



> SALAMANCA

El tren ambiental del dióxido de carbono

Un estudio indica que la captura y almacenamiento bajo tierra de CO₂ podría reducir un 21% las emisiones anuales en España / Identifican 15 concentraciones de emisores de este gas con una producción superior a dos toneladas al año. Por **E. Lera**

En las últimas décadas se han registrado niveles récord de concentración de dióxido de carbono en la atmósfera producidas por la actividad humana, lo que ha desembocado en una crisis climática. Para reducir las emisiones de CO₂ y luchar de manera eficiente contra el cambio climático no existe una solución única. Es necesario combinar varias estrategias, entre las que se incluyen la sustitución progresiva de combustibles fósiles por energías renovables, el desarrollo de industrias y medios de transporte más eficientes, el aumento de las masas forestales y la captura y almacenamiento de dióxido de carbono (CCS).

Por esta razón, la Universidad de Salamanca (USAL) junto con el CSIC y la Universidad de Barcelona han participado en un estudio para valorar el potencial de la captura y almacenamiento de dióxido de carbono para ayudar en la descarbonización de los sectores energético e industrial en España. «Esta tecnología propone capturar las emisiones de dióxido de carbono emitidas por fuentes masivas, tales como fábricas o centrales eléctricas de gas y carbón, y rellenar con él depósitos geológicos subterráneos adecuados para ese propósito, donde se acumulan de forma natural el agua o el petróleo», explica Juan Alcalde Martín, investigador Juan de la Cierva en el Instituto Geociencias Barcelona del CSIC.

De esta manera, sostiene que, al evitar su liberación a la atmósfera, el CO₂ emitido por estas actividades industriales no contribuye a incrementar la crisis climática. ¿Cómo lo hace? Explica que la captura y almacenamiento de dióxido de carbono permite eliminar no solo las emisiones relacionadas con la producción de energía mediante la quema de combustibles fósiles, como las centrales de carbón o gas, sino de otras actividades industriales, como las de producción de acero o cemento, cuya fabricación no puede ser parcial o completamente sustituida por las energías renovables. Por tanto, se trata de «una herramienta con un enorme potencial para la descarbonización de los distintos sectores industriales, claves para el sostenimiento de nuestra sociedad».

Para determinar cuáles son las mejores opciones para el desarrollo de este tipo de hoja de ruta en España, este trabajo con sello salmantino propone la utilización de una estrategia basada en núcleos y redes (*hubs* y *clústeres*). Esta estrategia consiste en identificar zonas con altas emisiones de dióxido de carbono producidas por las centra-



Julio Ballesteros Sánchez, profesor asociado de Derecho Penal de la Universidad de Salamanca. ENRIQUE CARRASCAL

les eléctricas e industrias contaminantes cercanas entre sí, que puedan formar un *hub* de emisiones. Más tarde, se buscan las opciones más favorables para el almacenamiento de esas emisiones entre los almacenes geológicos más próximos utilizando criterios geológicos, económicos y de ingeniería.

De esta manera, argumenta Alcalde Martín, cada *hub* es conectado con varias opciones de almacenamiento, formando un *clúster*. Estos *clústeres* de captura y almacenamiento de dióxido de carbono aseguran que el almacenamiento se lleve a cabo de la manera más eficiente, económica y segura posible, convirtiéndose por tanto en zonas prioritarias para el desarrollo del CCS en España. Esta estrategia vincula diferentes agentes industriales de manera que les permite compartir el esfuerzo de desarrollar una cadena completa de CCS, desde la construcción de la red de transporte o almacenamiento, hasta tramitar licencias y negociar permisos de explotación. De esta manera, los usuarios del *clúster* pueden reducir el coste y el riesgo asociados a este tipo de proyectos, en comparación con otras iniciativas individuales.

En este trabajo han identificado

15 *hubs* de altas emisiones (mayores de un millón de toneladas de CO₂ al año) relacionados con diferentes actividades industriales, como la generación de energía eléctrica o la producción de acero o cemento. Para cada *hub*, detalla se ha determinado un *clúster* que permita su descarbonización de manera eficiente. En esta línea, dice que los resultados del estudio sugieren que, si se estableciera un plan de captura y almacenamiento mediante los *clústeres* propuestos, en España se podrían dejar de emitir a la atmósfera hasta 69 millones de toneladas de dióxido de carbono al año, lo que equivale a un 21% de las emisiones anuales (300 millones de toneladas de CO₂). Eso ofrecería la posibilidad, en combinación con otras acciones de reducción de emisiones, alcanzar los objetivos de descarbonización suscritos en los Acuerdos de París.

El objetivo de este trabajo era doble; por un lado, buscaban determinar cuáles son las mejores opciones para desarrollar este tipo de *clúster* en España; por otro, poder analizar el posible encaje de la captura y almacenamiento de dióxido de carbono dentro de la estrategia de descarbonización española a corto y medio plazo.

Para el año 2050, el Gobierno se ha comprometido a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 90% respecto a las emisiones producidas en 1990, en línea con el resto de los países de la Unión Europea y firmantes de los Acuerdos de París de 2016. Para alcanzar estos objetivos tan ambiciosos, el investigador recuerda que será necesario reducir de manera «muy significativa» las emisiones relacionadas con las actividades industriales, y por tanto la captura y almacenamiento de dióxido de carbono puede y debe jugar «un papel fundamental» en la consecución de estos objetivos de descarbonización. «Nuestro estudio demuestra que la cantidad de emisiones industriales que se podría eliminar mediante esta tecnología la convierte en una herramienta muy importante para la reducción de emisiones».

La estrategia que se propone puede servir para despertar también el interés por este *clúster* en otros países con pocos recursos petrolíferos, pero con importantes necesidades de descarbonización, como es el caso de España. En este sentido, la implementación de una estrategia de *hubs* y *clústeres* de dióxido de carbono puede proporcionar el incentivo que ayude a desbloquear esta tecnología clave para un futuro sin emisiones.

En esta misma línea se expresa Julio Ballesteros Sánchez, profesor asociado de Derecho Penal de la Universidad de Salamanca (USAL), quien afirma que la puesta en marcha de esta iniciativa en España ayudaría a satisfacer los compromisos asumidos en cuanto al Acuerdo de París, la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Pone como ejemplo el número 13 de los ODS que asevera la necesidad de adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

«Es necesario tener presente que el cambio climático está afectando simultáneamente a todos los continentes provocando fenómenos meteorológicos cada vez más extremos. Todo ello termina impactando seriamente en la forma de vida de las personas (salud, integridad, empleo, sostenibilidad) en el presente y en el futuro. En esta línea, los estudios de Naciones Unidas señalan que la seguridad humana en su vertiente medioambiental es de vital importancia para ofrecer a los ciudadanos condiciones de paz, prosperidad y dignidad», concluye.