



Carnegie Climate
Geoengineering Governance
Initiative

An initiative of
CARNEGIE
COUNCIL for Ethics in
International Affairs

Evento Paralelo

Gobernando la Geoingeniería para Gestionar el Riesgo Climático en la Región

Santiago, Chile

Jueves 25 de Abril, 2019

www.c2g2.net



Carnegie Climate
Geoengineering Governance
Initiative

An initiative of
CARNEGIE
COUNCIL for Ethics in
International Affairs

Geoingeniería 101: Introducción a las tecnologías

Implicaciones para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

www.c2g2.net

“Tecnologías” de “Geoingeniería”

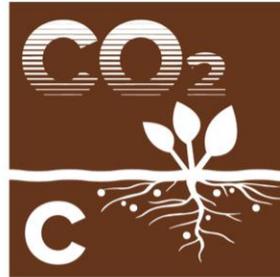
Eliminación de Dióxido de Carbono Carbon Dioxide Removal (CDR)



Afforestation and forest ecosystem restoration



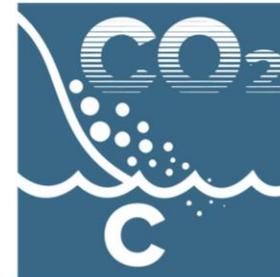
Bio-energy with carbon capture and storage



Enhancing soil carbon content



Direct air capture and storage

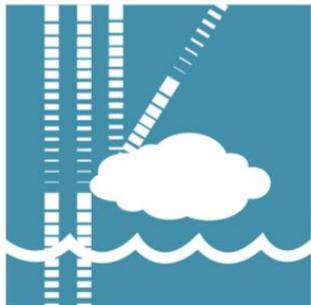


Enhanced weathering and ocean alkalinity

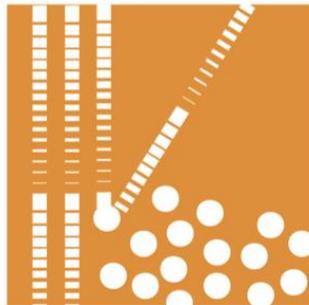


Ocean fertilisation

Modificación de la Radiación Solar Solar Radiation Modification (SRM)



Cloud modifications over land or water surfaces



Stratospheric aerosol injection



Surface albedo modifications



Lo más importante

La reducción de emisiones es la prioridad principal.

Ningún método o tecnología de “geoingeniería” por sí solo puede ‘resolver’ el Cambio Climático.

Eliminación de Dióxido de Carbono (CDR)

Definición de CDR del IPCC:

Actividades antropogénicas que eliminan el CO₂ de la atmósfera y lo almacenan de manera duradera en depósitos geológicos, terrestres u oceánicos, o en productos.



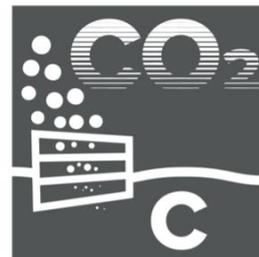
Afforestation and forest ecosystem restoration



Bio-energy with carbon capture and storage



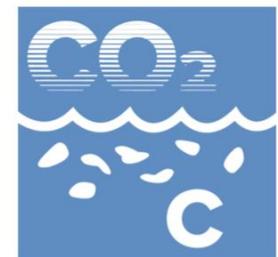
Enhancing soil carbon content



Direct air capture and storage

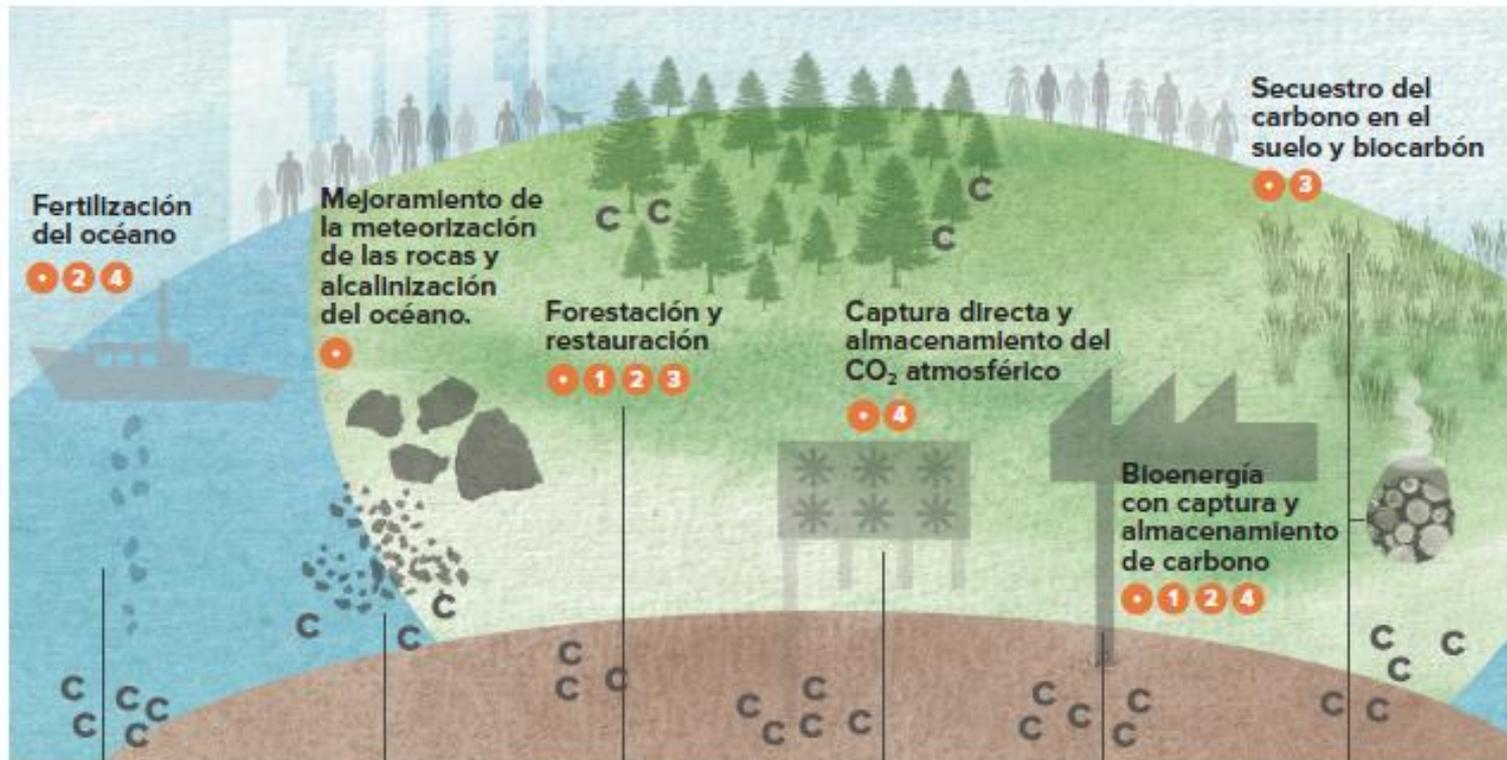


Enhanced weathering and ocean alkalinity



Ocean fertilisation

Eliminación de Dióxido de Carbono (CDR)



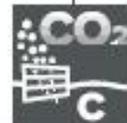
Fertilización de los ecosistemas oceánicos para acelerar el crecimiento del fitoplancton, parte del cual se hunde y transporta el carbono desde la atmósfera hasta el fondo marino.



Aumento de la meteorización natural de las rocas mediante la extracción, molenda y dispersión de minerales que absorben el carbono en la tierra, o agregando minerales alcalinos al océano para mejorar la captación de carbono.



Plantación de bosques y restauración de ecosistemas que resultan en el almacenamiento a largo plazo de carbono en la biomasa sobre o debajo del suelo.



Captura de CO₂ directamente del aire mediante un proceso químico, seguido de un almacenamiento permanente o uso.

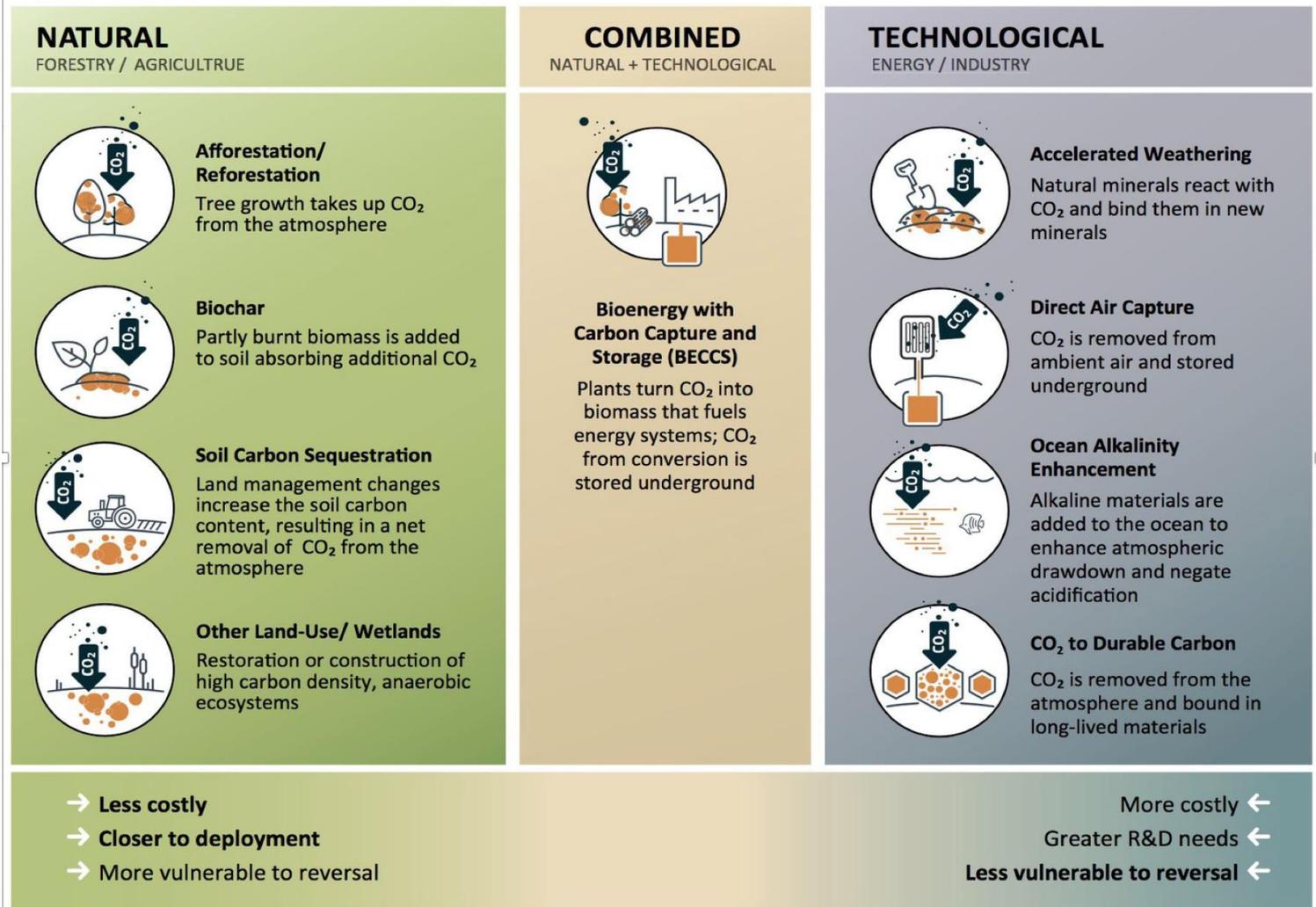


Quemar biomasa para generar energía, y capturar y almacenar permanentemente el CO₂ resultante.



La quema de biomasa en condiciones de bajo oxígeno (pirólisis) produce biocarbón, o carbón vegetal, que luego se agrega al suelo para mejorar los niveles de carbono.

Eliminación de Dióxido de Carbono (CDR)



Fuente: UNEP Emissions Gap report (2017)

Note: This figure includes the major strategies that have been discussed in the literature so far (Minx et al., 2017).

Eliminación de Dióxido de Carbono (CDR)

Algunos riesgos ambientales conocidos:

- **Alteración de los ecosistemas naturales** - por ejemplo, mediante el uso excesivo del agua, el cambio del equilibrio químico de los suelos, monocultivos.
- **Retos para la seguridad alimentaria y competencia por el uso de la tierra** – por ejemplo, agricultura vs. aforestación.
- **Pérdida de biodiversidad.**
- **Alteraciones en la reflectividad (albedo) de la tierra** – por ejemplo, aforestación en algunas latitudes podría oscurecer la superficie terrestre, absorbiendo más calor.
- **Riesgos en el transporte y almacenamiento de carbono capturado.**

Nota: Riesgos **sociales y políticos** no se incluyen en esta lista.

Eliminación de Dióxido de Carbono (CDR)

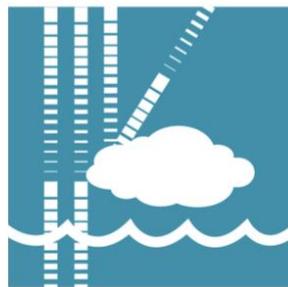
Investigación científica (lista parcial representativa)

- **Universidades:** Global – Opciones naturales y tecnológicas.
- **A nivel gubernamental:** Algunos gobiernos están financiando investigación de las ciencias físicas de CDR (USA, UK, EU).
- **Actores Privados:** Algunas compañías están investigando DAC – Carbon Engineering (Canada), Climeworks (Suiza)

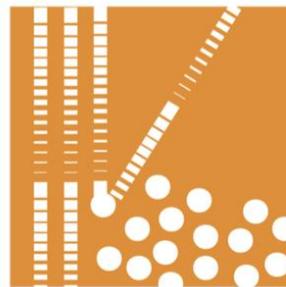
Modificación de la Radiación Solar (SRM)

Definición de SRM del IPCC:

Modificación intencional del presupuesto de radiación de onda corta de la Tierra con el objetivo de reducir el calentamiento.



Cloud modifications over
land or water surfaces

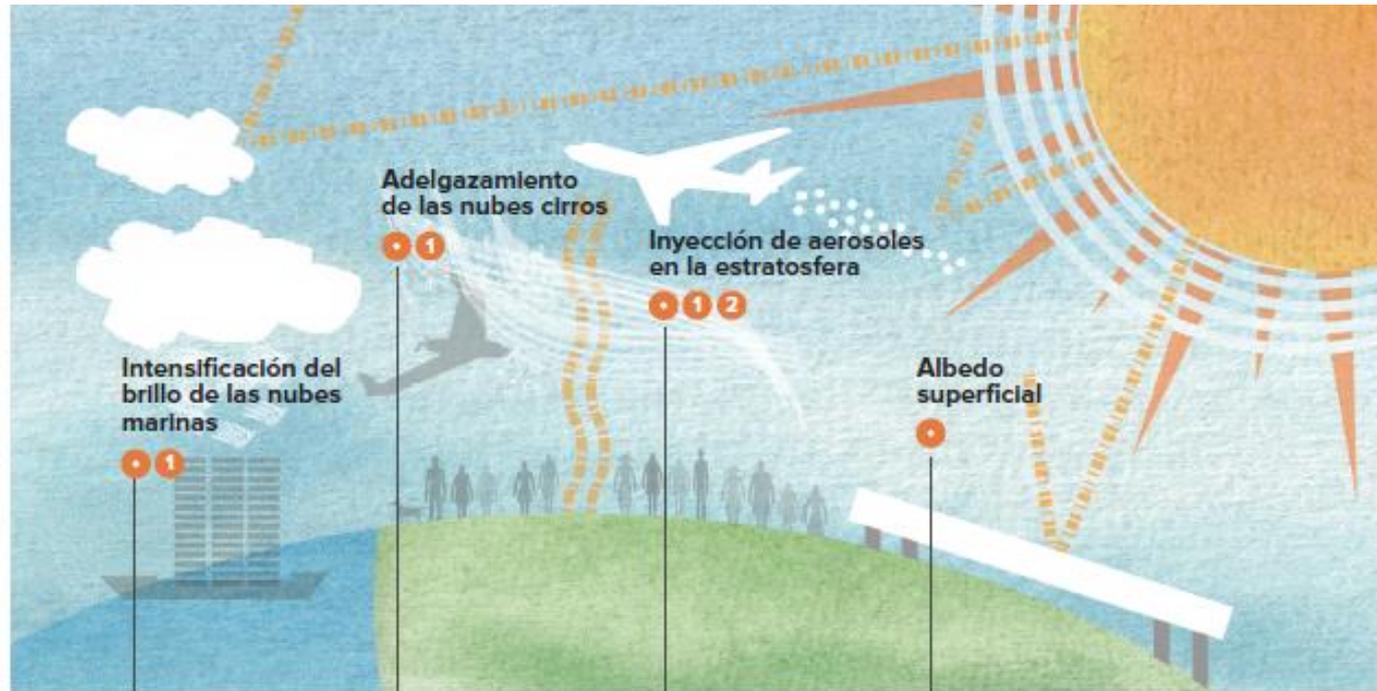


Stratospheric
aerosol injection



Surface albedo
modifications

Modificación de la Radiación Solar (SRM)



Siembra de nubes sobre la superficie del océano (por ejemplo, con barcos autónomos), o blanqueando nubes sobre la tierra para reflejar la luz solar hacia el espacio.



Adelgazamiento de las nubes cirros para permitir un mayor escape de la radiación infrarroja de la superficie terrestre.



Inyectar aerosol reflectante en la estratosfera inferior para aumentar el albedo planetario (reflectividad) y reducir así las temperaturas.



Hacer que las superficies (áreas urbanas, caminos, tierras agrícolas, praderas, desiertos, casquetes polares, océanos) sean más brillantes para reflejar la radiación solar.

Modificación de la Radiación Solar (SRM)

Algunos riesgos ambientales conocidos:

- **Cambios en los patrones de precipitación** – Probable reducción en la mayoría de regiones.
- **Efectos climatológicos inesperados** – especialmente los que podrían desarrollarse tras usos prolongados o intensos de SRM
- **Cambios climáticos regionales** – en relación a promedios.
- **Shock de Terminación** – calentamiento muy acelerado por terminación abrupta.
- **Reducción de la capa de ozono** – en algunos de los escenarios de SAI dependiendo de los aerosoles que se utilizarían.

Nota: Riesgos **sociales y políticos** no se incluyen en esta lista.



Modificación de la Radiación Solar (SRM)

Investigación científica:

Países:

- Alemania, Australia, China, Estados Unidos, Finlandia, India, Japón, Noruega, Reino Unido

Algunas Universidades:

- Harvard University, Oxford University, Indian Institute of Technology, Delhi, Beijing Normal University, University of Tasmania



Carnegie Climate
Geoengineering Governance
Initiative

An initiative of
CARNEGIE
COUNCIL for Ethics in
International Affairs

Implicaciones potenciales para el logro de los ODS



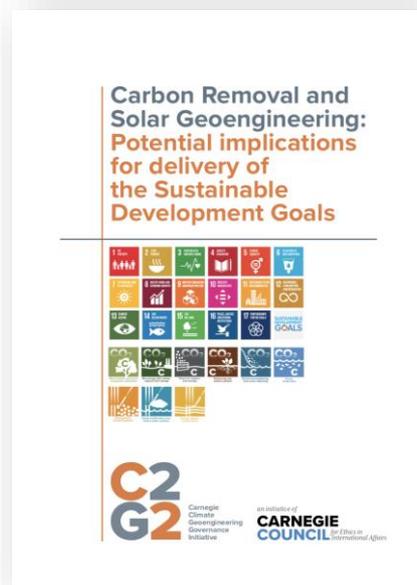
www.c2g2.net



Carnegie Climate
Geoengineering Governance
Initiative

An initiative of
CARNEGIE
COUNCIL for Ethics in
International Affairs

Implicaciones potenciales para el logro de los ODS



- Reporte basado en revisión de literatura reciente, análisis de expertos y aportes de académicos y profesionales internacionales.
- Dos perspectivas: Tecnológica y ODS
- *Por lo menos 13 de los 17 ODS afectados positiva o negativamente.*

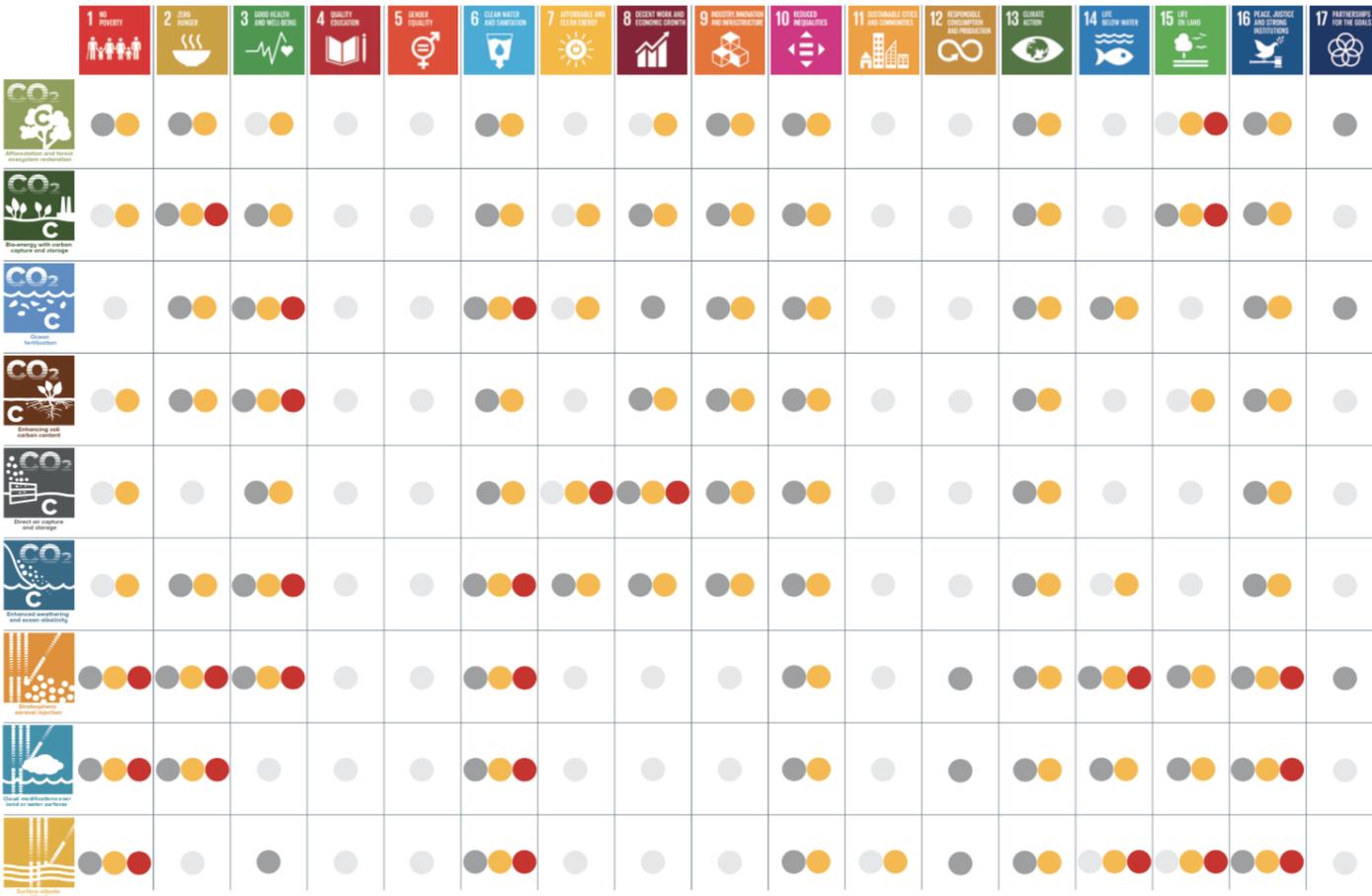
www.c2g2.net/geoeng-sdgs/



Carnegie Climate
Geoengineering Governance
Initiative

An initiative of
CARNEGIE
COUNCIL for Ethics in
International Affairs

Implicaciones potenciales para el logro de los ODS



● Brechas potenciales de investigación identificadas.

● Brechas de identificación claves.

● Interacciones identificadas

● Riesgos Identificados



Carnegie Climate
Geoengineering Governance
Initiative

An initiative of
CARNEGIE
COUNCIL *for Ethics in
International Affairs*

Implicaciones potenciales para el logro de los ODS

- **Efectos secundarios físicos (sociales, económicos y ambientales):**
uso de la tierra y seguridad alimentaria; calidad y disponibilidad de agua; salud; energía; productividad económica; biodiversidad.
- **Implicaciones políticas:**
Costos de oportunidad de las tecnologías, tensiones políticas, tensiones entre gobiernos.

www.c2g2.net/geoeng-sdgs/



Carnegie Climate
Geoengineering Governance
Initiative

An initiative of
CARNEGIE
COUNCIL *for Ethics in
International Affairs*

Kai-Uwe Schmidt: kschmidt@c2g2.net

Natalia Rubiano: nrubiano@c2g2.net

www.c2g2.net

[@C2G2net](#)

