

## El poder de las tecnologías para frenar el cambio climático

***La captura, el almacenamiento y la reutilización de dióxido de carbono resultan vitales para vencer el cambio climático. En la actualidad ya no es suficiente con reducir las emisiones que se lanzan a la atmósfera -cerca de 40.000 millones de toneladas al año- sino que hay que eliminar el exceso de partículas nocivas. Esta situación ha llevado a organizaciones y empresas a desarrollar desde hace décadas las tecnologías más avanzadas con las que atrapar esos gases de efecto invernadero y disminuir el calentamiento global.***

Luis Díaz, presidente de la Plataforma Tecnológica Española del CO<sub>2</sub> (PTECO<sub>2</sub>), destaca como fue el Acuerdo de París, firmado en 2016 por 197 países, el primer pacto global para luchar contra el cambio climático. Este convenio supuso la aceptación de una serie de compromisos por parte de las naciones para posibilitar que el aumento de temperatura en nuestro planeta no sobrepase los 2°C, considerado límite por los expertos para que no se modifiquen las características de nuestro entorno. Además, se aceptó trabajar en pro de lograr un margen inferior a los 1,5°C.

Dos años antes, el Consejo Europeo ya había mostrado su compromiso en esta materia con la aprobación del 'Marco sobre clima y energía hasta 2030', que estableció como objetivos mínimos reducir un 40% las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990; el empleo del 27% de cuota de energías renovables; y una mejora de la eficiencia energética del 27%.

Con la vista puesta un poco más allá, en 2050, la Comisión Europea quiere lograr una "Europa climáticamente neutra" mediante la inversión en soluciones tecnológicas realistas, la capacitación de los ciudadanos y la armonización de la acción en ámbitos clave como la política industrial, la financiación o la investigación, garantizando al mismo tiempo la justicia social para una transición justa. "Sin técnicas que faciliten procesos más innovadores, efectivos y sostenibles, los ciudadanos no podrán mantener por mucho tiempo el modelo de vida actual, tal y como lo conocemos, y Europa no logrará su máximo objetivo que es continuar disfrutando de un entorno sostenible que no sufra alteraciones por el cambio climático", considera Luis Díaz.

Para conseguirlo ya se están aplicando tecnologías de emisiones bajas o nulas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), como las CAUC (CCS/CCUS - Carbon Capture and Storage), que permiten la captura, transporte, almacenamiento, usos y transformación del CO<sub>2</sub>. Estos avances posibilitan que, de media, el 90% del gas producido en grandes fuentes emisoras no llegue a la atmósfera y pueden suponer entre el 10-15% del total de reducción necesaria de las emisiones a nivel global. "Las tecnologías CAUC, junto con la eficiencia energética y las tecnologías renovables, formarán un mix energético adecuado para continuar con la lucha contra el cambio climático", sostiene el presidente de la PTECO<sub>2</sub>.

Actualmente hay 19 plantas pilotos a gran escala en todo el mundo en operación, cuatro en

avanzado desarrollo, cinco en fase de construcción y 16 proyectos en desarrollo

## Aplicaciones del CO2

Una vez que el dióxido de carbono es capturado en su lugar de origen -principalmente centrales eléctricas y plantas industriales- es transportado comprimido a un lugar de almacenamiento apropiado, como formaciones geológicas, o se le puede dar uso mediante su aplicación directa o una vez que el gas ha sido transformado:

- Uso directo. Empleo del CO2 en la industria agroalimentaria (para obtener café descafeinado o la presión necesaria en la cerveza, las bebidas carbonatadas y las atmósferas de conservación, entre otras posibilidades), para el tratamiento de aguas, etc.
- Transformación. Cuando el CO2 es transformado pueden obtenerse productos de alto valor añadido como la urea, en el caso de los procesos convencionales de conversión química. Entre los procesos innovadores basados en el uso de la energía, existen diferentes opciones que han sido muy estudiadas y aplicadas en los últimos años, como la hidrogenación del CO2 para la obtención de combustibles y productos químicos de un átomo de carbono, como el metanol, el metano o el ácido fórmico.

Para llevar a cabo todo este proceso, actualmente existen 19 plantas piloto a gran escala en todo el mundo que se encuentran en operación, cuatro en avanzado desarrollo (en Australia, Países Bajos, Noruega y EE.UU.), cinco en fase de construcción (en China, Canadá y Australia) y 16 proyectos en desarrollo. En España, además de la recientemente desaparecida Elcogas, también se cuenta con tres plantas piloto de captura de CO2 en operación (Ciuden, La Pereda y La Robla).

Además, como observa Díaz, tras el parón económico debido a la crisis mundial, las inversiones están comenzando a crecer a nivel mundial en este tipo de tecnologías. En cierta medida, el aumento del coste del CO2, es decir, lo que cuesta emitir una tonelada del gas a la atmósfera, está provocando un incremento de las inversiones en tecnologías bajas en carbono. A nivel internacional, existen varios organismos que facilitan la cooperación entre países, como la Agencia Internacional de la Energía, el Global CCS Institute y la Zero Emissions Platform, que trabaja como plataforma tecnológica europea.

### Instalaciones comerciales de CCS a gran escala

Fuente: Base de datos de Global CCS Institute

## Garantías de seguridad

Desde el punto de vista de la seguridad, todo el proceso de captura, transporte, almacenamiento, usos y transformación del dióxido de carbono mediante tecnologías CAUC contempla una serie de medidas de protección para garantizar todo el proceso, tal y como explica el máximo dirigente de la PTECO2:

- Captura. Lleva desarrollándose desde los años 70 en EE.UU., por lo que contempla unos protocolos estandarizados que garantizan la fiabilidad del proceso, sin que implique “un riesgo superior a la aplicación de otras tecnologías habituales”.
- Transporte. Se realiza por una tubería, llamada ceoducto, muy similar a la del gas natural. En la fase de diseño, la selección del trazado y el campo mecánico-hidráulico es esencial. En la fase de construcción, la seguridad radicarán en el momento de la obra, que es muy similar a cualquier infraestructura de transporte por tubería y que está desarrollado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. En la fase de operación y mantenimiento, el cuidado debe centrarse en la formulación de todos los procedimientos de operación, mantenimiento y emergencias dentro de un sistema de gestión conjunto.
- Almacenamiento. El gas se acumula en formaciones subterráneas con al menos 800 metros de distancia a la superficie y la seguridad radica fundamentalmente en el sello: es la capa natural que garantiza que el CO<sub>2</sub> inyectado se mantenga en la formación almacén y no se desplace a capas superiores. La capa sello debe “tener una mineralogía, continuidad, potencia, espesor útil y resistencia mecánica para actuar como una roca impermeable al paso de CO<sub>2</sub>” y, para conocer perfectamente sus características, se emplean técnicas como la monitorización y la caracterización.
- Transformación y usos. El manejo de este gas no debería causar ningún problema de seguridad o riesgo para la salud con las condiciones de trabajo adecuadas, por no tratarse de una sustancia tóxica ni explosiva y por el mínimo volumen que se maneja. En particular, una de las propiedades de este gas es precisamente su capacidad para extinguir fuegos.

## **Contribución de CCS a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>**

Fuente: Base de datos de Global CCS Institute y el «Informe especial sobre el calentamiento global de 1,5 C, del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)

## **Panorama futuro**

Aunque es evidente los beneficios de la aplicación tecnológica para frenar el cambio climático, su implementación aún debe enfrentarse a algunos escollos. Como todas las tecnologías en fase de desarrollo, su aplicación resulta inicialmente cara, por lo que requiere importantes volúmenes de inversión. Para solventar este problema, existen numerosos organismos, como la Comisión Europea, que ofrecen ayudas en esta línea, pero se necesita también de capital privado, dado el número de proyectos en marcha, que, además, exigen de la cooperación entre varios países.

A nivel regulatorio, muchos países adolecen de un desarrollo normativo más evolucionado, al margen de, como ha ocurrido en España, la transposición al ordenamiento jurídico nacional de normativas como la Directiva 2009/31/CE sobre almacenamiento geológico al ordenamiento jurídico, mediante la Ley 40/2010 de 29 de diciembre. “No existió un desarrollo normativo posterior que pudiera concretar todos los aspectos necesarios”, se lamenta Luis Díaz, quien alude que es como “la pescadilla que se muerde la cola: sin proyectos no hay regulación; sin regulación

no se pueden poner proyectos en marcha con toda la seguridad normativa que se requiere”.

Con todo, ya existen muchos países que están apoyando el desarrollo y despliegue de estas tecnologías, como Estados Unidos, que en 2018 introdujo un estímulo significativo para la inversión en tecnologías CAUC con la aprobación de leyes para ampliar y mejorar el llamado crédito fiscal, lo que proporcionará hasta 50 dólares por tonelada de CO<sub>2</sub> almacenado permanentemente y 35 dólares por tonelada de CO<sub>2</sub> utilizado para la recuperación mejorada de petróleo u otros usos industriales, siempre que las reducciones de emisiones se puedan demostrar claramente. La Agencia Internacional de la Energía estima que esto podría desencadenar nuevas inversiones de capital del orden de 1.000 millones de dólares en los próximos seis años, lo que podría agregar de 10 a 30 millones de toneladas o más de capacidad adicional de captura de CO<sub>2</sub>.

El reto fundamental, con todo, afecta a las tecnologías de captura, “tanto en cuanto a la aplicación más adecuada de cada tecnología a la industria emisora (cementera, siderúrgica, química, etc.), como también a la utilización de las tecnologías actuales para eliminar las emisiones difusas”, precisa Díaz.

También resalta el reto que supondrá enfrentarse a los usos del CO<sub>2</sub>, que deben alcanzar un nivel de desarrollo que permita dar un salto cuantitativo respecto a las cantidades a reutilizar. Así como el almacenamiento geológico, que requiere llegar a la definición definitiva de almacenes y cantidades, tanto local como globalmente.

### **Ha participado en la elaboración de este artículo...**

**Luis Díaz Fernández** es ingeniero de Minas por la Universidad de Oviedo. Cuenta con más de 25 años de experiencia en el sector de producción energética, primero como ingeniero responsable de puesta en marcha y resultados de centrales térmicas en Foster Wheeler Energía S.A. y posteriormente como director de la División de Energía de Servicios y Proyectos Avanzados S.A.

Actualmente, es el director de la Central Térmica de La Pereda, propiedad de Hunosa donde, además, es el responsable del proyecto de captura de CO<sub>2</sub> por carbonatación-calcinación, desarrollado conjuntamente con Endesa y el INCAR-CSIC. Desde marzo de 2015, es el presidente de la Plataforma Tecnológica Española del CO<sub>2</sub> (PTECO<sub>2</sub>).