públicas.

Cada uno de estos pasos puede parecer pequeño, pero juntos pueden marcar una gran diferencia. Si cambiamos nuestro comportamiento y tomamos decisiones conscientes, todos podemos ayudar a combatir el cambio climático y crear un futuro más sostenible.

En conclusión, el cambio climático es uno de los mayores retos de nuestro tiempo. Es importante que seamos conscientes de sus causas y efectos y tomemos medidas para reducir las emisiones de

CO2. Las instituciones científicas desempeñan un papel crucial en la investigación del cambio climático y el desarrollo de estrategias para combatirlo. También es importante que luchemos contra la desinformación y los mitos sobre el cambio climático y reconozcamos los hechos científicos. Solo así podremos trabajar juntos para crear un futuro sostenible y habitable.

2. Energía limpia

2.1 Definición y características

Según la UE, la «*energía* limpia» se refiere a las fuentes de energía que producen emisiones mínimas de gases de efecto invernadero y tienen un impacto medioambiental mínimo. Esto incluye principalmente fuentes de energía renovables como la eólica, la solar, la hidroeléctrica y la geotérmica. La definición de la UE hace hincapié en la transición de los combustibles fósiles hacia una economía neutra en carbono.

En 2019, la UE revisó su marco de política energética para ayudarnos a abandonar los combustibles fósiles y avanzar hacia una energía más limpia y, más concretamente, para cumplir los compromisos **del Acuerdo de París** de la UE en materia de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. El acuerdo sobre este nuevo reglamento energético, denominado **«Energía limpia para todos los europeos»**, supuso un paso importante hacia la aplicación de la estrategia de la unión energética, publicada en 2015.[3]

La energía limpia incluye, por tanto:

- **Energía solar**: aprovechamiento de la luz solar mediante paneles fotovoltaicos o sistemas solares térmicos.
- **Energía eólica**: uso de turbinas eólicas para convertir el viento en electricidad.
- **Energía hidroeléctrica**: generación de electricidad mediante el movimiento del agua, normalmente a través de presas.
- **Geotérmica**: extracción de calor de la Tierra para alimentar turbinas o calentar directamente edificios.
- **Hidrógeno verde**: producido utilizando electricidad renovable para dividir las moléculas de agua.

Estos tipos de energía no queman combustibles fósiles, lo que significa que no producen contaminantes atmosféricos nocivos ni CO_2, y por lo tanto reducen nuestra dependencia de los combustibles importados, mejorando **la soberanía energética**.

Las energías limpias tienen un impacto sensible en las personas, la sociedad y los sistemas económicos, ya que abordan diferentes aspectos de sus condiciones.

[3] *Paquete «Energía limpia para todos los europeos»*: el paquete, adoptado en 2019, contribuirá a descarbonizar el sistema energético de la UE en consonancia con los objetivos del Pacto Verde Europeo. https://wayback.archive-it.org/12090/20241209144917/https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package_en

BENEFICIOS PARA LA SALUD

La combustión de combustibles fósiles es uno de los principales factores que contribuyen a la contaminación atmosférica, que provoca:

- Asma, enfermedades cardíacas, cáncer de pulmón y muerte prematura.
- Contaminación del agua y el suelo a través de la minería y la perforación.

La energía limpia elimina o reduce drásticamente estos contaminantes, con efectos positivos directos, como se refleja en los siguientes ejemplos:

- Las ciudades que se pasan a las energías renovables registran un aire más limpio y menos visitas al hospital relacionadas con la contaminación.
- La OMS estima que se podrían salvar millones de vidas cada año con sistemas energéticos más limpios.

CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EMPLEOS VERDES

La transición a la energía limpia estimula **la innovación** en el almacenamiento de baterías, la gestión de la red y la eficiencia energética, y conduce a **la creación de nuevos puestos de trabajo** en la fabricación, instalación y mantenimiento de sistemas, por encima de otros.

De hecho, los empleos relacionados con la energía limpia superan ahora en número a los relacionados con los combustibles fósiles en muchos países, y los proyectos locales de energía solar o eólica suelen apoyar a las pequeñas empresas y comunidades.

2.2 Sostenibilidad medioambiental

La energía limpia produce pocos o ningún gas de efecto invernadero durante su funcionamiento, utiliza menos agua en comparación con el carbón o la energía nuclear y reduce el riesgo de derrames de petróleo, accidentes en las minas de carbón y destrucción del hábitat. En resumen, **la energía limpia permite que los ecosistemas se recuperen y que la biodiversidad prospere.**

Algunos ejemplos de sostenibilidad ecológica son:

- las granjas solares pueden combinarse con plantas favorables a los polinizadores;
- los parques eólicos marinos evitan los conflictos por el uso del suelo y sirven también como zonas marinas protegidas.

De hecho, las fuentes de energía limpia son descentralizadas y escalables, pueden producirse localmente, lo que reduce los riesgos geopolíticos relacionados con la energía y mejora la resiliencia de la red durante fenómenos meteorológicos extremos cuando se combinan con el almacenamiento.

Un sistema de energía limpia descentralizado es más adaptable y menos vulnerable: las microrredes alimentadas por energía solar y baterías ayudaron a las comunidades a mantenerse conectadas después de desastres naturales (como ocurrió en Puerto Rico y en los incendios forestales de California).

Los costes y la accesibilidad han mejorado significativamente en los últimos años: los precios de la energía solar, eólica y el almacenamiento en baterías se han desplomado en la última década, la energía limpia es ahora la fuente más barata de electricidad nueva en la mayor parte del mundo y también es modular, desde lámparas solares en aldeas sin conexión a la red hasta parques eólicos a escala industrial. *Democratiza* el acceso a la energía, especialmente en zonas desatendidas, ya que:

- permite la electrificación rural y el uso productivo (con un claro impacto en la educación, la agricultura y la refrigeración);
- apoya la equidad y el empoderamiento a través de una energía fiable.

Se requiere una acción climática urgente y más eficaz, centrada principalmente en **la reducción de las emisiones,** teniendo en cuenta que:

- el sector energético es el que más contribuye a las emisiones globales de CO_2.
- la energía limpia es la piedra angular de las estrategias de cero emisiones netas.

Cada panel solar o turbina eólica instalada es un acto directo de **mitigación climática** que también tiene como objetivo:

- ayudar a los países a cumplir sus compromisos del Acuerdo de París;
- posibilitar la descarbonización intersectorial: vehículos eléctricos, edificios ecológicos, industria.

3. Gestión del carbono

3.1 Características principales

La gestión del carbono es el enfoque sistemático para **medir**, **reducir** y **notificar** las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) procedentes de la actividad humana, tanto de individuos como de organizaciones, ciudades y sectores industriales completos. Sustenta la acción climática al traducir las intenciones (como el «cero neto») en medidas cuantificables y alcanzables.

Por lo tanto, la gestión del carbono consta de las siguientes características:

CONTABILIDAD Y MEDICIÓN DEL CARBONO

Se refiere al proceso de calcular las emisiones de todas las fuentes, directas e indirectas, utilizando normas internacionales, a partir de los ámbitos de las emisiones**:**

- Ámbito 1: Emisiones directas (por ejemplo, la combustión de combustible in situ).
- Ámbito 2: Emisiones indirectas procedentes de la electricidad o el calor adquiridos.
- Ámbito 3: Todas las demás emisiones indirectas (por ejemplo, cadena de suministro, viajes, residuos).

Sin medición no hay control, por lo que se trata de un enfoque relevante, ya que:

- establece una base de referencia para comprender de dónde provienen las emisiones;
- permite establecer objetivos basados en la ciencia;
- permite a las empresas y los gobiernos actuar con decisiones basadas en datos.

ESTRATEGIAS DE REDUCCIÓN DE CARBONO

Se trata de tácticas para reducir las emisiones en las operaciones, las cadenas de suministro y el consumo. Entre las estrategias más comunes se incluyen:

- Eficiencia energética (LED, mejor aislamiento, motores eficientes)
- Optimización de procesos (en la fabricación, el transporte)
- Electrificación (cambio de energía fósil a energía eléctrica)
- Cambio a energías renovables (energía solar in situ, compra de electricidad verde)
- Diseño ecológico (ciclo de vida del producto, economía circular)

Cada tonelada reducida es una menos que contribuye al calentamiento global:

- estas acciones reducen directamente las emisiones de carbono, disminuyen los costes operativos y mejoran el valor de la marca.
- Cuanto más rápido se produzcan las reducciones, más asequibles y viables serán los objetivos climáticos.

PROGRAMAS DE COMPENSACIÓN Y NEUTRALIDAD DE CARBONO

La compensación de carbono se refiere a la financiación de proyectos externos que eliminan o evitan las emisiones (por ejemplo, plantación de árboles, cocinas limpias, proyectos renovables), mientras que **la neutralidad de carbono** se refiere al concepto de reducir las emisiones tanto como sea posible y luego compensar el resto.

La compensación de carbono es importante, ya que permite actuar sobre el clima en aquellos casos en los que las reducciones son más difíciles o llevan más tiempo, y ayuda a equilibrar las emisiones inevitables.

En cualquier caso, las compensaciones deben ser *creíbles, verificables* y *adicionales*, y no sustituir a la reducción real.

SUPERVISIÓN, NOTIFICACIÓN Y VERIFICACIÓN (MRV)

Se refiere al seguimiento periódico de las emisiones y a la presentación de informes públicos o internos basados en normas.

- Herramientas: Protocolo de GEI, ISO 14064, CDP, Iniciativa de Objetivos Basados en la Ciencia (SBTi)
- Tendencias: Plataformas digitales, paneles de control basados en inteligencia artificial, seguimiento del carbono en tiempo real

El MRV es importante porque:

- genera confianza y transparencia entre las partes interesadas;
- impulsa la rendición de cuentas para lograr avances reales;
- es esencial para la presentación de informes ESG[4] , el cumplimiento normativo y la financiación.

3.2 Importancia estratégica

Varias características convierten la gestión del carbono en un activo estratégico para la «revolución verde», tales como:

EVALUACIÓN DE RIESGOS Y FORTALECIMIENTO DE LA RESILIENCIA

[4] La información medioambiental, social y de gobernanza (ESG) es el proceso mediante el cual las empresas comunican su rendimiento e impacto en materia medioambiental, social y de gobernanza. Es fundamental que las empresas demuestren su compromiso con la sostenibilidad y satisfagan las crecientes expectativas de los inversores, los clientes y otras partes interesadas.

En concreto, se refiere a la evaluación de cómo las emisiones y las políticas climáticas afectan a los riesgos financieros, reputacionales, legales y físicos. Está relacionada con varias características, como:

- Riesgo de fijación de precios del carbono (por ejemplo, impuestos sobre el carbono, comercio de emisiones)
- Interrupciones en la cadena de suministro (impactos climáticos en la logística o los materiales)
- Riesgo reputacional (lavado verde, reacción negativa de los consumidores)
- Riesgo de cumplimiento (sanciones reglamentarias)

La gestión del carbono reduce tanto los riesgos medioambientales como los empresariales, ya que:

- Ayuda a las empresas y a los gobiernos a prepararse *para el futuro*.
- Convierte la acción climática en una ventaja competitiva.

FIJACIÓN INTERNA DEL PRECIO DEL CARBONO

Se refiere al proceso de asignar un valor monetario a las emisiones internamente para orientar las inversiones y los comportamientos. Los principales tipos son:

- Precio sombra: Se utiliza para la toma de decisiones internas (por ejemplo, evaluaciones de proyectos).
- Tasa interna del carbono: Se recauda y se utiliza para inversiones en sostenibilidad.

Establecer un coste real para las emisiones acelerará la transición hacia una economía baja en carbono, ya que:

- Incentiva las opciones bajas en carbono.
- Impulsa una asignación de capital climáticamente inteligente.

ALINEACIÓN CON LOS OBJETIVOS CLIMÁTICOS GLOBALES

Es de suma importancia garantizar que las estrategias sobre el carbono se ajusten a objetivos internacionales como:

- Acuerdo de París: limitar el calentamiento muy por debajo de los 2 °C.
- Objetivos de cero emisiones netas para 2050.
- Contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC).

La gestión del carbono es la forma en que conectamos la ambición y la acción. Ayuda a:

- mantener las estrategias de carbono alineadas con la ciencia y la normativa;
- posicionar a las empresas y los países como líderes climáticos.

Algunas herramientas y recursos que se utilizan habitualmente son:

- **Plataformas de contabilidad del carbono**: Sphera, Persefoni, Watershed, Emitwise

- **Marcos de divulgación**: CDP, TCFD, GRI, SBTi
- **Normativas/iniciativas**: EU CSRD, normas climáticas de la SEC, iniciativa Net-Zero Asset Managers

4. Nuevas tecnologías bajas en carbono

4.1 Características principales e impacto climático

Las tecnologías bajas en carbono son **innovaciones que reducen o eliminan las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)** en la producción de bienes, servicios o energía. Son la columna vertebral de una transición justa y sostenible hacia el cero neto. Las más relevantes son:

HIDRÓGENO VERDE

Qué es: hidrógeno producido utilizando electricidad renovable para dividir las moléculas de agua (mediante electrólisis).

Usos clave:

- Descarbonización de la industria pesada (acero, cemento, amoníaco)
- Combustible para el transporte de larga distancia (barcos, aviones, camiones)
- Almacenamiento de energía y generación de electricidad

Valor de la innovación:

- Cero emisiones en el punto de uso.
- Permite sustituir los combustibles fósiles en sectores donde la electrificación es difícil.

El hidrógeno puede sustituir al carbón en la fabricación de acero, lo que supone un cambio revolucionario.

ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA DE LARGA DURACIÓN

Qué es: tecnologías que almacenan energía renovable durante más de 8 horas, fundamentales para equilibrar la red con la energía solar y eólica intermitente.

Ejemplos:

- Baterías de flujo
- Almacenamiento de aire comprimido o térmico
- Almacenamiento por gravedad (por ejemplo, elevando y soltando pesos pesados)

Por qué es importante:

- Garantiza energía renovable las 24 horas del día, los 7 días de la semana.
- Reduce las restricciones y aumenta la fiabilidad de la red.

El almacenamiento convierte la energía limpia en energía de carga base firme y fiable.

CAPTURA, UTILIZACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO (CCUS)

Qué es: Capturar CO_2 de fuentes industriales o del aire y:

- **Utilizarlo** en productos (hormigón, combustibles, productos químicos) o
- **Almacenarlo** de forma permanente bajo tierra.

Casos de uso:

- Plantas de cemento, acero y productos químicos
- Bioenergía + CCS para **energía con emisiones negativas de carbono**
- Captura directa de aire (DAC)

Enfoque de innovación:

- Reducción de costes
- Sistemas escalables y modulares
- Nuevos mercados para el carbono capturado

Fundamental para las emisiones que no podemos eliminar y para ir más allá del cero neto.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN BAJOS EN CARBONO

Qué es:

- Hormigón ecológico (utilizando cenizas volantes, escoria y cemento con inyección de carbono)
- Madera modificada (madera contralaminada)
- Acero reciclado y ladrillos con bajo contenido de carbono

Por qué es importante:

- Los edificios y la construcción representan aproximadamente el 39 % de las emisiones globales de CO_2.
- La innovación en materiales reduce drásticamente el carbono incorporado en las infraestructuras.

Tu próximo edificio puede almacenar carbono, en lugar de emitirlo.

MOVILIDAD ELÉCTRICA DE ÚLTIMA GENERACIÓN

Entre los avances se incluyen:

- Baterías de estado sólido (más seguras, ligeras y de carga más rápida)
- Sistemas de baterías intercambiables para flotas
- Aviación eléctrica (vuelos de corta distancia, drones)
- Camiones eléctricos, barcos y trenes propulsados por hidrógeno

Impacto:

- Reduce las emisiones del transporte (que representan aproximadamente el 24 % del CO_2 mundial)
- Crea ciudades más inteligentes y eficientes

Los vehículos eléctricos son solo el principio: estamos construyendo el futuro del transporte.

TECNOLOGÍA AGRÍCOLA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE

Qué es:

- Agricultura de precisión mediante drones, sensores e inteligencia artificial
- Aditivos para piensos ganaderos con bajo contenido en metano
- Biocarbón para la captura de carbono y prácticas regenerativas
- Agricultura vertical y agricultura de interior

Por qué es importante:

- La agricultura es responsable de entre el 20 % y el 25 % de los gases de efecto invernadero a nivel mundial.
- La innovación en este ámbito garantiza **la seguridad alimentaria** con menos emisiones y un menor uso de la tierra.

Cultivar más con menos y ayudar a enfriar el planeta.

BIOTECNOLOGÍA Y BIOLOGÍA SINTÉTICA

Innovaciones:

- Materiales de origen biológico que sustituyen al plástico, los textiles o la carne.
- Microbios modificados genéticamente para consumir CO_2 o generar combustibles
- Proteínas cultivadas en laboratorio con bajo impacto en el suelo y el agua

Ventajas:

- Reducción del cambio en el uso del suelo (deforestación)
- Menores emisiones de metano y óxido nitroso
- Alternativas de productos sostenibles

La naturaleza se une a la tecnología para crear soluciones que la naturaleza por sí sola no podría ofrecer.

TECNOLOGÍAS DE IA Y GEMELOS DIGITALES

Qué es:

- IA para optimizar los sistemas energéticos, las cadenas de suministro y la detección de emisiones
- «Gemelos digitales» de edificios, fábricas y ciudades para simular escenarios con bajas emisiones de carbono.

Casos de uso:

- Gestión de la red en tiempo real
- Mantenimiento predictivo en energías renovables

- Logística eficiente en el transporte

Los sistemas inteligentes reducen los residuos, maximizan la eficiencia y disminuyen las emisiones.

4.2 Por qué son importantes las nuevas tecnologías

Tecnología	Impacto de las emisiones	Enfoque sectorial	Preparación para el futuro
Hidrógeno verde	Alto	Industria, transporte	Expansión global en curso
Almacenamiento de larga duración	Crítico	Red energética	Aumento de los proyectos piloto comerciales
Captura de carbono (CCUS)	Medio a alto	Industria, energía	Necesario para alcanzar un balance neto negativo
Materiales bajos en carbono	Alto	Edificios, infraestructura	Listo ahora
Movilidad de última generación	Alta	Transporte	Innovación rápida en curso
Tecnología agrícola inteligente	Medio	Alimentación, uso del suelo	Transformación de las zonas rurales
Biotecnología y productos de origen biológico	Medio	Productos de consumo	Escalado en los próximos 5-10 años
IA + Optimización digital	Facilitador (indirecto)	Todos los sectores	Desbloquea ganancias en todo el sistema

Innovación = Esperanza: el beneficio para los seres humanos y el planeta

Impulsores de la innovación:

- Reducción de emisiones en sectores que antes se consideraban «imposibles de descarbonizar».
- Creación de empleo en tecnologías limpias e industria ecológica
- Resiliencia ante las crisis climáticas mediante sistemas más inteligentes

La tecnología baja en carbono es:

- La herramienta para la supervivencia
- El motor de la prosperidad ecológica

- El puente entre la ambición climática y la acción en el mundo real

5. Cómo llevar a cabo una campaña mediática para concienciar sobre la huella de carbono

5.1 Las principales características de la campaña *«Conócelo. Redúcelo. Cámbialo»*

Para crear y poner en marcha una campaña multimedia centrada en **la concienciación sobre la huella de carbono** y con el objetivo específico de educar a las personas y organizaciones sobre las huellas de carbono e inspirar medidas prácticas para reducirlas, hay que tener en cuenta varias características específicas antes de empezar:

1. Objetivos

- Aumentar la comprensión del público sobre qué es la huella de carbono y por qué es importante.
- Animar a las personas y a las empresas a medir su propia huella.
- Promover estrategias sencillas y eficaces para reducir las emisiones de carbono.
- Impulsar la adopción de comportamientos y herramientas que reduzcan las emisiones de carbono.

2. Público objetivo

- **Público en general**: especialmente la población urbana, los jóvenes y los consumidores con conciencia ecológica.
- **Empresas**: pymes y grandes empresas que están empezando a elaborar informes ESG o de sostenibilidad.
- **Educadores y estudiantes**: participación a nivel escolar y universitario.
- **Responsables políticos y ONG**: para un cambio estructural más amplio y la creación de alianzas.

3. Mensajes clave

- «No se puede gestionar lo que no se mide».
- «Tus decisiones tienen consecuencias en las emisiones de carbono».
- «Pequeños cambios, gran impacto».

- «Las huellas de carbono no son solo un número, cuentan una historia».

4. Componentes básicos

A. Sitio web o centro de la campaña

- **Calculadora** interactiva **de la huella de carbono** (para particulares y pequeñas empresas)
- Casos prácticos de reducciones exitosas de carbono
- Guías descargables: «10 maneras de reducir tus emisiones de carbono hoy mismo»
- Herramienta de seguimiento: «Tu tarjeta de puntuación mensual de carbono»

B. Serie en redes sociales

- Hashtag: #ConoceTuHuella
- Temas semanales (por ejemplo, **«Viernes de la huella alimentaria**», **«Martes de viajes»**)
- Contenido generado por los usuarios (por ejemplo, «¡Publica tu comida con menos carbono!»).
- Colaboraciones con personas influyentes o ecoactivistas

C. Contenido de vídeo

- Breve explicación: **«¿Qué es la huella de carbono en 60 segundos?».**
- Minidocumental: «Un día en la vida de un hogar con bajas emisiones de carbono»
- Testimonios: «He reducido mis emisiones de carbono en un 40 %: así es como lo he conseguido».

D. Materiales educativos

- Infografías (por ejemplo, «Huella de carbono de productos comunes»)
- Planes de clase para escuelas y universidades
- Serie de vídeos explicativos animados para el público más joven

E. Retos e incentivos

- **Reto de reducción de la huella de carbono**: seguimiento y reducción durante 30 días
- Programa de recompensas con socios comprometidos con el medio ambiente (descuentos, plantación de árboles por cada acción)
- Tablas de clasificación y reconocimiento de la comunidad

5. Canales de distribución

- Redes sociales (Instagram, TikTok, LinkedIn, Twitter)
- Boletines informativos por correo electrónico

- Eventos comunitarios (estaciones de medición de la huella ecológica en directo, seminarios web)
- Plataformas de sostenibilidad corporativa (compromiso B2B)
- YouTube, podcasts y socios de contenido educativo

6. Medición del éxito (KPI)

- Número de cálculos de huella ecológica completados
- Tasa de interacción en redes sociales (me gusta, compartidos, comentarios)
- Participantes en el Carbon Challenge y reducciones medias comunicadas
- Tráfico web y descargas de contenido
- Resultados de la encuesta sobre el cambio de comportamiento o la mejora de la concienciación

7. Fase de seguimiento

- Publicación del informe de impacto: «6 meses de #KnowYourFootprint»
- Puesta en marcha de la fase 2: «Compensarlo» (en colaboración con plataformas de compensación fiables)
- Ampliar a temas relacionados: sistemas alimentarios, opciones de transporte, moda sostenible

--- --- ---

5.2 Cómo configurar y poner en marcha la campaña

A continuación, para **configurar y ejecutar** la campaña **de manera** concreta y eficaz, se deben seguir una serie de pasos: los pasos se han agrupado aquí en seis fases diferentes para orientar mejor la acción.

FASE 1: CONFIGURACIÓN DE LA CAMPAÑA (1-2 meses)

1. Definir el alcance y los objetivos de la campaña

- **Objetivo principal**: Sensibilizar y reducir las emisiones de carbono mediante un cambio de comportamiento.
- **Reducción objetivo**: por ejemplo, reducir en un 10 % la huella de carbono de los participantes en 3 meses.

- **Indicadores clave de rendimiento**: visitas al sitio web, uso de la calculadora de huella de carbono, participación en las redes sociales, compromisos adquiridos.

2. Identificar el público objetivo

- **Principal**: personas que viven en zonas urbanas (de 18 a 45 años), consumidores con conciencia ecológica, jóvenes.
- **Secundario**: pymes, escuelas, gobiernos locales.

3. Formar un equipo

- **Funciones**: director de campaña, creador de contenidos, diseñador, gestor de redes sociales, coordinador de divulgación, analista de datos.
- **Socios**: ONG, personas influyentes locales, oficinas gubernamentales de sostenibilidad, empresas de tecnología verde.

4. Desarrollar la identidad de la campaña

- Elementos visuales, logotipo, paleta de colores de la marca.
- Hashtag: #ConoceTuHuella
- Eslogan: «Conócelo. Redúcelo. Cámbialo».

FASE 2: DESARROLLO DE CONTENIDOS Y HERRAMIENTAS (1 mes)

5. Crear los activos clave de la campaña

- **Sitio web/micrositio**: centro neurálgico con:
  - Calculadora de huella de carbono (versión simple + avanzada para empresas)
  - Consejos de reducción por categoría: energía, transporte, alimentación, consumo
  - Formulario «Comprométete a reducir tus emisiones de carbono»
  - Recursos descargables
- **Kit de herramientas para redes sociales**:
  - Publicaciones, historias, carretes, infografías, retos para los usuarios
  - Plan de contenido semanal
- **Materiales educativos**:
  - Folletos, carteles, kits escolares, paquetes de inicio corporativos
- **Contenido de vídeo**:
  - Explicativos (por ejemplo, «La huella de carbono en 60 segundos»)
  - Entrevistas/testimonios

FASE 3: LANZAMIENTO DE LA CAMPAÑA (Semana 1)

6. Lanzamiento preliminar (semana anterior al lanzamiento principal)

- Prueba beta de la calculadora con socios.
- Enviar avances a listas de correo y personas influyentes.
- Recopilar compromisos previos al lanzamiento.

7. Lanzamiento público

- Comunicado de prensa + difusión en los medios
- Lanzamiento oficial del sitio web y las redes sociales
- Evento de lanzamiento online o retransmisión en directo: sesión de preguntas y respuestas con expertos
- Comience los retos con hashtags (por ejemplo, #MyLowCarbonDay)

FASE 4: PARTICIPACIÓN ACTIVA (meses 2-4)

8. Enfoque temático semanal

Cada semana, se destacará un tema:

- Semana 1: Transporte
- Semana 2: Alimentación
- Semana 3: Consumo de energía
- Semana 4: Productos y residuos
- Rotar y revisar con nuevos contenidos y ejemplos.

9. Actividades de participación de los usuarios

- **Desafío del carbono**: Desafío «Redúcelo» de 30 días con hojas de seguimiento o integración de aplicaciones
- **Historias destacadas**: compartir historias reales de usuarios sobre la reducción de carbono
- **Concursos**: retos ecológicos de fotografía/vídeo con premios ecológicos.

10. Colaboración con socios

- Organizar campañas conjuntas con empresas locales, ofrecer ventajas o descuentos.
- Escuelas y universidades: Organiza talleres o concursos.

FASE 5: SUPERVISAR, MEDIR Y AJUSTAR (En curso)

11. Realizar un seguimiento de las métricas de la campaña

- Tráfico del sitio web y tiempo en la página
- Estadísticas de uso de la calculadora
- Impresiones, «me gusta», comparticiones y comentarios en redes sociales
- Resultados de la encuesta: concienciación y cambio de comportamiento

12. Recopilar comentarios

- Encuestas mensuales a los usuarios
- Comunicación con los socios
- Escucha social para obtener comentarios y nuevas ideas

13. Ajustes a mitad de campaña

- Actualizar el contenido si disminuye la participación
- Destacar las acciones o historias más importantes de los usuarios para revitalizar la campaña

FASE 6: CIERRE + LEGADO (Mes 5)

14. Resumen de la campaña

- Compartir resultados: «Nuestro impacto colectivo en las emisiones de carbono»
- Reconocer a los principales participantes y socios
- Organizar un evento virtual para resumir las conclusiones

15. Legado posterior a la campaña

- Mantener la calculadora y los consejos disponibles a largo plazo
- Ofrecer un conjunto de herramientas para su réplica a nivel local o internacional
- Planificar la ***fase 2*** (por ejemplo, compensación, promoción de políticas, conocimientos sobre el carbono)

6. Referencias

- Gases de efecto invernadero
- https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_SummaryForAll_German.pdf
- https://nachhaltigkeit-wirtschaft.de/die-rolle-von-co2-in-der-klimaveraenderung-was-sie-wissen-muessen/
- https://climatescience.org/de/advanced-greenhouse-effect - Gráfico 1
- ¿Qué gas de efecto invernadero tiene el mayor potencial de calentamiento global? - The Tribal Climate Camp
- https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase.
- https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2023/08/03-auf-einen-blick.html
- https://www.umweltbundesamt.at/klima/treibhausgase.
- El CO2 como materia prima para una química sostenible - Fraunhofer IGB
- https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/28_2022_cc.pdf.
- https://www.thyssenkrupp.com/de/stories/nachhaltigkeit-und-klimaschutz/die-zementproduktion-und-ihre-dekarbonisierung.
- https://natureoffice.com/co2-bilanzierung-de/erneuerbare-energien-vs-fossile-brennstoffe/.
- 4 gráficos explican las emisiones de gases de efecto invernadero por sector | Instituto de Recursos Mundiales
- Desglose de las emisiones de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso por sector - Our World in Data – Gráfico 2
- https://www.gasag.de/magazin/nachhaltigkeit/co2-emissionen-erneuerbaren-energien/.
- https://www.bmwet.gv.at/Services/Publikationen/publikationen-energie/treibhausgasreduktion-wohnbau.html.
- https://www.bmv.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/Klimaschutz-im-Verkehr/klimaschutz-oeffentlicher-verkehr.html.
- Generación de electricidad en 2024: 59,4 % procedente de fuentes de energía renovables - Oficina Federal de Estadística
- Mix energético en Alemania: así es la proporción de energías renovables - Utopia.de
- Acuerdo de París | Oficina Federal de Medio Ambiente
- 25 años de experiencia: el modelo sueco de precio del CO2 - Asociación Federal de la Nueva Economía Energética

- Edificios: auge de la rehabilitación | Especial | Italia | Atlas de la protección climática
- Energías renovables
- Inicio | Hogares ecológicos
- Proyectos ecológicos - SIEA
- Los amplios planes políticos de España contribuirán a respaldar una transición energética exitosa impulsada por las energías renovables y la eficiencia - Noticias - AIE
- España, el país del sol: pionera en la transición energética
- Los precios de los alimentos han aumentado considerablemente en todo el mundo debido al cambio climático
- ¿Qué tiene que ver el cambio climático con el verano lluvioso? - Clima - derStandard.at › Ciencia
- Cambio climático: el glaciar más grande de Italia amenaza con desaparecer - science.ORF.at
- La crisis climática influye claramente en las condiciones de nieve - oesterreich.ORF.at
- https://www.euractiv.de/section/europa-kompakt/news/extreme-duerre-zeigt-folgen-des-klimawandels-fuer-die-slowakei/
- España: Sevilla lucha contra el cambio climático – DW – 09.12.2024
- Calor brutal en Europa: cinco riesgos para la salud que debe conocer | Euronews
- Estudio sobre el calor y la salud: la crisis climática nos quita el sueño | taz.de
- RKI - Cambio climático - Cambio climático y salud
- Agricultura
- Refugiados climáticos en todo el mundo: el cambio climático como motivo de huida
- Los precios de los alimentos han aumentado considerablemente en todo el mundo debido al cambio climático
- Cómo se relacionan las inundaciones en Austria con el cambio climático – BMIMI INFOTHEK
- Escasez de agua en Andalucía debido a la sequía y al despilfarro: en busca de soluciones
- La sequía extrema muestra las consecuencias del cambio climático para Eslovaquia - Euractiv DE
- Cambios climáticos previstos hasta 2100 | Agencia Federal de Medio Ambiente
- Anomalías en la temperatura global 1850-2024 | Statista
- Cambio climático en Europa: calor y inundaciones en el informe de la UE
- Consecuencias del cambio climático - Comisión Europea
- Cambio climático: dónde serán más frecuentes las olas de calor y las lluvias torrenciales - Previsión de la frecuencia y distribución de fenómenos meteorológicos extremos en los próximos 20 años - scinexx.de
- ¿Deben los Estados pagar por los daños climáticos? La Corte Internacional de Justicia publica un dictamen
- Aumento del nivel del mar: causas y consecuencias
- IPCC_AR6_WGI_SummaryForAll_German.pdf

- NASA POWER | Página de inicio
- Servicios de datos climáticos | Centro de Simulación Climática de la NASA
- https://www.quarks.de/umwelt/klimawandel/so-funktioniert-der-natuerliche-klimawandel/.
- https://www.goclimate.de/artikel/natuerlicher-klimawandel/.
- https://themenspezial.eskp.de/vulkanismus-und-gesellschaft/inhalt/vulkanismus-und-klima/wechselwirkungen-vulkanismus-und-klima-937242/.
- https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_SummaryForAll_German.pdf.
- https://klima-wissen.de/co2-emissionen-durch-menschliche-aktivitaeten/.
- https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Industrielle_Revolution.
- https://www.helmholtz-klima.de/klimafakten/behauptung-die-sonne-verursacht-den-klimawandel.
- https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_de.
- https://www.umweltbundesamt.at/klima/treibhausgase.
- https://www.worldometers.info/de/co2-emissionen/.
- https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_SummaryForAll_German.pdf.
- https://bildungsserver.hamburg.de/themenschwerpunkte/klimawandel-und-klimafolgen/klimawandel/treibhausgase/kohlendioxid-emissionen-artikel-746504.
- https://www.wwf.de/themen-projekte/klimaschutz/klimaschutz-deutschland/klimaschutz-in-der-industrie.
- https://www.bpb.de/themen/klimawandel/dossier-klimawandel/509715/der-industriesektor/.
- Un estudio confirma que los modelos climáticos están acertando en sus previsiones sobre el calentamiento futuro - NASA Science
- https://www.wwf.de/themen-projekte/klimaschutz/klimaschutz-deutschland/klimaschutz-in-der-industrie.
- https://www.bpb.de/themen/klimawandel/dossier-klimawandel/509715/der-industriesektor/.
- https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_SummaryForAll_German.pdf.
- https://science.nasa.gov/climate-change/scientific-consensus/.
- https://www.klimafakten.de/klimawissen/fakt-ist/fakt-ist-weit-mehr-als-90-prozent-der-klimaforscher-sind-ueberzeugt-dass-der.
- IPCC - Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
- ¿Cómo está realmente el clima mundial? – DW – 19/03/2025
- Indicador: Temperatura global del aire | Agencia Federal de Medio Ambiente

- Anomalías de la temperatura global 1850-2024 | Statista
- https://s.yimg.com/ny/api/res/1.2/5sjddMf2s7ChFl6GDnCjUw--/YXBwaWQ9aGlnaGxhbmRlcjt3PTEyNDI7aD05NjQ-/https://s.yimg.com/os/creatr-uploaded-images/2023-05/d7d24d70-eafe-11ed-97db-8b8743ce6d2e - Gráfico 3
- Los efectos del cambio climático sobre el nivel del mar
- https://sigmaearth.com/de/Verst%C3%A4ndnis-der-Auswirkungen-des-Klimawandels-auf-das-%C3%96kosystem/.
- https://www.eea.europa.eu/de/highlights/klimawandel-birgt-zunehmend-ernste-risiken.
- https://das-wissen.de/technologie-und-innovation/erneuerbare-energien/die-auswirkungen-des-klimawandels-auf-den-meeresspiegel.
- CO2 y cambio climático: los datos sorprendentes que todo el mundo debería conocer
- Die Auswirkungen des Klimawandels auf den Meeresspiegel
- El cambio climático entraña riesgos cada vez más graves para los ecosistemas, la salud de las personas y la economía en Europa — Agencia Europea de Medio Ambiente
- Clima y agricultura | Agricultura | bpb.de
- ¿Qué efectos tiene el cambio climático en la agricultura tradicional? - N.A.D.R. - Noticias y actualidad
- El coste de la inacción
- BMWE - Costes del cambio climático: últimos hallazgos de la investigación
- 2. Informe austriaco sobre el estado actual del cambio climático: Austria se ve especialmente afectada
- https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/MT_NW_Geteilte_Verantwortung_globaler_Klimaschutz.pdf (El cambio climático y la agricultura).
- https://www.diw.de/de/diw_01.c.859890.de/publikationen/wochenberichte/2022_47_3/zwischen_historischer_verantwortung_und_ambitionen_zur_klimaneutralitaet__eine_laenderklassifizierung.html.
- Justicia climática: ¿qué hay detrás de este concepto? Aclaramos las cuestiones más importantes.
- Los árboles y la tierra apenas absorbieron CO2 el año pasado. ¿Está fallando el sumidero de carbono de la naturaleza? | Océanos | The Guardian
- Los objetivos climáticos de la UE en peligro, ya que los bosques enfermos absorben menos CO2, según los científicos | Reuters
- Los sumideros de carbono terrestres colapsaron en 2023, una severa advertencia de los cambios climáticos que se avecinan
- El sumidero de carbono forestal mundial se redujo a su nivel más bajo en al menos dos décadas, debido a los incendios y la deforestación persistente | Instituto de Recursos Mundiales
- TD_KWP_d_FB_URSACHEN_190816ma.pdf

- Así funciona el cambio climático natural - quarks.de
- https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/
- https://climate.nasa.gov/news/2943/nasa-study-reproduces-sun-climate-connection/
- https://www.noaa.gov/education/resource-collections/climate/the-global-carbon-cycle
- https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/
- https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/2/024024](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/2/024024
- https://climate.nasa.gov/evidence/](https://climate.nasa.gov/evidence/
- https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202013](https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202013
- https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2
- https://climate.nasa.gov/causes/](https://climate.nasa.gov/causes/
- https://www.fao.org/climate-change/our-work/what-we-do/en/
- https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/the-economics-of-climate-change-the-stern-review/
- https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3
- https://www.noaa.gov/education/resource-collections/climate/the-global-carbon-cycle
- https://climate.nasa.gov/causes/](https://climate.nasa.gov/causes
- https://www.nature.com/nature-research/editorial-policies/peer-review](https://www.nature.com/nature-research/editorial-policies/peer-review)
- Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Italia - meteoblue
- Clima y temperaturas en Italia
- Evolución de las temperaturas en Austria en los últimos 100 años: el cambio climático en cifras
- Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Eslovaquia - meteoblue
- Tablas y gráficos de datos de condiciones climáticas mensuales y anuales en el norte de España.
- Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Andalucía - meteoblue
- Salidas a la crisis climática | Agencia Federal de Medio Ambiente | Austria
- https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen-energieeffizienz
- https://www.wwf.at/das-schuetzen-wir/klima/energie-und-klimaschutz/

Descarbonización 4.0: estudiantes de formación profesional para la transición ecológica en las empresas

CarbonOFF 4.0

2024-1-SK01-KA220-VET-000248123

CARBONOFF 4.0

Co-funded by the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente los de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia

Ejecutiva en el ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de ellos.