

# *LXXIV Gestión del carbono, oportunidades y riesgos para una política ambiciosa*

JUAN CARLOS TELLECHEA

La política climática de la Unión Europea y Alemania ha cambiado significativamente con la adopción de objetivos de emisiones netas cero. Una novedad es la importancia de la gestión del carbono. El término colectivo incluye la captura y almacenamiento de carbono (CAC), la captura y utilización de carbono (CCU) y la eliminación de dióxido de carbono (CDR) de la atmósfera.



Dióxido de carbono  
© 2013-2023 by Concepto.de

Es importante aclarar la delimitación de estos enfoques individuales e identificar su relación con las llamadas emisiones residuales y las emisiones difíciles de evitar, afirman los investigadores [Felix Schenuit](#) (M.A), la Dra [Miranda Böttcher](#) y el Dr [Oliver Geden](#), de la Fundación Ciencia y Política ([SWP](#)), gabinete estratégico que asesora al gobierno y al parlamento de Alemania.

Esto es especialmente aconsejable, porque de ello depende el nivel general de ambición de la política climática, la forma futura de los diseños políticos y sus impactos distributivos. Los procesos políticos y legislativos actuales deben utilizarse para garantizar que la gestión del carbono no ralentice la eliminación progresiva de los combustibles fósiles. Las nuevas iniciativas ofrecen la oportunidad de configurar activamente la interfaz entre una protección climática ambiciosa y la política industrial.

Con el objetivo neto cero que debe alcanzarse en Alemania en 2045 y a escala de la UE en 2050, se ha hecho visible un nuevo reto junto a la reducción convencional de las emisiones: Cada vez se plantea más la cuestión de cómo hacer frente a las emisiones que se consideran difíciles de evitar (difíciles de abortar). Cuanto más se acercan los años objetivo de las leyes europea y alemana de protección del clima, más se centra la atención en aquellos sectores en los que la conversión a fuentes de energía renovables no basta por sí sola para reducir las emisiones a cero. Además de la agricultura y la incineración de residuos, se citan aquí como ejemplos particulares las emisiones de proceso de la producción de cemento y cal.

En este contexto, la gestión del carbono ha pasado a estar en el punto de mira de los responsables políticos. Aunque la legislación concreta es incipiente, tanto a nivel europeo como alemán se han iniciado procesos de elaboración de estrategias que demuestran la pertinencia de estos nuevos planteamientos de gestión del carbono y preparan la futura reglamentación. Esta última está aún en pañales, también en el contexto de las reformas del "Fit for 55" recientemente adoptadas. A escala europea, las nuevas iniciativas de la Comisión Europea, como la Ley de Industria Neta Cero, la certificación de las eliminaciones de CO<sub>2</sub> o los debates sobre el objetivo climático para 2040, dan fe de esta dinámica. En Alemania, son sobre todo la anunciada modificación de la Ley alemana de Protección del Clima y el desarrollo de estrategias para la gestión del carbono y el tratamiento de las emisiones residuales inevitables los que ilustran el nuevo compromiso con esta cuestión.

### **Claridad conceptual: atreverse a diferenciar**

Hasta ahora, los términos se han utilizado de forma muy diferente en el contexto de la gestión del carbono. Sin embargo, unas definiciones claras son un punto de partida importante para la futura normativa. La gestión del carbono suele abarcar los tres tipos siguientes de cadenas de procesos: Captura y Almacenamiento de Carbono (CCS), Captura y Utilización de Carbono (CCU) y Eliminación de Dióxido de Carbono (CDR).

Los términos colectivos como gestión del carbono, que hacen hincapié en los aspectos comunes, son políticamente atractivos. Permiten comunicar de forma sencilla tecnologías complejas. En este caso concreto, el término también sirve para integrar la CAC, controvertida en Alemania desde hace tiempo, en una nueva narrativa. Además, ofrece la posibilidad de mantener inicialmente abiertos los conflictos de intereses entre los actores políticos y las industrias que tienen diferentes prioridades con respecto a la CAC, la UCC o la RCD. Sin embargo, para identificar las oportunidades y los riesgos de política climática de la gestión del carbono, es necesario diferenciar sus tres componentes y sus respectivas funciones de política climática.

### **Almacenamiento subterráneo: CAC**

La CAC implica cadenas de procesos en las que el CO<sub>2</sub> se captura y comprime para su posterior transporte a lugares de almacenamiento y acopio subterráneo. La CAC puede utilizarse de diferentes maneras: En combinación con combustibles fósiles (por ejemplo, centrales eléctricas de gas natural o en la producción de hidrógeno azul), para evitar en gran medida las emisiones de procesos industriales (por ejemplo, emisiones independientes del suministro de energía en la producción de cemento o cal), o para capturar CO<sub>2</sub> almacenándolo a partir de fuentes biogénicas (por ejemplo, bioenergía más CAC, BECCS) o capturarlo del aire ambiente (captura directa del aire más CAC, DACCS). La función de política climática de la CAC depende fundamentalmente del tipo de fuente de CO<sub>2</sub>. Los criterios centrales son también las tasas de captura realizadas y otras emisiones de la cadena de procesos respectiva. El grado de madurez de cada uno de los procesos de CAC varía enormemente y los costes también fluctúan mucho en función de la aplicación. En la actualidad, suele cotizarse una horquilla de 50 a 150 euros por tonelada para la captura en

fuentes puntuales, el transporte, el almacenamiento y el control posterior.

La diferenciación entre distintas fuentes de CO<sub>2</sub> y campos de aplicación suele perderse en el debate. Tanto en Europa como en Alemania, la cuestión de si se puede considerar la CAC y para qué procesos es una cuestión sin resolver desde el punto de vista político. Especialmente en Alemania, su aplicación en el contexto de la generación de energía fósil es políticamente muy controvertida. El debate sobre las centrales eléctricas de carbón con CAC provocó una polarización considerable de la cuestión a finales de la década de 2000. En otros Estados miembros de la UE, como Polonia y Hungría, esta opción se debate más abiertamente. Fuera de Europa, la combinación de infraestructuras fósiles con CAC forma parte integral del discurso: en China y la India, por ejemplo, países con centrales eléctricas de carbón mucho más jóvenes, la adaptación de la tecnología CAC se debate como una opción para minimizar el riesgo de activos varados como resultado de políticas climáticas ambiciosas.

Tanto los modelos de la UE como los de Alemania suponen un bajo despliegue de la CAC en combinación con diferentes fuentes de CO<sub>2</sub> hasta 2030. Sin embargo, se espera que para 2050 se utilicen 550 millones de toneladas (Mt) de CO<sub>2</sub> en la [UE](#), y entre 34 y 73 Mt de CO<sub>2</sub> en [Alemania](#) para 2045. Hasta qué punto y para qué aplicaciones se considera la CAC una parte legítima de la política climática en Alemania y Europa es probable que se convierta en uno de los debates polémicos en la interfaz de la política climática e industrial. Además de las costosas infraestructuras de almacenamiento -que inicialmente se desarrollarán sobre todo en el noroeste de Europa debido a los grandes potenciales-, la conexión con las infraestructuras de transporte de CO<sub>2</sub> también desempeña un papel importante. No todos los usuarios potenciales de CAC están situados en los grandes conglomerados industriales (por ejemplo, [las plantas de cal y cemento en Alemania](#)); los costes financieros y de infraestructura del transporte del CO<sub>2</sub> por tuberías, barcos o camiones serían significativamente más elevados en este caso.

## **El carbono como recurso**

En segundo lugar, el término gestión del carbono engloba la captura, el transporte y la posterior utilización del carbono (captura y utilización del carbono, CCU). A diferencia de la CAC, el CO<sub>2</sub> no se almacena en formaciones geológicas, sino que se utiliza en productos. Además del origen del CO<sub>2</sub> y de la cadena de procesos, la función de la política climática depende en gran medida de la vida útil del producto. Por un lado, puede utilizarse físicamente como recurso en forma de aprovechamiento directo, por ejemplo en alimentos, bebidas o disolventes. Por otro lado, el CO<sub>2</sub> puede transformarse química o biológicamente y utilizarse, entre otras cosas, para la producción de productos químicos, combustibles sintéticos, materiales de construcción o fertilizantes.

Las CCU plantean grandes retos en términos de administración de la política climática -especialmente en lo que respecta a la permanencia del almacenamiento, existen problemas de contabilidad en función del producto y del ciclo de vida. Para la mayoría de las cadenas de procesos de los CCU, se trata simplemente de retrasar las emisiones, que pueden oscilar entre días y semanas (por ejemplo, los combustibles sintéticos) y varias décadas (por ejemplo, materiales de construcción como la fibra de carbono y la madera). La cuestión del

CCU está siendo impulsada políticamente sobre todo por la industria química, que sigue necesitando CO<sub>2</sub> como material básico en el año cero neto y después de él. Si el CO<sub>2</sub> se utilizara a partir de fuentes puntuales descentralizadas, como cementeras, caleras e incineradoras de residuos, habría que invertir en infraestructuras de transporte de CO<sub>2</sub>. Incluso si se reutilizara en gran medida la red de gas natural existente, serían necesarios nuevos proyectos de construcción de gasoductos.

## **Eliminar CO<sub>2</sub> de la atmósfera**

En tercer lugar, la gestión del carbono también incluye métodos de eliminación de dióxido de carbono (CDR). A diferencia de las plantas CCS y CCU que "trabajan" con CO<sub>2</sub> procedente de fuentes fósiles, las cadenas de procesos CDR tienen balances de emisiones netos negativos. Esto se consigue extrayendo el CO<sub>2</sub> de fuentes biogénicas o del aire ambiente. El CO<sub>2</sub> puede almacenarse en emplazamientos de almacenamiento geológico, en depósitos terrestres u oceánicos, o en productos de larga vida; de este modo, la UCC y la CAC pueden formar parte de las cadenas de procesos de RCD.

Está claro que el uso de métodos de RCD será necesario a medio plazo para alcanzar los objetivos de cero emisiones netas. Los escenarios del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) asumen emisiones netas negativas de CO<sub>2</sub> en la segunda mitad del siglo para cumplir el objetivo de temperatura del Acuerdo de París sobre el clima. Muchos documentos de estrategia de política climática a nivel europeo y alemán muestran que, en el camino hacia las emisiones netas cero, deben utilizarse tanto las extracciones de CO<sub>2</sub> en los sectores de uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura (LULUCF), por ejemplo mediante la reforestación, como los métodos de extracción basados en la CAC, como BECCS y DACCS. Los métodos de extracción marinos también han recibido recientemente una mayor atención ([SWP-Aktuell 20/2023](#)). En los debates políticos, solo los métodos de RCD basados en la CAC suelen englobarse bajo el término colectivo de gestión del carbono; los métodos de RCD basados en el UTCUTS se denominan "agricultura del carbono" a nivel de la UE y como parte de la "protección natural del clima" en Alemania.

Los métodos basados en el UTCUTS ya forman parte de la política climática. La Ley de Cambio Climático de la UE ya permite la eliminación neta de 225 Mt de CO<sub>2</sub> del sector LULUCF para cumplir el objetivo del 55%. En cambio, los métodos basados en la CAC (por ejemplo, BECCS, DACCS) aún no se han integrado en la política climática alemana o europea. En el paquete Fit for 55, este debate quedó excluido en gran medida. Que esta integración es una de las próximas tareas de la política climática se desprende claramente de todos los grandes estudios de modelización sobre la consecución de la neutralidad neta de los gases de efecto invernadero y ahora ha sido claramente declarada por los responsables de la toma de decisiones en Bruselas, así como por el Gobierno alemán ([SWP-Aktuell 37/2022](#)).

El reto político clave es aclarar el papel de la eliminación de CO<sub>2</sub> en la política climática. Las voces críticas de la sociedad civil y el mundo académico temen que la ampliación de las capacidades de eliminación pueda conducir a la compensación con emisiones fósiles.

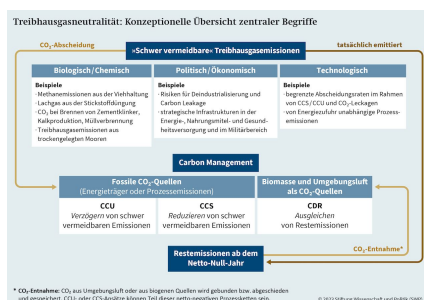
Los defensores, por su parte, apuntan a las emisiones residuales previstas, que no podrán evitarse o solo a un coste muy elevado, y ven peligrar la consecución de los objetivos netos cero si no se crean suficientes capacidades de eliminación de CO<sub>2</sub>.

## La controvertida cuestión de las emisiones residuales

Con la progresiva conversión de los objetivos netos cero en medidas políticas concretas, las llamadas emisiones residuales se están convirtiendo en una cuestión importante en el debate científico y de política climática. Aunque el término ya aparece en la mayoría de los documentos de posición de las partes interesadas y también se ha introducido en el acuerdo de coalición y en los procesos legislativos de la UE, a menudo sigue sin estar claro qué entienden por él los distintos agentes. Hasta ahora, no se han establecido ni un uso uniforme ni definiciones consensuadas de los términos clave (entre ellos, emisiones residuales, emisiones de procesos, emisiones difíciles/inevitables).

Esto es especialmente problemático porque la definición concreta y el tamaño de las emisiones residuales previstas tienen implicaciones significativas para la ambición de la política climática, el diseño de las políticas y los posibles impactos distributivos entre sectores. Para evitar ambigüedades en el debate político, en los procesos estratégicos en curso y en futuras iniciativas normativas, los expertos de la SWP proponen la distinción conceptual reflejada en el gráfico adjunto.

Los investigadores definen las emisiones residuales como una cantidad que simplemente describe qué emisiones entran realmente en la atmósfera en y después del año cero neto. Distinguen entre las emisiones difíciles de evitar y las que son calificadas como tales por distintos agentes, cada uno con sus propios motivos y justificaciones. Las razones para calificar las emisiones de difíciles de evitar son múltiples. En el debate político se combinan de diversas maneras las tres lógicas de justificación siguientes: en primer lugar, las características biológicas o químicas de determinados procesos (por ejemplo, las emisiones de metano de la cría de animales o las emisiones de CO<sub>2</sub> de la combustión de clínker de cemento); en segundo lugar, las emisiones que son política y económicamente difíciles de evitar (por ejemplo, en relación con los riesgos de desindustrialización y fuga de carbono o las infraestructuras estratégicas en el suministro energético, alimentario y sanitario y en el sector militar); en tercer lugar, las circunstancias técnicas y el insuficiente progreso tecnológico. Aquí se hace referencia, por ejemplo, a las emisiones de la aviación y el transporte marítimo o a las limitadas tasas de captura en el uso de la CAC y la UCC.



Neutralidad de los gases de efecto invernadero: resumen conceptual de los

La distinción entre las emisiones residuales realmente emitidas y las emisiones caracterizadas como difíciles de evitar es una importante aclaración conceptual-analítica. Permite abordar por separado las emisiones emitidas y las disputas políticas previas sobre las emisiones difíciles de evitar.

Además, la elaboración de las lógicas de justificación hace visible que las emisiones que se consideran comparativamente fáciles de evitar en los modelos climáticos-económicos u otros análisis tecnoeconómicos, por ejemplo, bien pueden ser

difíciles de evitar en la práctica política debido a la extraordinaria persistencia o a la posición especial de sectores concretos. Por último, la distinción entre emisiones residuales y difíciles de evitar deja claro que el conflicto sobre estas últimas es de naturaleza política y no puede resolverse con una definición clara. La claridad conceptual y las diferenciaciones nítidas son importantes, pero no deben alimentar esperanzas infundadas de resolver estos conflictos. Al fin y al cabo, las disputas políticas sobre lo que cuenta como emisión residual "legítima" en el año cero neto seguirán intensificándose en los próximos años.

### **Tres funciones para la gestión del carbono**

Para evitar ambigüedades en el debate político y en la futura regulación, también es importante distinguir entre las distintas funciones de política climática de la gestión del carbono en relación con las emisiones difíciles de evitar y las emisiones residuales. Si se prescinde por el momento del solapamiento de las cadenas de procesos en los detalles de las aplicaciones, la gestión del carbono tiene tres funciones en la política climática en el camino hacia las emisiones netas cero (véase el gráfico).

La CAC ofrece la oportunidad de reducir emisiones que son difíciles de evitar. Por ejemplo, si la CAC se utiliza en la producción de cemento y cal -el ejemplo más destacado de emisiones de procesos no relacionados con la energía-, el proceso puede utilizarse para reducir emisiones difíciles de evitar. Por su parte, el uso de CO<sub>2</sub> en las cadenas de procesos de CCU puede -dependiendo del ciclo de vida del producto- desplazar las emisiones hacia el futuro y, además de los posibles efectos de sustitución, contribuir así, al menos temporalmente, a alcanzar el objetivo de cero emisiones netas. Todas las emisiones que no se reduzcan mediante la CAC ni se retrasen mediante las UCC, o que se produzcan en sus cadenas de proceso, deben compensarse mediante la eliminación de CO<sub>2</sub>. Solo esta tercera función de los enfoques de gestión del carbono permite alcanzar el objetivo neto cero. Esto deja claro que toda la cartera de enfoques de gestión del carbono es un elemento importante para alcanzar los objetivos climáticos. Al mismo tiempo, muestra la trascendencia de pensar en las políticas de gestión del carbono en el contexto de la función de la política climática.

Las tres funciones -reducir y retrasar las emisiones difíciles de evitar y compensar las emisiones residuales- están vinculadas cada una a intereses políticos y económicos, alianzas de actores y retos normativos diferentes. Si en el futuro no se hace explícita la conexión de la política climática entre los tres niveles (emisiones de gases de efecto invernadero difíciles de evitar, gestión del carbono, emisiones residuales), las iniciativas de gestión del carbono se enfrentarán cada vez más a la crítica de ser expresión de tácticas dilatorias que socavan una protección climática ambiciosa. La medida en que habrá que recurrir a cada uno de los enfoques para alcanzar los objetivos climáticos en el año cero neto y más allá vendrá determinada en gran medida por el éxito que tengan las reducciones convencionales de emisiones en los próximos veinte años. La medida en que la gestión del carbono sea operativa para entonces dependerá sobre todo de cómo avance la regulación y la integración en los instrumentos de política climática existentes y de quién -qué Estados miembros de la UE, sectores, empresas- invierta en construir las capacidades de captura,

transporte y almacenamiento necesarias.

## **Oportunidades y riesgos para una protección climática ambiciosa**

En el marco de los numerosos procesos actuales para el desarrollo de estrategias de gestión del carbono y futuros procedimientos legislativos, existen oportunidades y riesgos para una protección ambiciosa del clima.

Las oportunidades residen principalmente en el hecho de que la gestión del carbono puede establecerse como un enfoque importante para configurar la interfaz entre la política industrial y la política climática. Aquí podrían negociarse simultáneamente diferentes objetivos políticos, en parte contrapuestos, como la reducción de las emisiones, la protección del medio ambiente, la seguridad del suministro energético, la seguridad de la localización, el crecimiento económico y unas cadenas de suministro resistentes. La política de gestión del carbono se convierte así en una importante plataforma para la resolución de tensiones políticas y conflictos distributivos emergentes, pero también para las sinergias. De forma similar, esto también se aplica a la interfaz entre la política agrícola y climática, que será cada vez más importante y disputada en el curso del debate sobre las emisiones residuales ([SWP-Aktuell 37/2022](#)).

Asimismo, abordar activamente la cuestión es el primer paso hacia una nueva cooperación internacional. Además del desarrollo tecnológico y de posibles nuevos mercados de venta, una política activa de gestión del carbono también ofrece la oportunidad de contribuir a dar forma a puntos de referencia y normas en este ámbito, por ejemplo, mediante la certificación de las eliminaciones de CO<sub>2</sub> o los objetivos de capacidad de inyección de CO<sub>2</sub> en la Ley de Industria Neta Cero a escala de la UE. Además, las negociaciones multilaterales, por ejemplo en el marco del artículo 6 sobre cooperación internacional del Acuerdo de París, o los formatos del G7 y el G20 ofrecen foros para intensificar la cooperación. La cooperación internacional es una dimensión relevante sobre todo porque en los países con grandes y, en algunos casos, crecientes flotas de centrales eléctricas de carbón o elevadas exportaciones de fuentes de energía fósiles, la CAC y la UCC se debaten principalmente como una opción para salvaguardar los modelos de negocio fósiles.

Al mismo tiempo, los tres elementos de la gestión del carbono conllevan potencialmente el riesgo de "bloqueo" de las infraestructuras fósiles (por ejemplo, el uso continuado de gas natural o hidrógeno azul) y un debilitamiento de la presión para abandonar las fuentes de energía fósiles. Concretamente, a medida que aumentan los precios del CO<sub>2</sub>, la política climática se enfrenta al reto de introducir enfoques de CAC o UCC en los procesos que resulten adecuados, en lugar de perseguir el objetivo de reducir las emisiones convencionales. Del mismo modo, en el caso de la eliminación de CO<sub>2</sub>, la perspectiva de poder compensar las emisiones residuales mediante la eliminación de CO<sub>2</sub> en el futuro puede llevar a reducir la ambición de reducir las emisiones. La priorización de la reducción de emisiones se declara una y otra vez en los documentos estratégicos europeos y alemanes pertinentes y es un componente central del debate político. Sin embargo, en muchos casos sigue sin estar claro cómo se reflejará esta priorización en la legislación concreta a largo plazo.

Al mismo tiempo, sin embargo, también existe el riesgo de que los enfoques de gestión del carbono no se amplíen con la suficiente rapidez debido a las restricciones políticas y alcancen demasiado pronto los límites de lo políticamente viable. Sin embargo, sin el desarrollo de las capacidades adecuadas, los objetivos de cero emisiones netas no son alcanzables según los conocimientos actuales, incluso con ambiciosas reducciones de emisiones. Las evaluaciones mundiales y europeas de las capacidades de CAC realizadas hasta la fecha y de las tasas de crecimiento necesarias apuntan a un gran desfase. Lo mismo ocurre con [los métodos de eliminación](#) de CO<sub>2</sub>. Aunque ya se están consiguiendo eliminaciones en el sector forestal, todavía [no existen ni los requisitos](#) normativos previos ni las bases para las innovaciones en este ámbito o la ejecución de proyectos de RCD a gran escala.

La materialización de estos dos riesgos (una menor ambición en la reducción de emisiones y unas esperanzas demasiado optimistas en la ampliación de la gestión del carbono) podría poner en peligro la consecución de los objetivos climáticos.

### **La gestión del carbono para romper los bloqueos**

En esta situación mixta, los nuevos debates sobre la gestión del carbono ofrecen una oportunidad para romper los bloqueos anteriores. Con una clara distinción entre los términos y la función de política climática de los distintos planteamientos, las iniciativas de gestión del carbono permiten debatir hasta dónde deben reducirse las emisiones en el año cero neto y qué capacidades de captura, almacenamiento y extracción son necesarias para entonces. Este debate, políticamente incómodo, debería llevarse a cabo tanto a nivel alemán como europeo, porque cuanto mayor sea la cantidad de emisiones residuales en el año neto cero y después de él, más capacidades de eliminación se necesitarán y más difícil será cumplir los objetivos de emisiones netas negativas ya consagrados en la legislación alemana y europea de protección del clima.

Para ello, en primer lugar, los actuales procesos de estrategia y posicionamiento en Berlín y Bruselas -tanto en la administración como en asociaciones, organizaciones no gubernamentales y empresas- deberían trabajar en la claridad conceptual. ¿De cuál de las tres facetas de la gestión del carbono estamos hablando concretamente y a qué fuente de CO<sub>2</sub> (fósil, biogénica o directamente del aire ambiente) nos referimos? Además, es de vital importancia aclarar con qué fin se van a utilizar: ¿para reducir o retrasar emisiones difíciles de evitar o para compensar emisiones residuales? Los contradictorios debates sobre la CAC celebrados hasta ahora han demostrado que no solo los detalles normativos dependen de la función que se pretenda dar a la política climática, sino también la aplicabilidad política y la aceptación social.

En segundo lugar, se necesita una plataforma para desarrollar una taxonomía de los campos de aplicación de la gestión del carbono a medio plazo. Estamos solo al principio de un controvertido debate sobre lo que se considera un uso "legítimo" de la gestión del carbono. El desarrollo temprano de un mecanismo de gobernanza que no administre la cartera de enfoques como un fin en sí mismo, sino que los integre en el contexto de las emisiones difíciles de evitar y residuales, puede ayudar a evitar un debate polarizado sobre las infraestructuras necesarias de captura, transporte y almacenamiento. Además, una



plataforma de este tipo ofrecería la oportunidad de iniciar estructuras de gobernanza para las emisiones netas negativas de GEI después de 2050 en una fase temprana. Por último, deben existir incentivos para seguir reduciendo las emisiones residuales y ampliar las capacidades de eliminación más allá del año cero neto.

En tercer lugar, los enfoques de gestión del carbono son necesarios para alcanzar el objetivo de cero emisiones netas. Sin embargo, no sustituyen a la reducción drástica de las emisiones. Más bien, representan un reto adicional para alcanzar el objetivo climático. Según este criterio de adicionalidad, deben integrarse en la política climática alemana y europea. En este contexto, se avecinan arduos debates sobre cómo abordar la cuestión de las emisiones residuales en las interfaces de la política climática con otros ámbitos políticos como la política industrial y agrícola. Un primer paso en esta dirección es el establecimiento de diseños de objetivos que también contengan metas explícitas para reducciones mínimas, así como para el aumento de la eliminación de CO<sub>2</sub> en los pasos intermedios hasta 2045 o 2050.

Una política climática ambiciosa debería utilizar estratégicamente la gestión del carbono para romper los bloqueos técnicos sectoriales existentes, las inercias políticas y las dependencias de la trayectoria, y para desencadenar innovaciones en la interfaz de la política industrial y climática que ayuden a minimizar y compensar las emisiones residuales en el año cero neto.

**Los investigadores:**

Felix Schenuit es investigador del proyecto CDRSynTra. La Dra Miranda Böttcher es científica del proyecto ASMASYS. El Dr Oliver Geden es jefe de la parte SWP de estos proyectos de colaboración financiados por el Ministerio Federal Alemán de Educación e Investigación (BMBF), [investigador principal](#) del grupo de investigación UE / Europa y jefe [del Cluster de Investigación](#) sobre Política Climática. Instituto Alemán de Asuntos Internacionales y de Seguridad, 2023.