

Introducción  
al

# CARBONO

y al Cambio Climático



# EXPEDIENTE

**Autores:** Pablo Pacheco y Melissa Panhol

**Revisión:** Maria Barcellos, Debora Batista, Nicia Coutinho, Camilla Aleixo,

Tiana Marculino

**Traducción:** Lorena Cordova

**Diseño e ilustraciones:** Lica Donaire

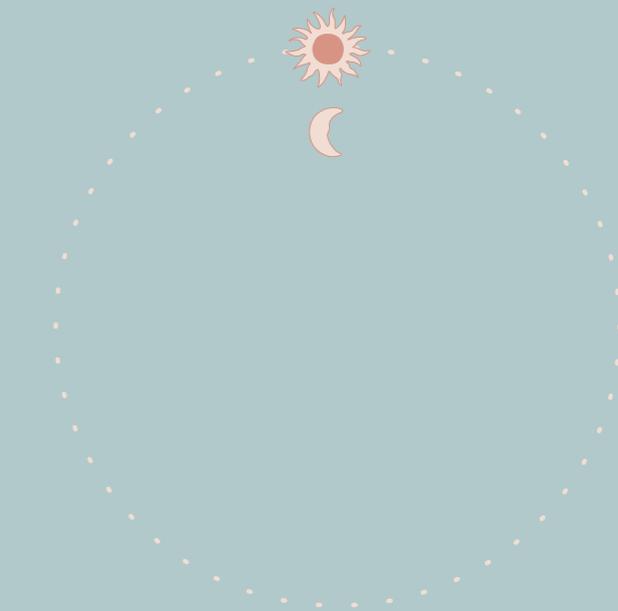
**Realización:** Iniciativa Comunidades y Gobernanza Territorial - Forest Trends

**Equipo:** Beto Borges, Marcio Halla, Nicia Coutinho, Maria Barcellos, Debora Batista, Suellen Manguera, Melissa Panhol, Camilla Aleixo, Lorena Cordova

**Apoyo:** Fundación Walmart



La investigación incluida en este informe fue posible gracias al financiamiento de la Fundación Walmart. Las conclusiones, hallazgos y recomendaciones presentadas en este informe son exclusivamente de Forest Trends y no reflejan necesariamente las opiniones de la Fundación Walmart.



Introducción  
al

# CARBONO

y al Cambio Climático

## 2025



## FOLLETO 1

### Introducción al Carbono y al Cambio Climático

Este folleto presenta los fundamentos del ciclo del carbono y su relación con el cambio climático, abordando estrategias de mitigación y adaptación así como las implicaciones socioeconómicas de las emisiones de gases de efecto invernadero y su gestión. Su objetivo es facilitar una comprensión técnica de cómo el carbono influye en las dinámicas climáticas, y así entender cómo se lleva a cabo la gestión de estas emisiones a través de proyectos que tienen el potencial de beneficiar directamente a Pueblos Indígenas y Poblaciones y Comunidades Tradicionales.

Este folleto es el primer volumen de la serie “Entendiendo el Financiamiento Climático” producido por la Iniciativa Comunidades y Gobernanza Territorial de Forest Trends en alianza con Greendata y con el apoyo de la Fundación Walmart. Para acceder a los demás capítulos, visite la página web de [Forest Trends](#).



**Introducción  
al carbono y  
al cambio climático**

El **carbono** es un elemento natural presente en todo el universo y también en la Tierra, formando parte del aire que respiramos, de algunos tipos de rocas, del suelo y es además un componente esencial para la vida, presente en todos los seres vivos.

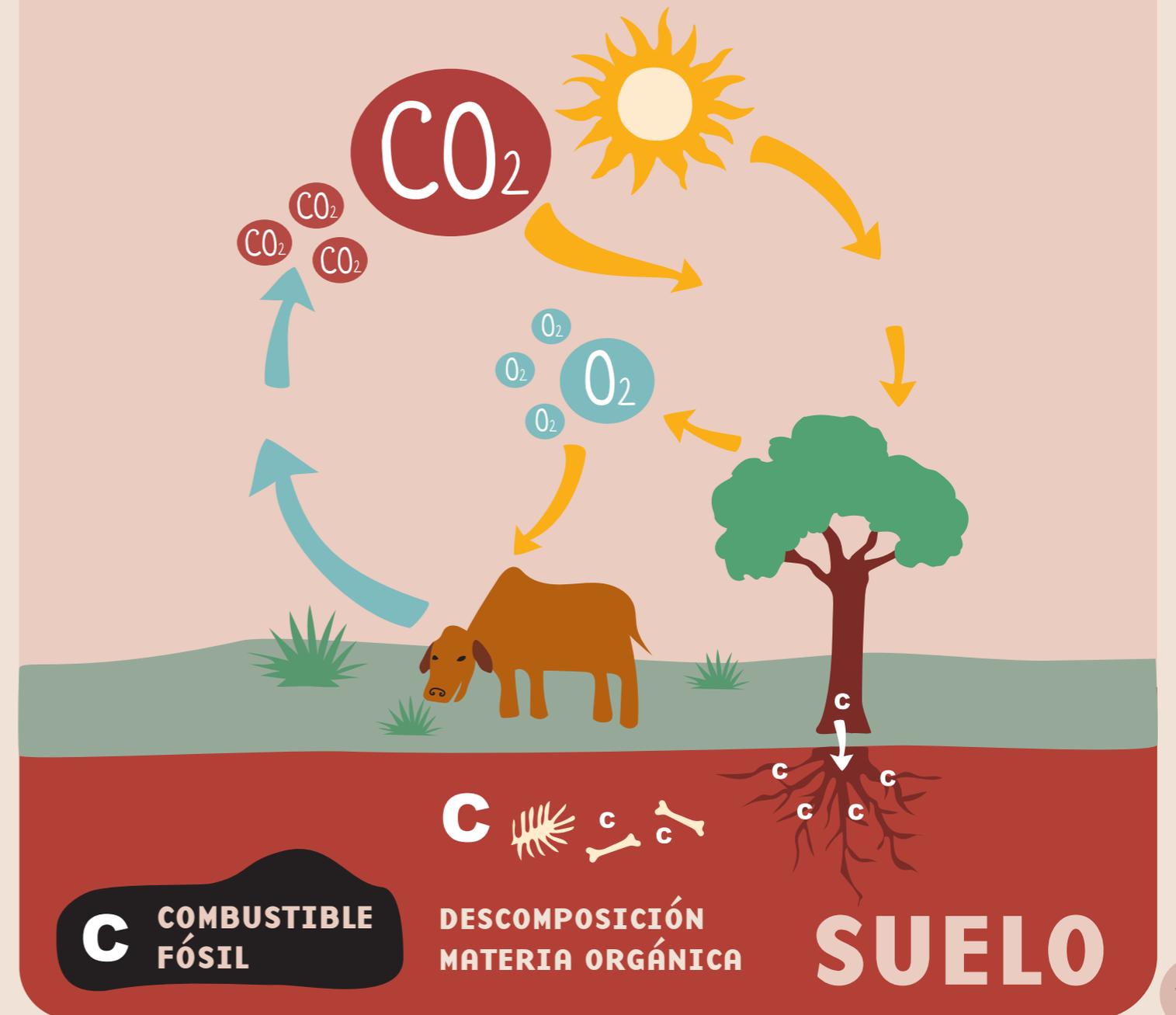
Funciona como un verdadero **“bloque de construcción”** de la vida: a través de procesos como la **fotosíntesis** en las plantas, el carbono del aire, que se encuentra en el gas carbónico ( $\text{CO}_2$ ), junto con la energía del Sol se transforma en madera, tallo, frutos y hojas. Estas plantas, y el carbono presente en ellas, sirven entonces de alimento para diversos seres, como hongos y animales, incluidos los seres humanos.

La presencia del carbono en estos diferentes cuerpos y espacios forma parte de un ciclo natural que ayuda a mantener el equilibrio del clima en el planeta: el llamado **Ciclo del Carbono**. Sin embargo, actividades humanas como la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas), la deforestación de bosques y áreas naturales, y la actividad industrial han lanzado más gas carbónico ( $\text{CO}_2$ ) a la atmósfera de lo que el planeta puede absorber, afectando el equilibrio de los ciclos naturales.

**C**

El ciclo del carbono es el camino que el **carbono** tiene en la naturaleza. En la atmósfera el carbono aparece como gas carbónico ( $\text{CO}_2$ ), ligado al oxígeno, y circula entre plantas, animales, suelo y océanos.

## CICLO NATURAL DEL CARBONO



## ¿Qué son los COMBUSTIBLES FÓSILES?



Los combustibles fósiles son fuentes de energía que se generaron a partir de la descomposición, a lo largo de millones de años, de restos de plantas y animales, como los dinosaurios. Esa materia orgánica se fue transformando en carbón, petróleo y gas natural mediante procesos naturales con alta presión y temperatura en el interior de la Tierra.

Usamos estos combustibles para diversos fines, como la generación de electricidad en centrales termoeléctricas, en los automóviles que utilizan gasolina o gas natural y también en fábricas. Sin embargo, cuando los combustibles fósiles son quemados, se liberan gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global y el cambio climático.

Estas fuentes de energía tardaron muchas generaciones en formarse, por lo tanto, no pueden reponerse en un corto período de tiempo, y por eso se llaman fuentes no renovables. En cambio, las energías renovables son fuentes que se regeneran naturalmente y no se agotan con su uso, como la solar, proveniente del sol, y la eólica, generada por el viento. Se consideran limpias porque no emiten contaminantes durante la producción de energía, aunque su instalación a gran escala debe planificarse con cuidado para evitar impactos sobre comunidades locales y territorios.

Desde el comienzo de la era industrial (alrededor del año 1750), **la cantidad de carbono en el aire aumentó cerca de un 50%**. Esto ha calentado el planeta y causado problemas graves, como el aumento del nivel del mar, sequías, inundaciones y la alteración en los ciclos de la naturaleza. A esto se le llama **cambio climático**, y afecta tanto a los animales y plantas como a la vida de las personas.

Una de las causas de este cambio climático es el **calentamiento global**, que ocurre cuando la Tierra se calienta más de lo que debería, causado principalmente por un aumento de los **Gases de Efecto Invernadero (GEI)**.

Estos gases están presentes en el aire y provienen de diversos lugares. Algunos ejemplos son:

- El carbono que está en el aire, también llamado **dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**, una combinación de 1 carbono con 2 oxígenos. Es el aire que nosotros y las plantas exhalamos y que también está presente en el humo de los autos, quemas y fábricas.
- El **metano (CH<sub>4</sub>)**, liberado en la ganadería y en los rellenos de basura y el **óxido nítrico (N<sub>2</sub>O)**, que surge de la descomposición de materia orgánica y del uso de fertilizantes artificiales en la agricultura.



Los GEI funcionan como una manta alrededor de la Tierra. En su estado de equilibrio, ayudan a retener el calor que viene del Sol y a mantener el planeta lo suficientemente cálido para que podamos vivir.

Sin embargo, cuando quemamos muchos combustibles fósiles, como gasolina y carbón, o tálamos demasiados árboles, **la cantidad de estos gases aumenta** y la “manta” se hace más gruesa. Esto provoca que más calor quede atrapado en el aire y el **planeta se caliente más de lo debido**.

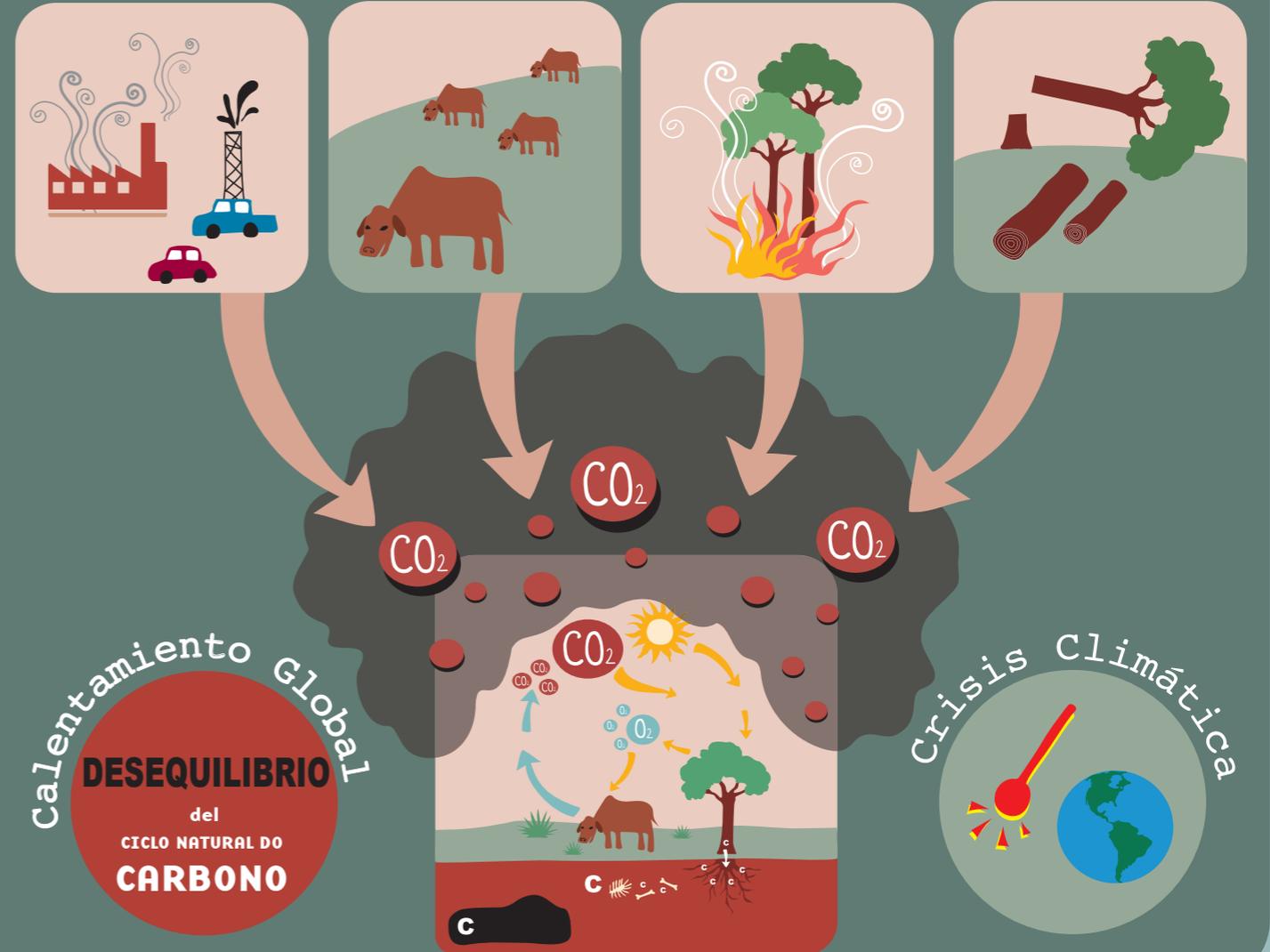
Para entender cómo ocurre esto, es importante saber de dónde viene ese carbono y hacia dónde va.

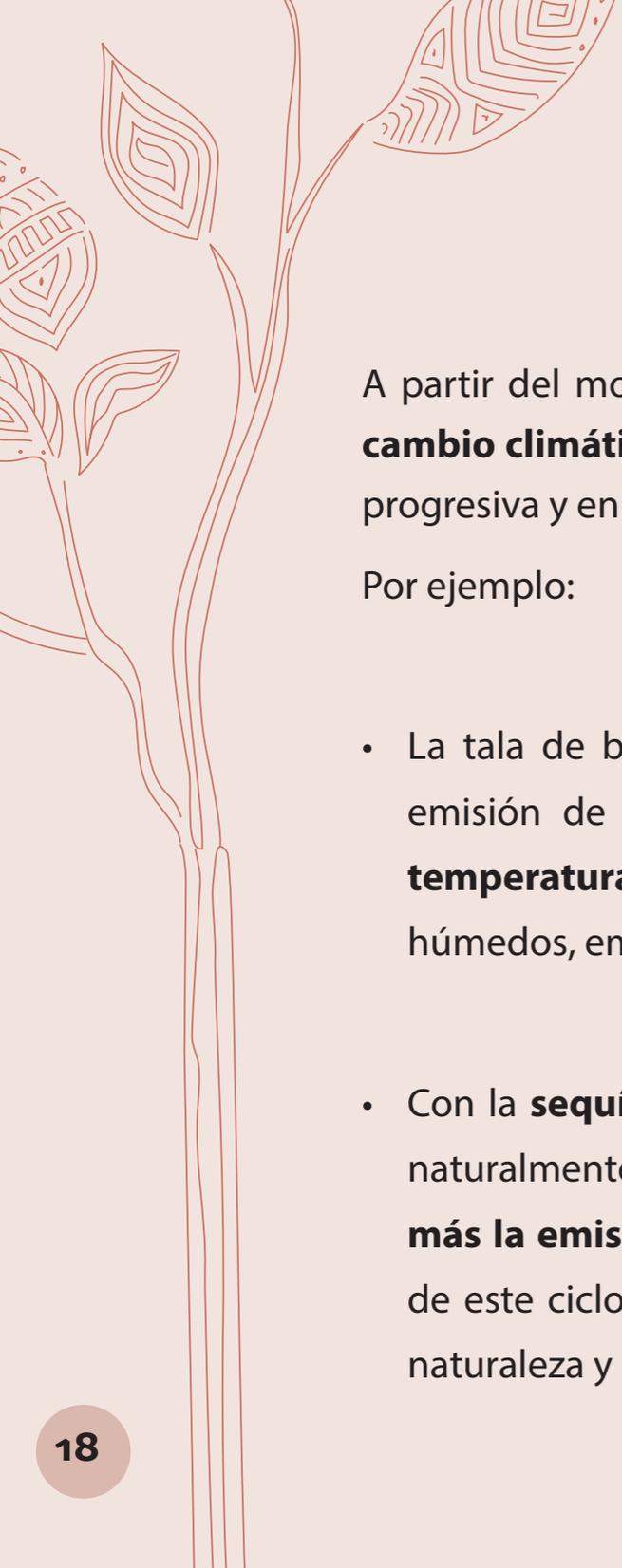
La **quema de combustibles fósiles y la deforestación** son las principales fuentes de carbono producidas por los seres humanos.

Por su parte, **los bosques, los océanos** y el suelo funcionan como “sumideros”, es decir, lugares que consiguen absorber parte de ese carbono.

Pero solo si esos ecosistemas están en equilibrio podrán **mantener el ciclo balanceado**.

## CAUSAS QUE CONTRIBUYEN A LA Emisión de CARBONO





A partir del momento en que se rompe el equilibrio, los efectos del **cambio climático** y el **calentamiento global** se producen de manera progresiva y en efecto cascada.

Por ejemplo:

- La tala de bosques, en especial mediante **quemadas**, resulta en la emisión de carbono a la atmósfera. Ese carbono **incrementa las temperaturas del planeta y bosques** que antes permanecían húmedos, empiezan a enfrentar periodos más largos de **sequía**.
- Con la **sequía prolongada**, bosques que antes no se incendiaban naturalmente empiezan a sufrir incendios, lo que **incrementa aún más la emisión de gas carbónico**, contribuyendo al desequilibrio de este ciclo y al aumento de las consecuencias negativas para la naturaleza y la sociedad.



Ante esta situación y la necesidad de reducir las emisiones, varios países firmaron el **Acuerdo de París** para intentar frenar las emisiones de carbono a la atmósfera y limitar el calentamiento global.

## ¿Qué es el ACUERDO DE PARÍS?

El Acuerdo de París es un compromiso asumido por casi todos los países del mundo para enfrentar al cambio climático. Se creó en el 2015, durante una conferencia de la ONU (Organización de las Naciones Unidas), que es una organización que reúne a países de todo el mundo para promover la paz y resolver problemas globales. Esta conferencia, la COP, sigla en inglés de Conferencia de las Partes, es un evento de la ONU que se celebra cada año para debatir medidas contra el cambio climático, como reducir la contaminación y proteger el planeta. El Acuerdo de París se firmó en la COP 21, que tuvo lugar en Francia, en la ciudad de París, de ahí su nombre.

En este acuerdo, los países se comprometen a:

- Reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, como el gas carbónico, que causan el calentamiento de la Tierra;
- Proteger la naturaleza y buscar formas de desarrollar sus economías sin destruir el planeta;

- Ayudar a los países más vulnerables a adaptarse a los efectos del cambio climático, como sequías, inundaciones y pérdida de territorios.

Uno de los principales objetivos del Acuerdo de París es mantener el aumento de la temperatura media global por debajo de 2 °C y realizar esfuerzos para limitar ese aumento a 1,5 °C, para evitar daños más graves al planeta y a las personas.

Cada país debe presentar sus metas (denominadas NDCs) y actualizarlas cada cinco años. Para cumplir lo prometido, los países pueden utilizar diferentes instrumentos, como proteger los bosques, invertir en energías renovables o crear mercados de carbono.

El Acuerdo de París también reconoce la importancia de la justicia climática, los derechos humanos y los derechos de los pueblos indígenas y las comunidades locales como parte esencial de la lucha contra el cambio climático.

## ¿Qué son las NDCs?

Las NDCs (sigla en inglés para Contribuciones Nacionalmente Determinadas) son los compromisos que cada país asume dentro del Acuerdo de París para ayudar a enfrentar el cambio climático.

Cada país define su propia meta, como por ejemplo:

- Reducir la cantidad de gas carbónico que emite.
- Restaurar bosques y proteger ecosistemas.
- Cambiar la forma de producir energía o alimentos.

Estas metas deben ser claras, transparentes y posibles de monitorear, y cada país debe presentar informes sobre su progreso. Las NDCs deben actualizarse cada 5 años con objetivos más ambiciosos.

La NDC de Brasil establece una meta ambiciosa de reducción de emisiones de más del 50% y neutralidad climática para 2050. Eso significa alcanzar un equilibrio entre las emisiones y las remociones de estos gases de la atmósfera, por ejemplo, mediante el papel de los bosques en la captura de carbono. Tanto Brasil como otros países con bosques tropicales destacan las acciones contra la deforestación, la conservación y la cooperación internacional.

Las NDCs son importantes porque muestran lo que cada país está haciendo para cumplir el Acuerdo de París —y también porque son una forma de exigir a los gobiernos acciones concretas. Para Pueblos Indígenas y Poblaciones y Comunidades Tradicionales, entender las NDCs es esencial para defender sus derechos, ya que muchos proyectos y políticas climáticas pueden afectar directamente sus territorios.



**Estrategias de  
mitigación y  
adaptación**



Para enfrentar los desafíos del cambio climático, existen dos estrategias principales: **mitigación y adaptación**.

La mitigación busca contener el problema en su origen, reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o aumentando su absorción por la naturaleza. Existen diversas formas de alcanzar este objetivo.

Una de las principales estrategias es **la transición hacia fuentes de energía renovables**, como la solar y la eólica, que reducen la dependencia de los combustibles fósiles. En 2024, las energías renovables ya representaban cerca del 30% de la generación global de electricidad, pero su expansión aún requiere muchas inversiones, incluso en tecnologías de almacenamiento de energía.

Otra forma es **aumentar la eficiencia energética**, es decir, usar menos energía para realizar las mismas actividades. Esto incluye, por ejemplo, edificaciones que ahorran energía, el uso de lámparas LED, vehículos eléctricos y el fomento al transporte colectivo o en bicicleta en lugar de automóviles.



También existen tecnologías para **capturar y almacenar carbono** (CCS, por su sigla en inglés). Estas extraen el carbono del aire o directamente de fábricas y plantas, y luego almacenan ese carbono en el subsuelo, en formaciones geológicas como rocas, montañas y cavernas formadas a lo largo de miles de años. Proyectos como Sleipner, en Noruega, muestran que la técnica es viable, pero los costos son altos y todavía existen desafíos para su adopción a gran escala.

Las **Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)**, como acciones de reforestación, plantación de agroforesterías y restauración de áreas degradadas, son fundamentales. Ayudan a capturar carbono y, al mismo tiempo, protegen la biodiversidad, mejoran el suelo y el agua, y generan beneficios para las comunidades locales.

Por último, las **políticas públicas** y los acuerdos internacionales también tienen un papel importante. Muchos países están creando mercados de carbono o aplicando impuestos sobre la contaminación para incentivar a las empresas a reducir sus emisiones. Cuanto mayor sea el costo de liberar carbono, mayor será el incentivo para evitar esa liberación. Un ejemplo es el Sistema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea, que redujo en cerca de 35% las emisiones de los sectores participantes desde 2005.

La adaptación, por su parte, se refiere a cómo las personas, comunidades y ecosistemas se preparan para los efectos del cambio climático que ya están ocurriendo —como sequías, inundaciones, alteraciones en los ciclos de la naturaleza y pérdidas en la agricultura. Involucra, por ejemplo, **acciones que fortalecen la resiliencia**, como el uso de semillas más resistentes, el manejo sostenible del agua y la valorización de saberes tradicionales.

Mientras la mitigación actúa sobre las causas del problema, la adaptación ayuda a enfrentar sus consecuencias, garantizando que las poblaciones puedan vivir con más seguridad y dignidad en un clima en transformación. En muchos casos, **ambas estrategias avanzan juntas**, especialmente cuando involucran a la **naturaleza como aliada**.

En este folleto, el enfoque está en las acciones de mitigación, pues actúan directamente en la reducción de las emisiones de gas carbónico —un aspecto central para frenar el calentamiento del planeta y los eventos climáticos extremos—. Aunque la adaptación también es fundamental, la mitigación es la base para evitar que los impactos se agraven, y está directamente relacionada con la implementación de los mercados de carbono, que serán abordados a lo largo de esta serie de folletos.





## MITIGACIÓN

### Qué es

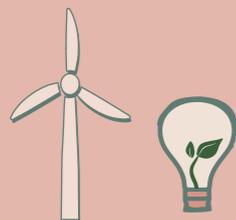
Estrategias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y el aumento de la capacidad de los sumideros de carbono, como bosques y suelos.

### Objetivo

Contener y minimizar el calentamiento global y el cambio climático.



### Ejemplos



- Sustitución de combustibles fósiles por energías renovables y eficiencia energética en transporte, industria y edificaciones.
- Reforestación, restauración ecológica y manejo sostenible de bosques.
- Agricultura de bajo carbono.



### Acciones territoriales y comunitarias

- Monitoreo y vigilancia comunitaria para la protección territorial, reduciendo las actividades ilegales que causan emisiones.
- Sistemas agroforestales tradicionales.
- Manejo sostenible de especies nativas (cajá, açai, copaíba, etc.), que genera ingresos sin degradación.



## ADAPTACIÓN

Estrategias orientadas al fortalecimiento de sistemas humanos y naturales frente a los impactos ya existentes o inevitables del cambio climático, aumentando la resiliencia de los territorios y comunidades.



Reducir vulnerabilidades y aumentar la capacidad de resistir, responder y recuperarse frente a eventos climáticos extremos.

- Ajuste de calendarios agrícolas.
- Sistemas de alerta temprana y prevención de desastres.
- Construcción de viviendas e infraestructura más resilientes.



- Rescate, intercambio y uso de semillas tradicionales más resistentes.
- Diversificación productiva para la seguridad alimentaria e ingresos.
- Preservación y rescate de saberes tradicionales.





**Implementación en la  
práctica**



Poner en práctica las estrategias de mitigación del carbono no es una tarea sencilla. Existen muchos retos —técnicos, financieros y sociales— que deben tenerse en cuenta para que las medidas realmente funcionen.

La **infraestructura necesaria** para las energías renovables implica adaptar las redes eléctricas, invertir en sistemas de almacenamiento de energía (como baterías de ión litio) y garantizar que estas tecnologías lleguen a todas las regiones. En muchos países en desarrollo, **faltan fondos y apoyo técnico** para que esto suceda.

Para ayudar en esta transición, se ha creado el Fondo Verde para el Clima, que ha destinado unos 12.000 millones de dólares hasta 2024 para apoyar a los países vulnerables. Sin embargo, esta cantidad está lejos de ser suficiente para hacer frente a la magnitud del problema.

En el caso de la captura de carbono, las pruebas ya han demostrado que **la tecnología funciona, pero los costos siguen siendo elevados**. Y como la captura también implica el almacenamiento de carbono en el subsuelo durante muchos años, es necesario garantizar una supervisión constante y la seguridad medioambiental, lo que también encarece los proyectos.

Por su parte, las soluciones basadas en la naturaleza (SbN), como la reforestación, son más **accesibles** y aportan muchos **beneficios**. Sin embargo, deben planificarse bien



para **evitar conflictos con las comunidades** locales, las actividades agrícolas u otros usos del territorio. Además, los proyectos deben garantizar que el carbono se capture realmente y que no habrá deforestación futura que pueda anular los beneficios.

Por ello, muchos proyectos de mitigación requieren **certificación y monitoreo**. Esto se hace, por ejemplo, mediante la generación de créditos de carbono, que solo pueden venderse si siguen normas claras, con **transparencia y verificación independiente**. En el pasado se han producido fraudes en proyectos mal ejecutados, por lo que hoy en día se exige más cuidado y participación de las comunidades implicadas.

El proceso de inclusión y participación de los **Pueblos Indígenas y las Poblaciones y Comunidades Tradicionales** es fundamental. Es necesario que participen desde el inicio de los proyectos, respetando sus derechos, territorios y formas propias de organización y autodeterminación. La **distribución justa de los beneficios** es parte central de un proyecto exitoso y legítimo.

Por último, la **educación y la sensibilización pública** son fundamentales para ampliar el apoyo a las medidas de mitigación. Las campañas de información y movilización, como las promovidas por las Naciones Unidas (ONU), ayudan a mostrar que todos podemos contribuir, reduciendo el consumo de carne, utilizando el transporte público, ahorrando energía o apoyando las políticas medioambientales.



## Retos en la gestión del carbono



A pesar de las numerosas vías posibles, reducir las emisiones de carbono y enfrentar el cambio climático no es una tarea fácil. Uno de los mayores retos es la **fuerte dependencia de los combustibles fósiles**, como el petróleo, el carbón y el gas natural, que siguen utilizándose para generar gran parte de la energía mundial. Cambiar esta situación implica transformar sistemas enteros, como el transporte, la producción de alimentos, la construcción y la industria, lo que puede resultar caro, lento y políticamente delicado.

Otro reto importante es la **falta de justicia climática**. Esto significa que los países y las poblaciones que menos han contribuido al problema son, por lo general, los que más sufren sus efectos. Los pueblos indígenas, las comunidades tradicionales y los habitantes de las zonas rurales y periféricas se enfrentan a inundaciones, sequías, pérdidas de producción y amenazas a sus modos de vida, a pesar de tener una huella de carbono mucho más pequeña que las de poblaciones urbanas e industrializadas.

## ¿Qué es LA HUELLA DE CARBONO?

La huella de carbono es la cantidad de gases de efecto invernadero, principalmente dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que se emiten a la atmósfera debido a nuestras actividades, como viajar en coche, usar electricidad o producir alimentos. Mide el impacto que nuestras acciones tienen en el calentamiento global y el cambio climático. Cuanto más grande es la huella de carbono, más alta es la contribución negativa al calentamiento del planeta.

Además, existen barreras **técnicas, económicas y políticas**. Algunas tecnologías, como la captura y el almacenamiento de carbono (CCS), aún se encuentran en fase de desarrollo o tienen costos elevados. En muchos países faltan leyes, incentivos o estructuras reguladoras capaces de controlar las emisiones y proteger los territorios que son más vulnerables. Y, en el escenario internacional, continúan los conflictos de intereses entre países ricos y países en desarrollo, principalmente sobre **quién debe pagar la factura** de la crisis climática y cómo se deben financiar las soluciones.

Ante esta situación, es esencial que las acciones destinadas a la gestión del carbono y a la lucha contra la crisis climática se construyan con **transparencia, participación social y respeto a la diversidad cultural y territorial**. La inclusión de los Pueblos Indígenas y las Poblaciones y Comunidades Tradicionales, el fortalecimiento de sus derechos y la valorización de los conocimientos tradicionales son partes fundamentales de esta construcción.

El diálogo entre **gobiernos, científicos, empresas y comunidades** es el mejor camino para encontrar soluciones que sean a la vez justas, eficaces y adaptadas a cada realidad. Solo así será posible transformar la gestión del carbono en una oportunidad real para proteger el clima, los territorios y los modos de vida.



**Casos  
prácticos**

Los casos prácticos muestran que la mitigación del cambio climático no es solo una teoría: ya se está poniendo en práctica en muchos lugares del mundo. Estas experiencias ayudan a comprender qué funciona, cuáles son los retos y cómo los diferentes contextos exigen soluciones propias.

En Dinamarca, el **proyecto de energía eólica** de la empresa Ørsted ha convertido al país en una referencia mundial en fuentes renovables. En 2024, las turbinas eólicas marinas (que producen energía a partir del viento y están situadas en medio del mar) ya suministraban la mitad de la electricidad del país. Este resultado solo fue posible gracias a una **planificación a largo plazo, el apoyo del Gobierno y la participación de la población**. Dinamarca demuestra que es posible reducir la dependencia de los combustibles fósiles y, al mismo tiempo, garantizar la seguridad energética.

En la Amazonía brasileña, el programa Bolsa Floresta **apoya a las comunidades** que se comprometen a conservar la selva. A cambio, reciben beneficios como

apoyo para actividades sostenibles, mejoras en salud y educación, e incentivos para la organización comunitaria. El programa muestra cómo es posible **conciliar la protección del medio ambiente y el bienestar de las poblaciones locales**, generando resultados positivos tanto para el clima como para la selva.

Estos ejemplos refuerzan la importancia de las soluciones basadas en el territorio, que respetan los modos de vida, los conocimientos y las prioridades de las comunidades. No existe una fórmula única. Cada región tiene sus propios retos y las estrategias de mitigación deben adaptarse a cada realidad.

Además, cuando las comunidades participan en las decisiones y comparten los beneficios, los resultados son más **duraderos**. Esto se aplica tanto a los proyectos de energía como a las iniciativas en áreas protegidas o en territorios indígenas y tradicionales.





**Perspectivas  
futuras**

Hacer frente al cambio climático es un reto **urgente**, pero también una oportunidad para construir un futuro más justo, seguro y sostenible. Para ello, será necesario combinar **tecnología, cooperación internacional, cambios de comportamiento y valoración de los conocimientos locales**.

Se están desarrollando varias tecnologías nuevas para hacer frente a la crisis climática. El **hidrógeno verde y la bioenergía con captura de carbono** (BECCS), por ejemplo, pueden ayudar a reducir aún más las emisiones e incluso generar lo que se denomina emisiones negativas, es decir, eliminar más carbono del que se emite. Aunque aún se encuentran en una fase inicial, estas soluciones tienen un gran potencial para los próximos años.

También es fundamental fortalecer los acuerdos internacionales y crear **condiciones más justas para** que todos los países puedan participar en la transición climática. La **financiación climática** debe aumentar y ser más accesible para los proyectos liderados por comunidades y países que históricamente han contribuido menos al problema, pero que se enfrentan a los mayores impactos.

Los **mercados de carbono** también deben evolucionar, garantizando la transparencia, la integridad ambiental y la inclusión social. Cuando están bien estructurados, estos mecanismos pueden generar recursos para la protección de los bosques, la gestión sostenible de los territorios y el reconocimiento de los derechos de los Pueblos Indígenas y las Poblaciones y Comunidades Tradicionales.

Por otro lado, ninguna tecnología o política será suficiente si las personas no se involucran. La educación climática, la movilización de los jóvenes, el fortalecimiento de las organizaciones de base y la valorización de los conocimientos ancestrales serán decisivos para construir **soluciones duraderas**.

El futuro del clima depende de las decisiones que tomemos **ahora**. Y esas decisiones deben tomarse de forma colectiva, respetuosa y basada en la justicia climática. Con acción, cuidado y unión, aún es posible cambiar el curso de la historia.





## REFERENCIAS

- Archer, D. (2009). *The Long Thaw: How Humans Are Changing the Next 100,000 Years of Earth's Climate*. Princeton University Press.
- Comisión Europea. (2023). *Sistema de comercio de derechos de emisión de la UE (EU ETS)*. Disponible en: <https://ec.europa.eu/clima/policies/ets>
- Hansen, J., Sato, M., & Ruedy, R. (2019). *Global Temperature in 2018 and Beyond*. Earth Institute, Columbia University.
- IEA – Agencia Internacional de la Energía. (2024). *World Energy Outlook 2024*. Disponible en: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024>
- IPCC – Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático. (2023). *Informe de evaluación AR6: Cambio climático 2023*. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6>

- Keeling, C. D., Bacastow, R. B., & Bainbridge, A. E. (1976). Variaciones del dióxido de carbono atmosférico en el Observatorio de Mauna Loa, Hawái. *Tellus*, 28(6), 538–551.
- Metz, B., Davidson, O., de Coninck, H., Loos, M., & Meyer, L. (Eds.). (2005). Informe especial del IPCC sobre captura y almacenamiento de carbono. Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático.
- Nepstad, D., Soares-Filho, B. S., & Merry, F. (2013). El fin de la deforestación en la Amazonia brasileña. *Science*, 326(5956), 1350–1351.
- Stern, N. (2007). *La economía del cambio climático: el informe Stern*. Cambridge University Press.
- CMNUCC – Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2024). Informe anual del Fondo Verde para el Clima. Disponible en: <https://www.greenclimate.fund>



