

El papel de los bosques como sumidero de carbono

Enrique Arrechea Veramendi

Jefe de Servicio de Planificación y Gestión Forestal



INSTITUTO ARAGONÉS DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Plan de Formación 2025 del Instituto Aragonés de Administración Pública

“MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO: SUMIDEROS DE CARBONO”

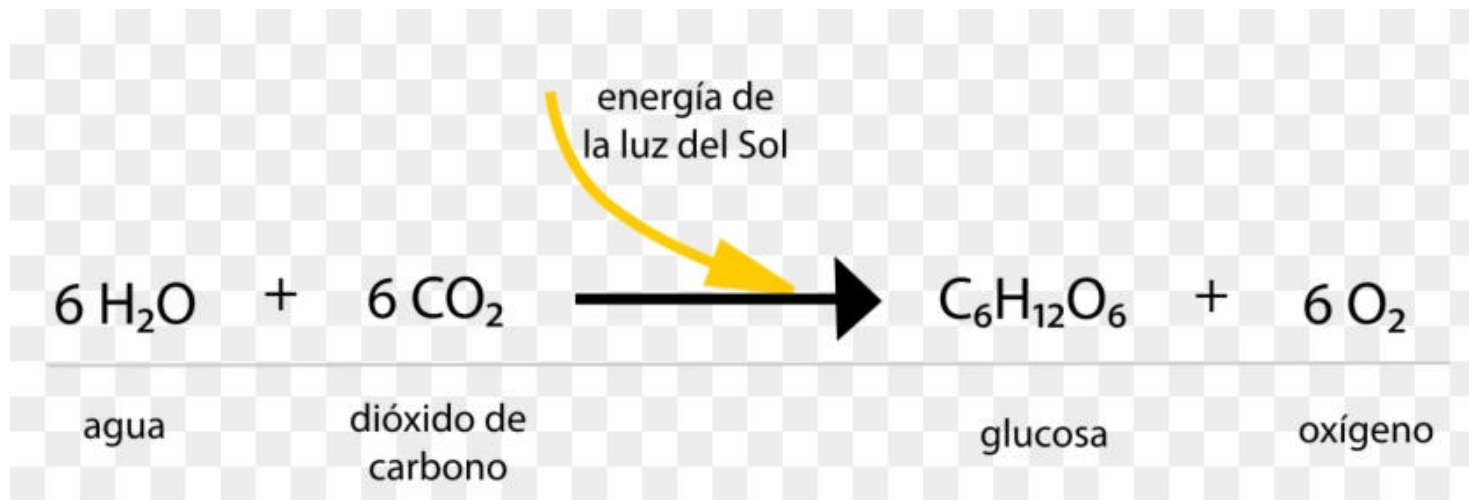
2025/0258-ZA

octubre 2025

Fotosíntesis y captura de CO₂

La fórmula mágica para retirar CO₂ de la atmósfera “se inventó” hace más de 2.000 millones de años.

Se trata de la **fotosíntesis**:



Las plantas verdes, cuando disponen de luz solar, con agua y dióxido de carbono atmosférico fabrican en los cloroplastos glucosa y liberan oxígeno a la atmósfera.

De este proceso químico procede la materia orgánica de la Tierra

Fotosíntesis y captura de CO₂

Las algas y las plantas verdes son los responsables de la producción de prácticamente toda la biomasa del planeta.

Cada año los organismos fotosintéticos fijan en forma de materia orgánica en torno a 100.000 millones de toneladas de carbono. Para ello utilizan unos **260.000 millones de toneladas de CO₂ atmosférico**.

Esta captura está equilibrada con la emisión por parte de la respiración (animal y vegetal), la descomposición de la materia orgánica y otros procesos naturales como las erupciones volcánicas.

Los tiempos de permanencia del carbono en los diferentes depósitos de la biosfera oscilan entre menos de un año en los órganos «verdes» (hojas, flores, frutos...); alrededor de 50 años en la madera y hasta miles de años en el humus estable de los suelos.

CO2 capturado en nuestros bosques.

Los bosques españoles almacenan más de 1.593 millones de toneladas de biomasa (materia seca), lo que supone más de 2.858 millones de toneladas de CO2.

Los bosques españoles fijan actualmente alrededor del 19% de las emisiones totales de CO2 producidas en España, lo cual les confiere un papel transcendental en el ciclo del carbono.

CO₂ capturado en nuestros bosques.

Los árboles en su crecimiento renuevan permanentemente parte de sus órganos a través del desfronde de hojas, ramas, flores, frutos, corteza, etc. Esta dinámica libera carbono, una parte del cual se incorpora a la atmósfera en forma de CO₂ y el resto queda fijado en el suelo en forma de humus estable.

Paralelamente a este proceso, se produce anualmente un aumento de las dimensiones del árbol (crecimiento) que se realiza a partir de la acumulación de carbono.



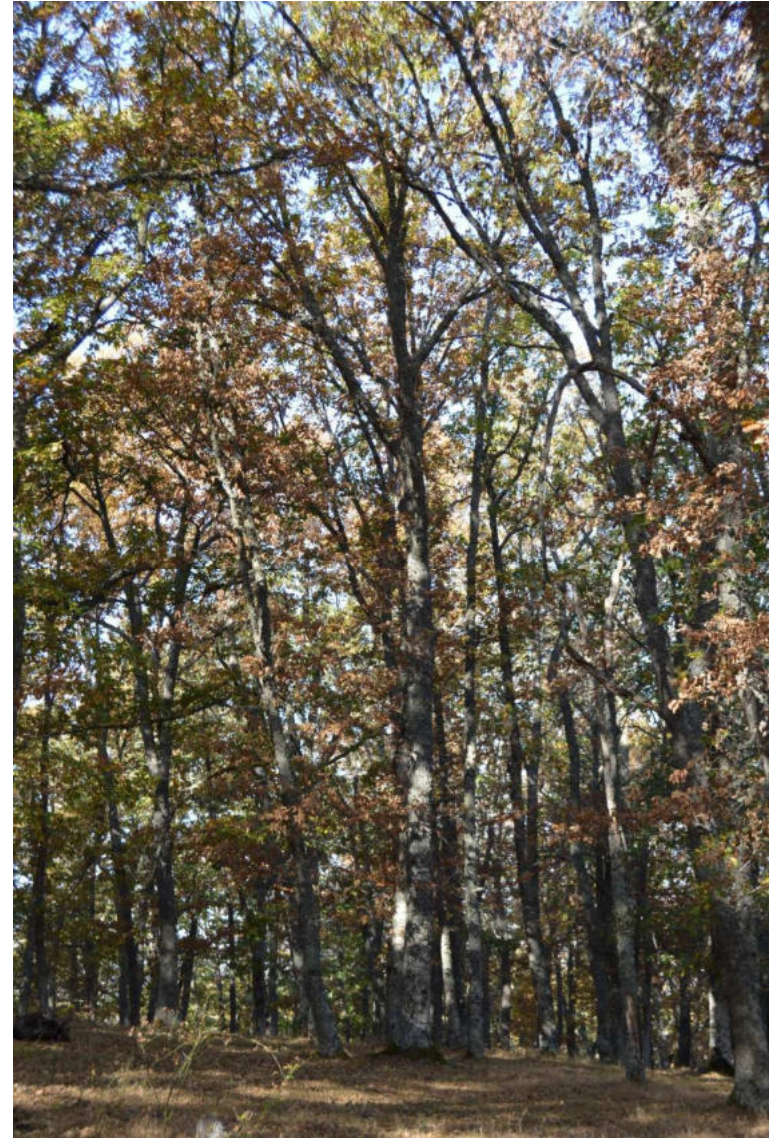
1 kg de madera seca
contiene 0,5 kg de Carbono
o, lo que es lo mismo, para
su «fabricación» el árbol ha
capturado 1,835 kg de CO₂
atmosférico.



CO2 capturado en nuestros bosques.

El balance entre el carbono acumulado en el árbol, como resultado de su crecimiento, y el liberado por el desprendimiento y descomposición de hojas, ramas, frutos, cortezas, etc., determina la fijación neta de carbono por el árbol.

El mismo razonamiento puede hacerse cambiando el concepto de árbol por el de masa forestal, incluyendo aquí el balance neto de todas las especies vegetales que lo componen: árboles, arbustos, matorrales y herbáceas.



CO2 capturado y gestión forestal

Para estimar la captura unitaria de carbono contenido en los diferentes almacenes del bosque, se simplifica el sistema reduciéndolo a cuatro grupos:

- **Carbono fijado en la vegetación** (C_v): Es el carbono contenido en la biomasa viva aérea y radical.
- **Carbono en descomposición** (C_d): Es el contenido en la materia orgánica que se encuentra en proceso de descomposición, depositada sobre el suelo, pero no incorporada al suelo mineral.
- **Carbono en el suelo** (C_s): Es el carbono contenido en el suelo, incorporado al complejo arcillo-húmico como humus estable.
- **Carbono en productos** (C_p): Es el carbono contenido en productos procedentes de la madera durante el tiempo que el producto está en uso. Cuanto mayor sea la vida media de un producto mayor será el tiempo de almacenamiento de carbono en el mismo, antes de ser reciclado o incorporado nuevamente a la atmósfera.

CO2 capturado en nuestros bosques

La biomasa de un árbol se reparte entre la parte aérea y las raíces con unos porcentajes que varían entre las distintas especies.

En general, la parte aérea representa entre un 55% (Encina) y un 80% (Pino silvestre) de la biomasa total del árbol.

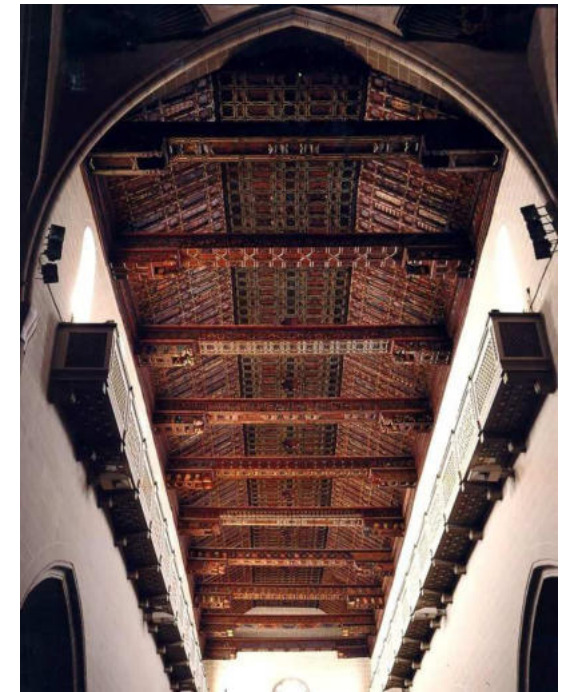
De la parte aérea entre un 60% y un 80% corresponde al fuste y ramas gruesas (madera).



CO2 capturado y gestión forestal

El tiempo durante el cual el carbono se mantiene formando, bien parte del árbol vivo o muerto, bien parte de la madera usada en construcciones, muebles, papel, se considera que se encuentra almacenado («secuestrado»).

Hay que tener en cuenta que la longevidad de algunas especies arbóreas puede superar los 1.000 años y que algunos usos de la madera suponen que el carbono que contiene esté secuestrado durante siglos



CO2 capturado y gestión forestal

En bosques viejos se equilibra la relación entre absorción y emisión de CO2 pasando a valores nulos de captura o incluso llegando a ser emisores netos.

El aprovechamiento de madera de forma ordenada y sostenible puede ayudar a la fijación de CO2 por los bosques debido al rejuvenecimiento (reactivación del crecimiento) que puede producir, y que se refuerza cuanto más largo sea el ciclo de vida de los productos obtenidos.



CO2 capturado y gestión forestal

Las estrategias de reducción del CO2 por vía forestal pueden clasificarse dentro de los cuatro grupos siguientes:

- **Incremento de las existencias de biomasa en pie**, bien variando la silvicultura de los bosques (p.e. alargando el turno), o bien repoblando.
- Incremento del C fijado en **productos de larga duración** (madera estructural, muebles...)
- **Sustitución por productos forestales de otros productos** de construcción que causan mayores emisiones, como por ejemplo el hierro y el hormigón.
- **Utilización de biomasa como combustible** en sustitución de combustibles fósiles

Estas estrategias se integran en **tres actuaciones fundamentales en el ámbito forestal**:

- **Conservación**: evitando deforestaciones masivas, grandes incendios y otras catástrofes naturales o artificiales.
- **Gestión sostenible**: aplicando estrategias silvícolas capaces de optimizar la fijación de carbono y de influir en el tipo de productos extraídos a través de los aprovechamientos, favoreciendo la regeneración de la masa adelantándose a la acción de la naturaleza y fomentando la aplicación de programas de silvicultura preventiva contra incendios.
- **Reforestación**: ejecutando programas de reforestación de áreas degradadas, protección de cuencas de embalses, o usando especies forestales capaces de obtener productos con vida larga de secuestro de carbono.

Captura de CO_2 en la Reforestación

Como ya se ha dicho, toda la vegetación absorbe CO_2 atmosférico para su crecimiento. Sin embargo, los árboles dedican una gran parte de la biomasa que fabrican a la creación de una estructura (la madera) con permanencia mientras el árbol está vivo y con una posible larga vida posterior a la muerte del árbol.



Captura de CO_2 en la Reforestación

Por este motivo, la vegetación arbórea secuestra el CO_2 a un plazo más largo que las vegetaciones herbáceas o los matorrales (donde no hay especies que produzcan madera).

De este modo se considera que la reforestación supone una mejora en la captura de carbono (concepto de **ADICIONALIDAD**)



Registro nacional de proyectos de Absorción de dióxido de Carbono

- Creado por el RD 163/2014
- Dos tipos de actuaciones:
 - TIPO A: **repoblaciones forestales** con cambio de uso de suelo. Se realiza una actuación con el fin de establecer un bosque en un terreno que no es forestal arbolado, al menos desde el 31 de diciembre de 1989 hasta el momento de la actuación.
 - TIPO B: **actuaciones en zonas forestales incendiadas** para el restablecimiento de la masa forestal existente. Mediante intervención humana directa, a través de la plantación, la siembra y/o el favorecimiento de fuentes semilleras naturales, restablecer la condición previa de bosque en dicha superficie.



Registro nacional de proyectos de Absorción de dióxido de Carbono



Condiciones de los proyectos:

- Superficie mínima: 1 ha
- Cubierta de copas de los árboles mínima: 20 % en madurez
- Altura potencial mínima de los árboles: 3 m en madurez
- PERIODO MÍNIMO DE PERMANENCIA: 30 años.
- FECHA LÍMITE DE PUESTA EN MARCHA: posterior a la campaña de plantación 2012-13.
- PLAN DE GESTIÓN: obligatorio disponer de un plan de gestión de la masa forestal.

Registro nacional de proyectos de Absorción de dióxido de Carbono



CÁLCULO DE LAS ABSORCIONES DE CO₂

- El Registro cuenta con una metodología de uso obligatorio:

CÁLCULO EX ANTE: cálculos a futuro en base a estimaciones del crecimiento de las especies para el periodo de permanencia. Se conocen con antelación las absorciones que se espera genere el proyecto.

CÁLCULO EX POST: en base a datos reales de la masa en un momento concreto. Permite conocer las absorciones que el proyecto ha generado hasta el momento del cálculo.

Registro nacional de proyectos de Absorción de dióxido de Carbono



							FECHA
Nº PROYECTOS INSCRITOS	Nº PROMOTORES	SUPERFICIE TOTAL (ha)	TOTAL ABSORCIONES PREVISTAS (t CO ₂)	TOTAL ABSORCIONES RETIRADAS (t CO ₂)	TOTAL ABSORCIONES DISPONIBLES (t CO ₂)	BOLSA DE GARANTÍA (t CO ₂)	
1.198	389	24.569	10.269.767	162.948	1.704.300	186.705	07/10/2025

Ahora mismo hay 36 proyectos registrados en Aragón, que suman 315 has (son proyectos pequeños en general).

Otros registros:

- Verra (CCB)
- Gold Standard (GS)
- Verified Carbon Standard (VCS)



Situación en Aragón

PROBLEMÁTICA

- Demanda de superficies para repoblar por parte de empresas
- Necesidad de autorizaciones ambientales
- Interferencia con la demanda de tierras por parte de empresas energéticas.
- Falta de transparencia del mercado voluntario de Carbono

Situación en Aragón

Resolución de la Directora General de Gestión Forestal, de 6 de marzo de 2025, por la que se aprueba el **Pliego Especial de Condiciones Técnico-facultativas para el aprovechamiento de la capacidad de secuestro de dióxido de carbono** (derechos de absorción) **en montes de utilidad pública de Aragón**, o en montes propiedad de la Comunidad Autónoma de Aragón pendientes de catalogación.

De aplicación en Montes de Utilidad Pública gestionados por la Dirección General de Gestión Forestal, pero que puede servir de referencia para proyectos en otro tipo de terrenos

Situación en Aragón

- El pliego asimila la captura de carbono a un APROVECHAMIENTO FORESTAL del monte, teniendo en cuenta lo que establece el artículo 69.3 del Texto Refundido de la Ley de Montes de Aragón.
- El pliego establece dos modalidades para este aprovechamiento:
 - a) Cesión temporal de la titularidad de los derechos de absorción de CO₂ que correspondan a la entidad titular del monte, los tenga inscritos o no en el Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono (en adelante, Registro de huella de carbono).
 - b) Asignación de la disponibilidad de terrenos para la ejecución por el adjudicatario de proyectos forestales, con cesión temporal de la titularidad de los derechos de absorción de CO₂ que se deriven de éstos.
- El pliego también indica que el propietario puede recibir una contraprestación en dinero o en actuaciones a ejecutar en el monte.

**GRACIAS
POR SU
ATENCIÓN**

planificacionygestion
forestal@aragon.es

