



## Consenso Científico sobre **Captura y Almacenamiento de CO<sub>2</sub>**

**Fuente:**  
IPCC (2005)

**Resumen & Detalles:**  
GreenFacts

**Contexto** - El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es el gas de efecto invernadero que más contribuye al calentamiento global del planeta. En los dos últimos siglos, su concentración atmosférica ha aumentado de forma considerable, principalmente a causa de actividades humanas como la quema de combustibles fósiles.


Una de las opciones para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, es almacenarlo en el subsuelo. Esta técnica se denomina Captura y Almacenamiento de Carbono (CAC).

¿Como funciona? ¿Puede realmente contribuir a luchar contra el cambio climático?

- 1. ¿Qué es la captura y almacenamiento de dióxido de carbono?.....3
- 2. ¿Que fuentes de emisión de CO<sub>2</sub> pueden ser capturadas y almacenadas?.....3
- 3. ¿Cómo puede capturarse el CO<sub>2</sub>?.....3
- 4. ¿ Cómo puede transportarse el CO<sub>2</sub> una vez capturado?.....4
- 5. ¿Cómo puede almacenarse el CO<sub>2</sub> bajo tierra?.....4
- 6. ¿Podría almacenarse el CO<sub>2</sub> en las profundidades del océano?.....4
- 7. ¿Cómo puede el CO<sub>2</sub> almacenarse en otros materiales?.....5
- 8. ¿Cuál es la rentabilidad de las distintas opciones de captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>?.....5
- 9. ¿Cómo puede cuantificarse la reducción de las emisiones?.....5
- 10. Conclusión: el futuro de la captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>. .....6

Este Dossier es un resumen fiel del destacado informe de consenso científico publicado en 2005 por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC): *"Informe especial sobre la captura y almacenamiento de dióxido de carbono: resumen técnico"*

El Dossier completo se encuentra disponible en: <https://www.greenfacts.org/es/captura-almacenamiento-co2/>

 Este documento pdf corresponde al Nivel 1 de un Dossier de GreenFacts. Los Dossiers de GreenFacts, articulados en torno a preguntas y respuestas, se publican en varios idiomas y en un formato exclusivo de fácil lectura con tres niveles de complejidad creciente.

- El Nivel 1 responde a las preguntas de forma concisa.
- El Nivel 2 profundiza un poco más en las respuestas.
- El Nivel 3 reproduce la fuente original, un informe de consenso científico internacional resumido por GreenFacts en los niveles 1 y 2.

*Todos los Dossiers de GreenFacts en español están disponibles en: <http://www.greenfacts.org/es/>*

## 1. ¿Qué es la captura y almacenamiento de dióxido de carbono?

1.1 El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es un gas de efecto invernadero que se encuentra naturalmente en la atmósfera. Las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles y otros procesos, aumentan significativamente su concentración en la atmósfera contribuyendo al calentamiento global del planeta.



Posibles sistemas CAC [en]  
[véase el anexo 1, pág. 7]

La captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> (CAC) podría limitar las emisiones atmosféricas de carbono derivadas de las actividades humanas. Esta técnica consiste en capturar el CO<sub>2</sub> producido en las centrales eléctricas o plantas industriales, y luego almacenarlo por un largo periodo de tiempo, ya sea en formaciones geológicas del subsuelo, en océanos o en otros materiales. No debe confundirse con el secuestro de carbono, que consiste en eliminar el carbono presente en la atmósfera mediante procesos naturales como el crecimiento de bosques.

1.2 Se espera que los combustibles fósiles sigan siendo una fuente de energía muy importante hasta mediados de este siglo por lo menos. Por lo tanto, las técnicas para capturar y almacenar el CO<sub>2</sub> producido, podrían contribuir en combinación con otros esfuerzos a combatir el cambio climático y a estabilizar la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero.

## 2. ¿Que fuentes de emisión de CO2 pueden ser capturadas y almacenadas?

2.1 El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) podría capturarse en las centrales eléctricas o plantas industriales que emiten grandes cantidades de este gas. En cuanto a las fuentes de emisión pequeñas o móviles, como los sistemas domésticos de calefacción o los automóviles, no son convenientes para la captura de CO<sub>2</sub>.

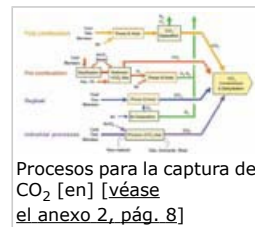


La central de carbón de Gibson, un buen ejemplo de gran fuente fija. Fuente: John Blair, valleywatch.net [véase <http://valleywatch.net>]

2.2 Potencialmente se podría capturar una parte importante del CO<sub>2</sub> producido por las centrales eléctricas que usan combustibles fósiles. En 2050, esto podría representar del 21 al 45% del total de las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de las actividades humanas.

## 3. ¿Cómo puede capturarse el CO2?

3.1 Para capturar el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es preciso empezar por separarlo de los demás gases resultantes de los procesos industriales o de combustión. Existen tres técnicas para las centrales eléctricas: postcombustión, precombustión y oxicomustión. Una vez capturado el CO<sub>2</sub> deberá purificarse y comprimirse, para luego poder ser transportado y almacenado.



Procesos para la captura de CO<sub>2</sub> [en] [véase el anexo 2, pág. 8]

3.2 Es posible reducir entre un 80 y un 90 % las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por centrales eléctricas nuevas, pero aumentaría los costes de producción de electricidad entre un 35 y un 85%. Por norma general, el precio por tonelada de CO<sub>2</sub> capturada es más bajo para los procesos industriales que producen una corriente de CO<sub>2</sub> relativamente pura.

## 4. ¿Cómo puede transportarse el CO<sub>2</sub> una vez capturado?

4.1 El CO<sub>2</sub> debe ser transportado hacia el lugar de almacenamiento, salvo que éste se encuentre directamente debajo de la fuente de emisión. En EEUU, el transporte ya se hace a través de gasoductos desde los años 1970. También puede efectuarse mediante barcos parecidos a los que transportan el gas licuado derivado del petróleo (GLP).

4.2 Sea cual sea el medio de transporte utilizado, los costes dependen de la distancia y de la cantidad de CO<sub>2</sub> transportada. En el caso de los gasoductos, el transporte es más caro cuando pasa por zonas de agua, de fuerte congestión o de montaña.

## 5. ¿Cómo puede almacenarse el CO<sub>2</sub> bajo tierra?

5.1 El CO<sub>2</sub> comprimido puede inyectarse en las formaciones rocosas porosas del subsuelo mediante muchos de los métodos que actualmente se utilizan en las industrias del gas y del petróleo. Los tres grandes tipos de almacenamiento geológico son las reservas agotadas de gas y petróleo, los acuíferos salinos y los lechos de carbón inexplorables. El CO<sub>2</sub> puede retenerse físicamente, por ejemplo, bajo una capa rocosa hermética, o en los espacios porosos del interior de la roca. Asimismo, puede retenerse químicamente al disolverse con agua y reaccionar con las rocas que le rodean. En este tipo de reservas, el riesgo de fugas es más bien reducido.



Síntesis de las opciones de almacenamiento geológico [en] [véase el anexo 3, pág. 9]

5.2 El almacenamiento de CO<sub>2</sub> en formaciones geológicas es la opción más barata y más aceptable desde el punto de vista medioambiental.

## 6. ¿Podría almacenarse el CO<sub>2</sub> en las profundidades del océano?

6.1 Los océanos pueden almacenar CO<sub>2</sub> ya que este gas es soluble en el agua. Cuando aumenta la concentración atmosférica de CO<sub>2</sub>, los océanos también retienen, gradualmente, una cantidad mayor de CO<sub>2</sub>. Así, el CO<sub>2</sub> capturado podría inyectarse directamente en las profundidades oceánicas y su mayor parte permanecería allí durante siglos.



Métodos de almacenamiento oceánico [en] [véase el anexo 4, pág. 10]

6.2 Sin embargo, la inyección de CO<sub>2</sub> en los océanos puede perjudicar a los organismos marinos que se encuentran en las proximidades del lugar de inyección. Además, se teme que la inyección de grandes cantidades pueda afectar, progresivamente, al océano en su totalidad.

*Nota del editor : A causa de sus consecuencias medioambientales, el almacenamiento del CO<sub>2</sub> en los océanos ya no se considera como una opción aceptable.*

## 7. ¿Cómo puede el CO<sub>2</sub> almacenarse en otros materiales?

7.1 Gracias a un proceso llamado carbonatación mineral, el CO<sub>2</sub> puede transformarse en una forma sólida mediante una serie de reacciones químicas con ciertos minerales disponibles de forma natural en el ecosistema. Este proceso es muy lento cuando se produce de forma natural. Estas reacciones químicas pueden acelerarse y utilizarse a escala industrial para almacenar artificialmente el CO<sub>2</sub> en los minerales. Ahora bien, al requerir una gran cantidad de energía y de minerales, esta tecnología representa la opción menos rentable.

7.2 Técnicamente es posible utilizar el CO<sub>2</sub> capturado en aquellas industrias que fabrican productos como los fertilizantes. Pero su repercusión en las emisiones de CO<sub>2</sub> sería muy limitada, ya que la mayor parte de estos productos liberan rápidamente su contenido de CO<sub>2</sub> en la atmósfera.

## 8. ¿Cuál es la rentabilidad de las distintas opciones de captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>?

8.1 Aunque permanezcan grandes incertidumbres, se espera que la captura y el almacenamiento de carbono aumente los costes de producción de electricidad de un 20 a un 50%.

En un sistema completamente integrado que incluye la captura, el transporte, el almacenamiento y la supervisión del carbono, los procesos de captura y compresión serían los más costosos. Por norma general, se evalúa que el almacenamiento geológico es más barato que el almacenamiento oceánico, siendo la carbonatación mineral la tecnología más costosa. Los costes totales dependerán tanto de las elecciones tecnológicas como de otros factores, como la localización o los costes derivados del consumo de combustible o electricidad. La captura y almacenamiento del CO<sub>2</sub> generado por ciertos procesos industriales, tales como la producción de hidrógeno, pueden ser menos costosos que para las centrales eléctricas, pero las oportunidades son escasas.



La central eléctrica de Esbjerg, en Dinamarca, un lugar para la captura de CO<sub>2</sub>  
Fuente: DONG Energy

## 9. ¿Cómo puede cuantificarse la reducción de las emisiones?

Todavía faltan métodos capaces de estimar las cantidades de emisiones de gases de efecto invernadero reducidas, evitadas o eliminadas de la atmósfera. Mientras que una tonelada de CO<sub>2</sub> almacenada de forma permanente ofrece las mismas ventajas que una tonelada de CO<sub>2</sub> no emitida, una tonelada de CO<sub>2</sub> almacenada de forma temporal proporciona muchos menos beneficios.

Los métodos actualmente disponibles para los inventarios nacionales sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, podrían adaptarse para integrar los sistemas de captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>. Sin embargo, todavía quedan algunas cuestiones por resolver mediante iniciativas políticas de índole nacional e internacional.

## **10. Conclusión: el futuro de la captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>.**

*10.1* Tecnológicamente, la captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> es posible, y durante este siglo podría jugar un papel significativo en la reducción de las emisiones de gases a efecto invernadero. Ahora bien, todavía quedan muchas cuestiones por resolver antes de que estas técnicas se extiendan a gran escala.

Para aumentar el conocimiento y la experiencia sobre estas técnicas, deberán realizarse más proyectos de gran escala en el sector eléctrico. Se requieren más estudios para analizar y reducir los costes, así como para evaluar la conveniencia del potencial geológico de los lugares de almacenamiento. También se requieren más experimentos pilotos sobre la carbonatación mineral.

Además, es necesario crear un marco legal y reglamentario adecuado, y eliminar las barreras que traban su implantación en los países en vías de desarrollo.

*10.2* Si se dan ciertas condiciones y se resuelven los vacíos de conocimiento, en unas cuantas décadas los sistemas de captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> podrían implantarse a gran escala, en tanto en cuanto se establezcan políticas que limiten sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero.

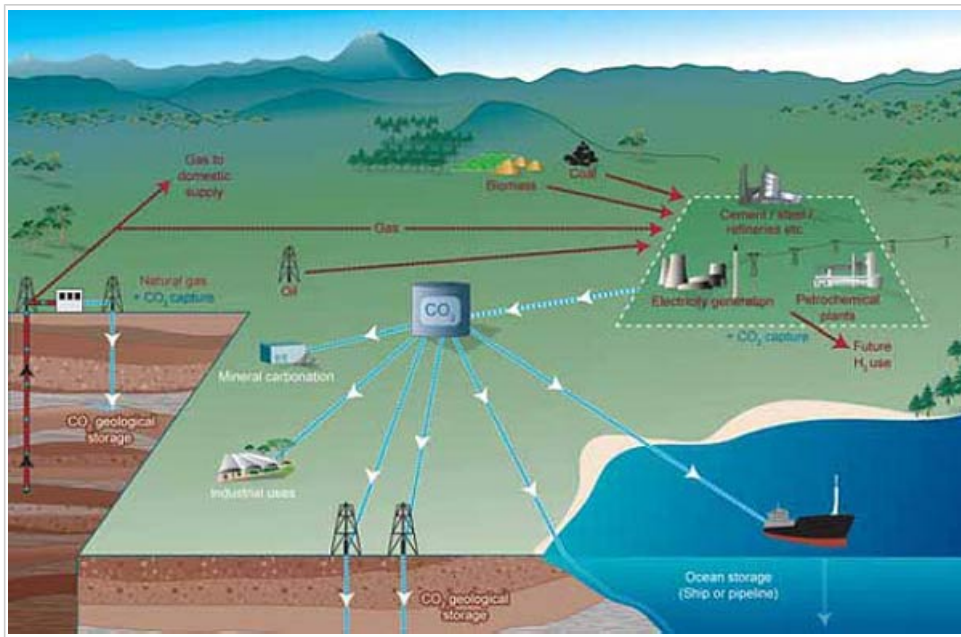
El consenso científico considera la captura y almacenamiento de carbono como una de las principales opciones para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. Si se extendiera esta tecnología, los costes asociados a la estabilización de la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero se verían reducidos, como mínimo, en un 30%.

## Anexo

### Annex 1:

#### Figure TS.1. Schematic diagram of possible CCS systems

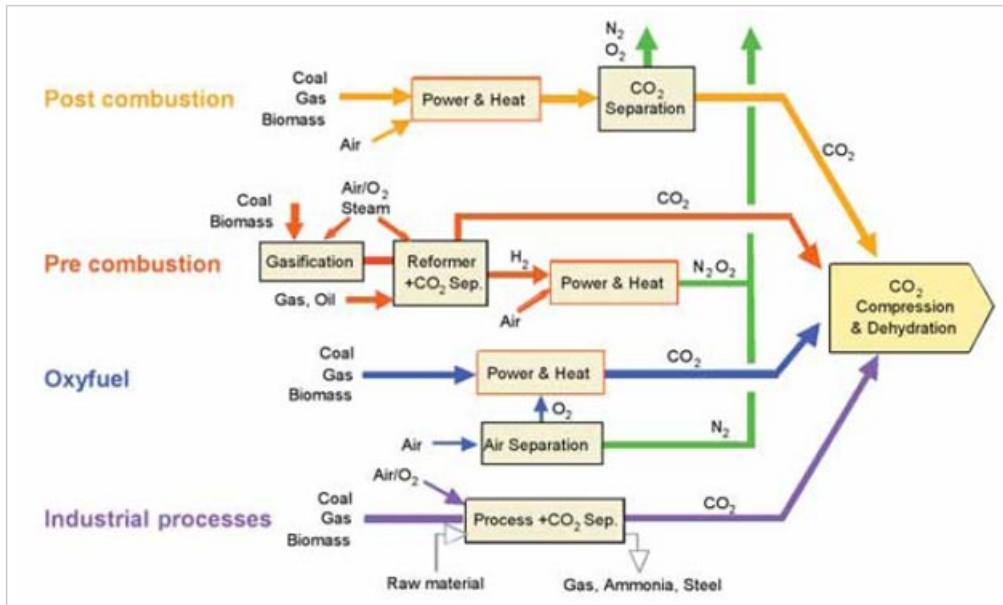
Schematic diagram of possible CCS systems showing the sources for which CCS might be relevant, transport of CO<sub>2</sub> and storage options (Courtesy of CO<sub>2</sub>CRC).



Source: IPCC Carbon Dioxide Capture and Storage: Technical Summary (2005) [see [http://arch.rivm.nl/env/int/ipcc/pages\\_media/SRCCS-final/SRCCS\\_TechnicalSummary.pdf](http://arch.rivm.nl/env/int/ipcc/pages_media/SRCCS-final/SRCCS_TechnicalSummary.pdf)]  
1. Introduction and framework of this report, p. 18

**Annex 2:**

**Figure TS.3. Overview of CO<sub>2</sub> capture processes and systems**



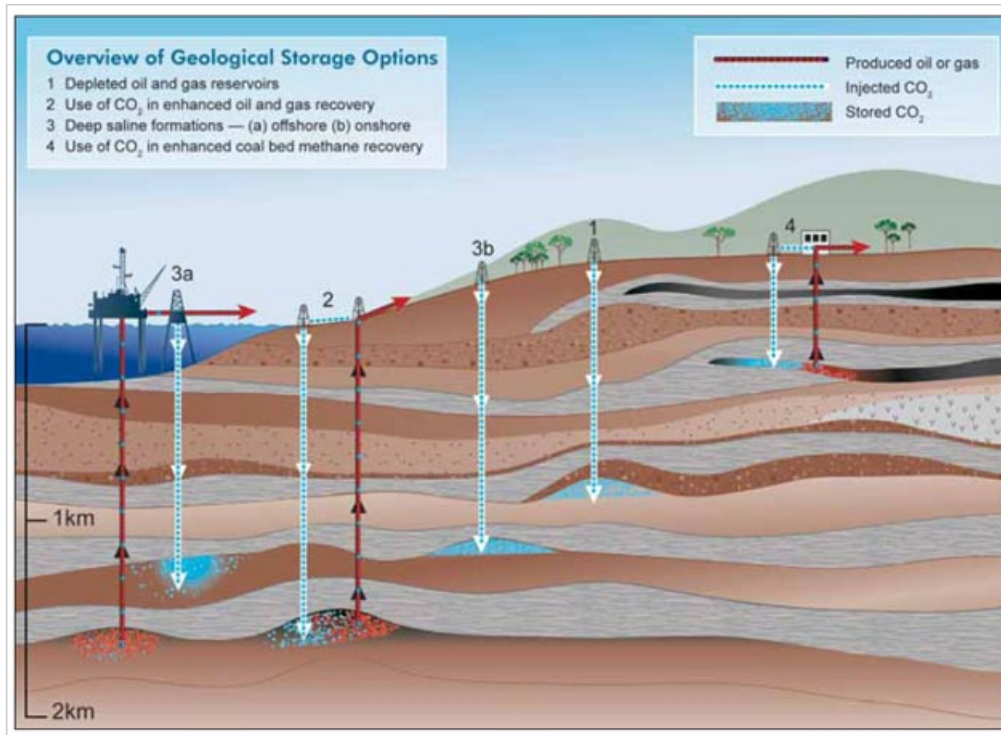
Source: IPCC Carbon Dioxide Capture and Storage: Technical Summary (2005) [see [http://arch.rivm.nl/env/int/ipcc/pages\\_media/SRCCS-final/SRCCS\\_TechnicalSummary.pdf](http://arch.rivm.nl/env/int/ipcc/pages_media/SRCCS-final/SRCCS_TechnicalSummary.pdf)]  
 3. Capture of CO<sub>2</sub>, p. 25



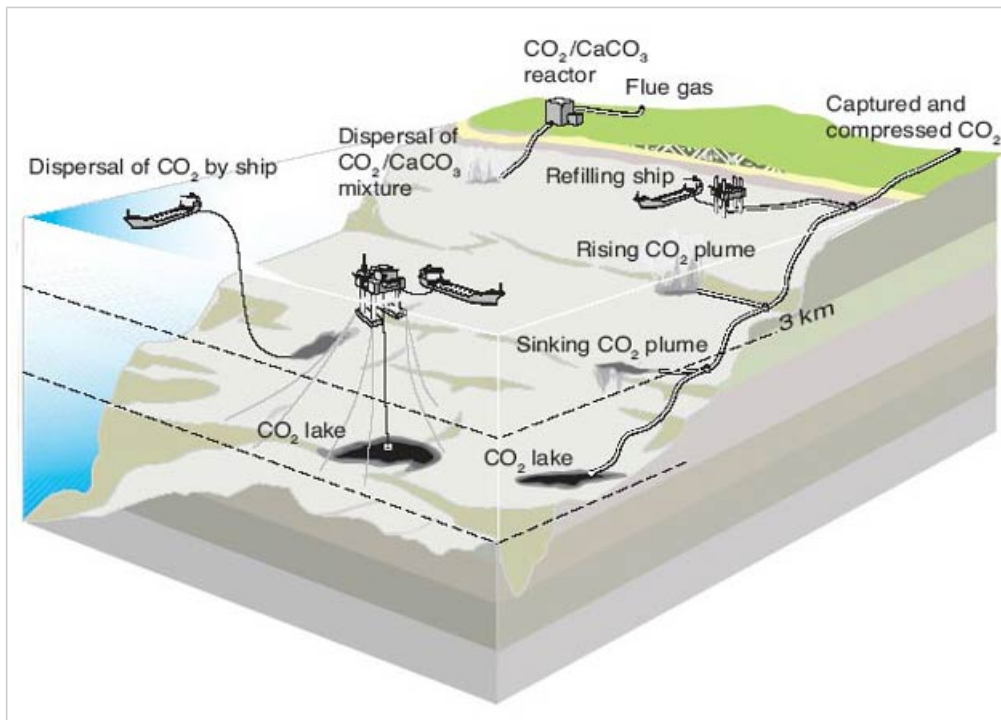
### Annex 3:

## Figure TS.7. Methods for storing CO<sub>2</sub> in deep underground geological formations

Methods for storing CO<sub>2</sub> in deep underground geological formations. Two methods may be combined with the recovery of hydrocarbons: EOR (2) and ECBM (4). See text for explanation of these methods (Courtesy CO<sub>2</sub>CRC).



Source: IPCC Carbon Dioxide Capture and Storage: Technical Summary (2005) [see [http://arch.rivm.nl/env/int/ipcc/pages\\_media/SRCCS-final/SRCCS\\_TechnicalSummary.pdf](http://arch.rivm.nl/env/int/ipcc/pages_media/SRCCS-final/SRCCS_TechnicalSummary.pdf)]  
5. Geological storage, p. 29

**Annex 4:****Figure TS.9. Methods of ocean storage**

Source: IPCC Carbon Dioxide Capture and Storage: Technical Summary (2005) [see [http://arch.rivm.nl/env/int/ipcc/pages\\_media/SRCCS-final/SRCCS\\_TechnicalSummary.pdf](http://arch.rivm.nl/env/int/ipcc/pages_media/SRCCS-final/SRCCS_TechnicalSummary.pdf)]  
6. Ocean storage, p. 34

## Entidad colaboradora en esta publicación

Los niveles 1 y 2 son resúmenes elaborados por GreenFacts con el apoyo financiero de la **Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)**.

