

BOLETÍN DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

TDI Nº17 T2 2026

TECNOLOGÍAS PARA LA DESCARBONIZACIÓN INDUSTRIAL

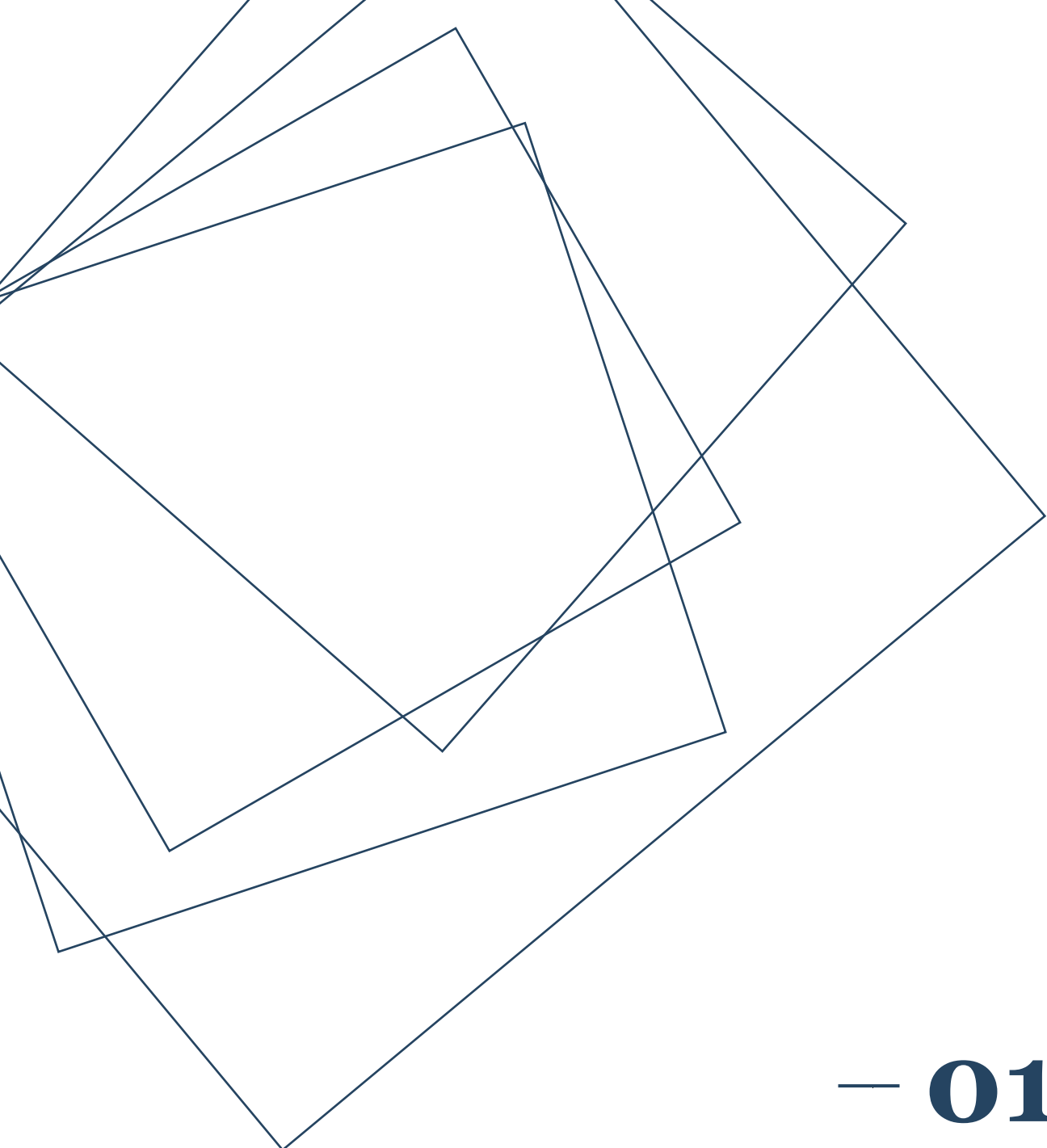


El Boletín de Vigilancia Tecnológica sobre Tecnologías para la Descarbonización Industrial es una publicación trimestral de la Escuela de Organización Industrial desarrollada en colaboración con CTIC Centro Tecnológico. Este Boletín pretende ofrecer una visión general de las tecnologías para la descarbonización industrial.

Esta publicación forma parte de una colección de Boletines temáticos de Vigilancia Tecnológica, a través de los cuales se busca acercar a la pyme información especializada y actualizada sobre sectores industriales estratégicos. Los Boletines seleccionan, analizan y difunden información obtenida de fuentes nacionales e internacionales, con objeto de dar a conocer los principales aspectos del estado del arte de la materia en cuestión, así como otras informaciones relevantes de la actualidad en cada uno de los campos objeto de Vigilancia Tecnológica.

Índice

_04	Electrolizadores de hidrógeno
_11	Actualidad
_20	Tendencias tecnológicas
_25	Agenda
_34	<i>Just in Time</i>
_38	Cierre



— 01

Estado del Arte

Estado del arte acerca de las tendencias y novedades en el campo de las tecnologías para la descarbonización industrial.

Electrolizadores de hidrógeno

El hidrógeno verde, producido por electrólisis del agua con electricidad renovable, ocupa un lugar central en las estrategias de descarbonización de gobiernos y grandes industrias. Entre 2023 y 2026 el sector de los electrolizadores ha crecido con rapidez en términos de proyectos anunciados, capacidad de fabricación y compromisos de inversión. La distancia entre los anuncios y los proyectos en marcha es, hoy por hoy, el problema más visible del sector.

Según el [Global Hydrogen Review 2024](#) de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), la demanda mundial de hidrógeno alcanzó 97 millones de toneladas en 2023, un 2,5 % más que el año anterior. El hidrógeno de bajas emisiones (producido por electrólisis o con captura de carbono) representó menos de 1 Mt de ese total, una cifra que pone de manifiesto la distancia entre los objetivos políticos y la realidad industrial.

La capacidad de electrolizadores con Decisión Final de Inversión (FID) confirmada asciende a 20 GW en todo el mundo, de los cuales solo 6,5 GW alcanzaron esa FID en los doce meses previos a octubre de 2024. Esta cifra contrasta con los escenarios más optimistas, que proyectaban entre 134 y 240 GW instalados para 2030. La capacidad de fabricación de electrolizadores se duplicó en 2024 (más de 8 GW anuales), pero la demanda real de equipos sigue rezagada respecto a esa oferta.

China controla más del 60 % de la capacidad mundial de fabricación de electrolizadores, y más del 40 % de las FID mundiales en capacidad de electrólisis corresponde al país asiático. El factor determinante es el precio: [los electrolizadores chinos se comercializan a 600-1.200 USD/kW, frente a los 2.000-2.600 USD/kW de los fabricantes occidentales](#). La presión competitiva que genera esta brecha recuerda lo que vivió el sector fotovoltaico hace una década.

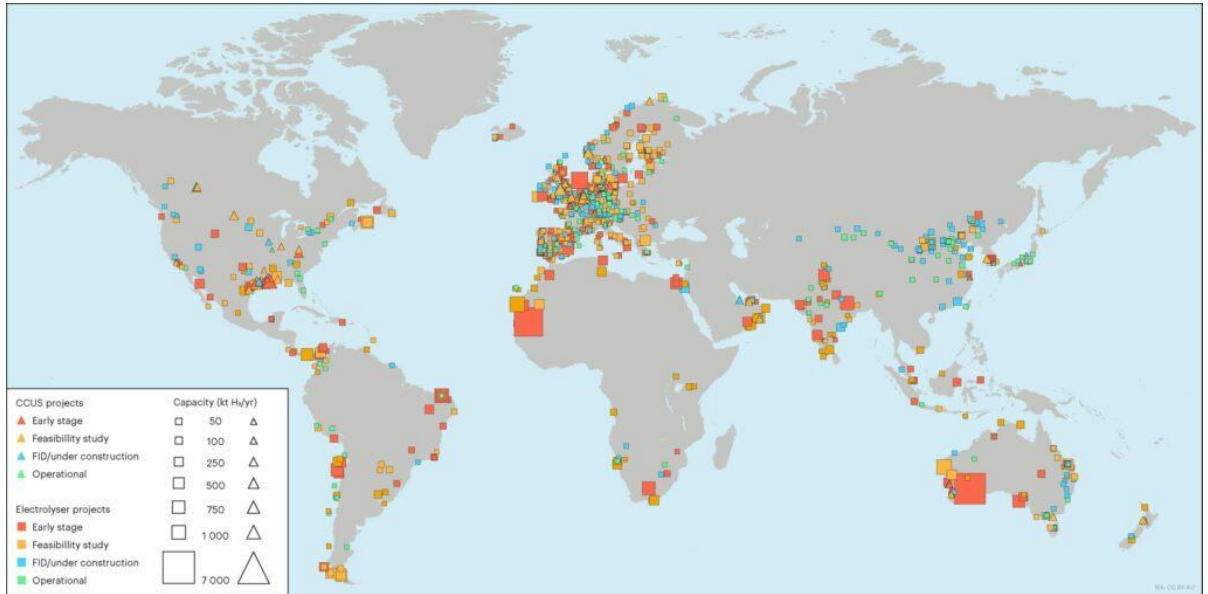


Figura 1: Distribución geográfica de proyectos de hidrógeno de bajas emisiones por estado de desarrollo. Fuente: AIE, Global Hydrogen Review 2024. Fuente: [PV-magazine.es, octubre 2024](https://pv-magazine.es/octubre-2024)).

Europa: REPowerEU y la brecha de despliegue

La Unión Europea ha colocado el hidrógeno verde en el centro de su estrategia de seguridad energética. El plan **REPowerEU**, aprobado en 2022, fijó un objetivo de consumo de 20 millones de toneladas de hidrógeno renovable para 2030, de las cuales 10 Mt deberían producirse dentro de la UE. Para eso, la Comisión estableció una meta de 40 GW de electrolizadores instalados, con casi 300.000 millones de euros en financiación movilizada.

A mediados de 2025, Europa tenía operativos aproximadamente 2 GW de capacidad de electrólisis. La AIE estima que solo el 4 % de la producción proyectada para 2030 procede de proyectos en operación, con FID confirmada o en construcción. La mayor parte de la cartera europea permanece en fases tempranas.

Las FID para proyectos de electrólisis en Europa se cuadruplicaron en el último año registrado, superando los 2 GW confirmados. España lidera con el 20 % de los proyectos europeos anunciados, junto a Dinamarca (12 %) y Alemania (10 %). El [corredor H2Med](#), que conectará la península ibérica con el norte de Europa a través de Francia, refuerza el papel de España como futura exportadora de hidrógeno renovable hacia los grandes centros industriales del continente.

España: potencial de primer orden, retos de ejecución

España reúne condiciones favorables para desarrollar un **hub europeo de hidrógeno verde**: irradiación solar alta, capacidad eólica importante, litoral extenso, infraestructura gasista reutilizable y acceso al corredor H2Med. Un análisis de Rystad Energy publicado en septiembre de 2024 sitúa los proyectos españoles de hidrógeno entre los de menor perfil de riesgo de Europa.

A través del programa IPCEI Hy2Use, se han asignado [794 millones de euros a siete grandes proyectos industriales](#) en seis comunidades autónomas. Cinco de estos proyectos suman 425 MW de potencia de electrólisis y una producción estimada de 55.200 toneladas de hidrógeno verde al año. En junio de 2025, el Ministerio para la Transición Ecológica adjudicó otros [524 millones de euros a cinco proyectos adicionales](#). Los actores industriales más activos en España son:

- **Iberdrola:** prevé instalar electrolizadores de 220 MW alimentados con energía solar, con una producción anual de 25.400 toneladas. Inversión total superior a 471 millones de euros.
- **Repsol:** recibirá 315 millones de euros para sus plantas de Bilbao y Cartagena, cada una con electrolizadores de 100 MW, orientadas a descarbonizar sus refinerías.
- **EDP:** impulsa el Valle del hidrógeno de Aboño en Asturias y el proyecto Green H2 Los Barrios en Cádiz, con inversiones combinadas de más de 360 millones de euros.
- **Accelera (Cummins):** planta de fabricación de electrolizadores PEM en Guadalajara, inaugurada en octubre de 2024 con una inversión de 50 millones de euros y capacidad de 500 MW/año.
- **Enagás:** inversión de 4.035 millones de euros para la red troncal española de hidrógeno y su conexión al H2Med.

El corredor H2Med, cuyo acuerdo político fue firmado en diciembre de 2022 entre España, Portugal y Francia con apoyo de la Comisión Europea, prevé tender un gasoducto de hidrógeno de 750 km entre Barcelona y Marsella con una capacidad de 2 millones de toneladas anuales en 2030 y 10 millones de toneladas en 2040. Adicionalmente, un segundo ramal conectará Celorico da Beira (Portugal) con Zamora (España). La inversión total del corredor se estima entre 2.500 y 3.000 millones de euros, cofinanciada mediante los Proyectos de Interés Común (PCI) de la UE.

El calendario industrial de los grandes proyectos españoles es el siguiente:

- **Planta de Iberdrola en Puertollano:** electrolizadores de 20 MW operativos desde 2021 para abastecer la planta de fertilizantes de Fertiberia. Está prevista la ampliación a 220 MW para 2027, con producción de 25.400 t/año de hidrógeno verde dirigido a la industria química y la movilidad pesada.
- **Refinería de Repsol en Cartagena:** el proyecto HyRefinery prevé 100 MW de electrólisis con entrada en operación en 2026 para producir 5.000 t/año de hidrógeno, sustituyendo parcialmente el hidrógeno gris utilizado en el hidrotreatmento de combustibles.
- **Refinería de Repsol en Bilbao:** proyecto paralelo de 100 MW en la refinería de Petronor, con calendario similar al de Cartagena y el mismo objetivo de descarbonizar el proceso de refino.
- **Valle del hidrógeno de Aboño (EDP, Asturias):** planta de 50 MW para suministro a la central térmica reconvertida y a la industria local, con entrada en operación prevista en 2027 y escalonamiento hasta 200 MW en 2030.
- **Green H2 Los Barrios (EDP, Cádiz):** 60 MW en la zona industrial de la bahía de Algeciras, aprovechando el recurso eólico del estrecho. Previsto para 2026-2027 como suministrador de amoniaco verde para exportación y usos portuales.

La situación de los proyectos ilustra los retos de ejecución: varios han acumulado entre 12 y 18 meses de retraso respecto a los cronogramas originales publicados en 2022-2023, principalmente por demoras en los procedimientos de autorización ambiental, retrasos en la obtención de acceso a red para la generación renovable asociada y la revisión de los presupuestos ante el alza de costes de materiales.

En el plano de la demanda, el sector industrial español ha iniciado con lentitud la transición hacia el hidrógeno verde. La siderurgia y la industria química son los sectores con mayor potencial de absorción: ArcelorMittal tiene en Asturias su planta DRI-EAF (horno de arco eléctrico con reducción directa de hierro), que necesitará hidrógeno verde para descarbonizar la producción de acero. Fertiberia, la mayor productora española de amoniaco y fertilizantes, ya compra hidrógeno verde a Iberdrola desde 2021 en Puertollano, en el primer contrato industrial de suministro de hidrógeno verde a gran escala firmado en España. La empresa andaluza Cepsa está desarrollando el corredor del hidrógeno verde en el Puerto de Huelva y el Puerto de Algeciras, con el objetivo de producir 300.000 t/año de amoniaco verde para exportación a través del H2Med a partir de 2030.

Tecnologías principales: madurez, rendimiento y aplicaciones

Electrólisis alcalina (AWE)

Es la tecnología más madura y de menor coste de capital, con décadas de historia industrial. Opera con solución de KOH o NaOH como electrolito líquido. Adecuada para producción baseload estable, con eficiencias del 63-71 % (LHV) y tiempos de vida superiores a 80.000 horas. Su respuesta dinámica ante fluctuaciones de potencia renovable es más lenta que la del PEM. Nel ASA (Noruega), Thyssenkrupp nucera (Alemania) y John Cockerill (Bélgica) son referentes globales.

Electrólisis PEM (membrana de intercambio protónico)

Tecnología de referencia para integración con renovables variables, gracias a su respuesta dinámica rápida y alta pureza del hidrógeno producido. Opera a mayor densidad de corriente, con eficiencias del 65-75 % (LHV). El principal problema es el iridio, metal del grupo del platino necesario para el ánodo, con oferta mundial muy limitada. Accelera (Cummins), ITM Power (Reino Unido), Plug Power (EE. UU.) y Siemens Energy lideran este segmento.

Electrólisis AEM (membrana de intercambio aniónico)

Tecnología emergente que combina el bajo coste del sistema alcalino con la arquitectura compacta del PEM, sin necesidad de metales preciosos. [Enapter es el líder global en AEM](#), con más de 7.500 unidades desplegadas y una capacidad de producción de unos 300 MW/año. El mercado global de electrolizadores AEM, valorado en 62 millones de USD en 2024, tiene proyecciones de crecimiento a una tasa anual compuesta del 61,3 % hasta 2032.

Electrólisis SOEC (óxido sólido de alta temperatura)

La tecnología más eficiente en términos termodinámicos, con rendimientos de hasta el 84-94 % (LHV) al operar a 700-900 °C. Al aprovechar calor residual industrial resulta especialmente interesante para plantas de acero, química o refino. Sunfire (Alemania) lidera su desarrollo industrial junto con Topsoe (Dinamarca). Los principales obstáculos son la durabilidad ante ciclos térmicos y el coste de los materiales cerámicos.

Mercado global y actores industriales

El mercado global de electrolizadores se proyecta en torno a [7.000 millones de USD para 2032](#). La tabla siguiente recoge los principales fabricantes a escala global.

Empresa	País	Tecnología	Cap. fab.
Thyssenkrupp nucera	Alemania	AWE	>1 GW/año
Nel ASA	Noruega	AWE / PEM	~1 GW/año
ITM Power	Reino Unido	PEM	~1 GW/año
Accelera (Cummins)	EE. UU./España	PEM	500 MW/año (Guadalajara)
Siemens Energy	Alemania	PEM	escalando
Enapter	Italia/Alemania	AEM	~300 MW/año
Sunfire	Alemania	SOEC/AWE	escalando
Fab. chinos (PERIC, Sungrow...)	China	AWE/PEM	>4 GW/año

Figura 2: Principales fabricantes globales de electrolizadores. Elaboración propia.

China concentra alrededor de un tercio de la capacidad de fabricación global en manos de empresas procedentes del sector fotovoltaico, que aplican el mismo modelo de escala masiva y reducción de costes que transformó ese sector.

Costes y LCOH: la barrera de entrada

El coste nivelado del hidrógeno (LCOH) determina la competitividad industrial. En 2024-2025, producir hidrógeno verde en Europa costaba entre [3 y 6 EUR/kg](#), frente a [1-2 EUR/kg del hidrógeno gris y 1,5-3 USD/kg del azul](#). Entre el 50 % y el 70 % de ese coste corresponde a la electricidad, lo que da ventaja estructural a los países con acceso a renovables baratas como España.

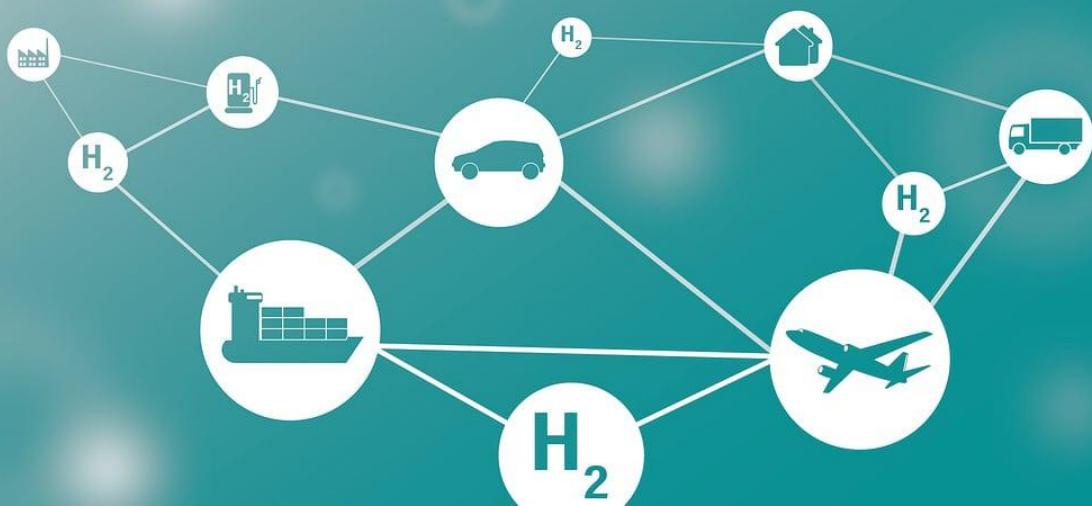
Los costes de capital de los electrolizadores han bajado de forma sostenida: desde más de 1.000 EUR/kW para sistemas alcalinos en 2010 hasta menos de 600 EUR/kW para PEM actuales. Con fabricación en serie, las proyecciones apuntan a 200 EUR/kW en 2030. Las estimaciones más optimistas sitúan la paridad de costes del hidrógeno verde con el fósil entre 2028 y 2030 en las localizaciones con mejor recurso renovable.

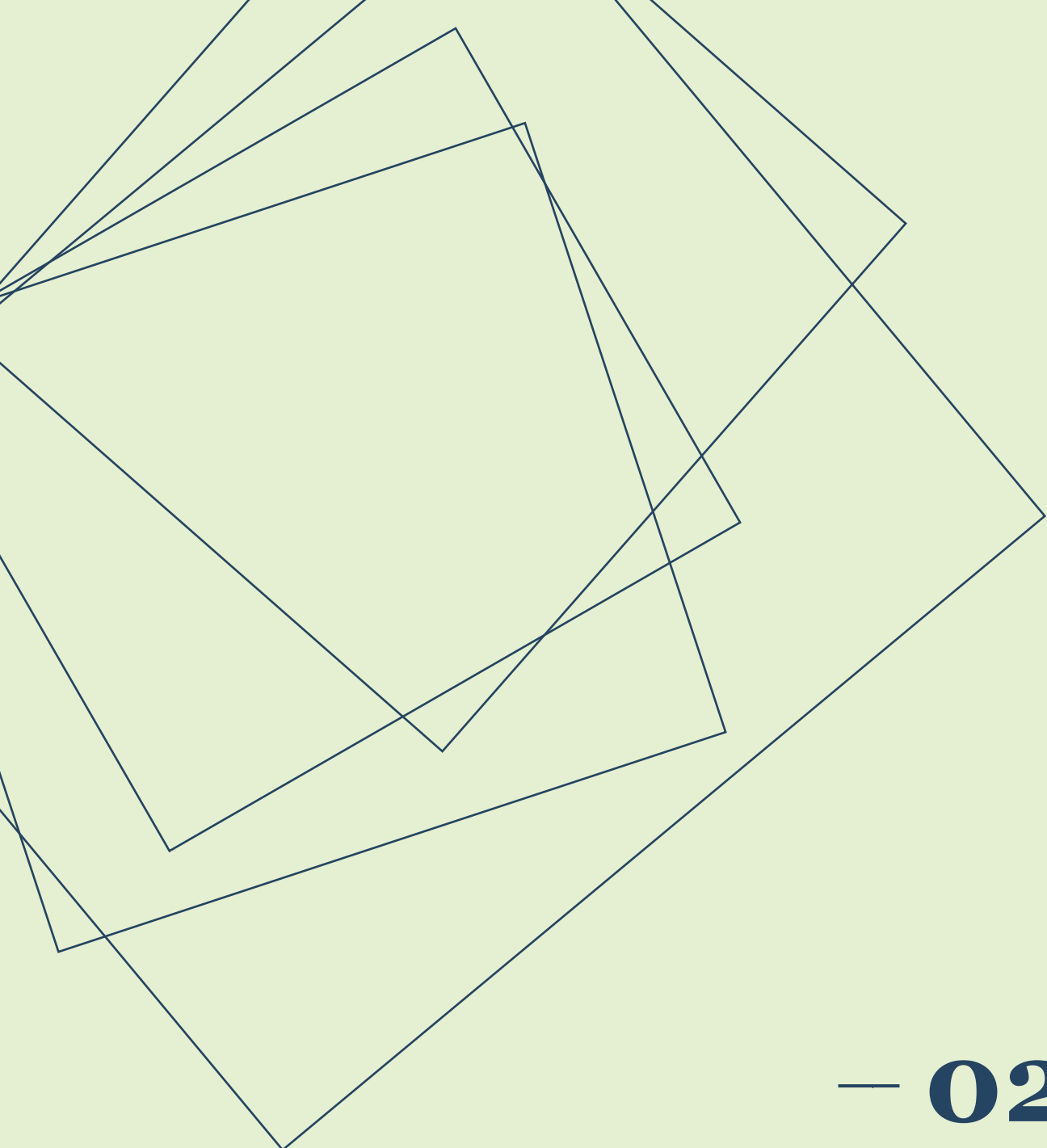
Obstáculos al despliegue industrial

El sector avanza, pero hay barreras concretas que frenan el despliegue a escala:

- **Señales de demanda insuficientes:** los objetivos de consumo están muy por debajo de los de producción. Sin contratos de compra a largo plazo, muchos proyectos no alcanzan la FID.
- **Cadena de suministro:** el iridio para PEM y los materiales cerámicos para SOEC presentan riesgos de abastecimiento. La competencia con fabricantes chinos amenaza la viabilidad de productores europeos sin economías de escala equivalentes.
- **Marco regulatorio incompleto:** el reglamento RFNBO europeo genera incertidumbre. La certificación de origen y los esquemas de subvención no están del todo armonizados.
- **Infraestructura de transporte y almacenamiento:** la red de hidrógeno es prácticamente inexistente. En España, Enagás lidera el desarrollo de la red troncal, pero su despliegue depende de que haya demanda industrial real.
- **Retrasos acumulados:** el aumento de tipos de interés desde 2022, la inflación de materiales y los plazos administrativos han aplazado decisiones de inversión en toda Europa.

De cara a 2026-2030, el sector se dirige hacia una consolidación en torno a tres o cuatro tecnologías maduras, con reducción de costes impulsada por la fabricación a escala (especialmente desde Asia) y una diferenciación creciente por aplicación: AWE para generación baseload de gran escala, PEM para integración con renovables variables, SOEC para industria de alta temperatura y AEM para proyectos descentralizados de tamaño medio.





— 02

Actualidad

Recopilación de las noticias más relevantes de la actualidad nacional e internacional en materia de descarbonización industrial.

La industria europea lanza una alianza para acelerar el hidrógeno limpio y reforzar la competitividad

La **European Resilience Alliance for Clean Hydrogen & Derivatives (ERA)** ha sido presentada en el Parlamento Europeo como una iniciativa paneuropea que agrupa a grandes compañías industriales con el objetivo de acelerar el despliegue del **hidrógeno limpio** y reforzar la competitividad y la autonomía energética de Europa.

La alianza, liderada por consejeros delegados, integra a empresas de toda la cadena de valor, entre ellas Enagás, RWE, Thyssenkrupp, Moeve o SEFE, en colaboración con Hydrogen Europe. Su misión es impulsar la **descarbonización industrial** mediante el desarrollo de combustibles y materias primas bajas en carbono, así como promover mercados escalables y corredores energéticos transfronterizos.

ERA plantea dos ejes de actuación: por un lado, actuar como voz unificada ante las instituciones para mejorar los marcos regulatorios y de financiación; por otro, coordinar la cadena de valor para identificar y resolver cuellos de botella en proyectos e infraestructuras.

Coincidiendo con su lanzamiento, la alianza ha publicado un **libro blanco** que advierte de que menos del **7 % de los proyectos de hidrógeno** en Europa han alcanzado una decisión final de inversión, debido a barreras regulatorias, altos costes eléctricos, incertidumbre en la demanda y falta de infraestructuras.

El documento propone medidas como crear demanda estable, simplificar los marcos normativos, movilizar capital privado y acelerar el desarrollo de redes de hidrógeno.

La iniciativa se enmarca en un contexto de creciente presión geopolítica y energética, donde el hidrógeno se posiciona como vector clave para reducir la dependencia de combustibles fósiles y avanzar hacia un sistema energético más resiliente.

Fuente: [Energetica21](#)

Más 500 M€ a 18 proyectos en la segunda convocatoria del PERTE de Descarbonización Industrial

La [segunda convocatoria del PERTE de Descarbonización Industrial](#), gestionada por el Ministerio de Industria y Turismo a través de la Sociedad Estatal de Promoción Industrial y Desarrollo Empresarial (Sepides), repartirá más de 500 millones de euros entre 18 proyectos. Se trata de la resolución provisional de una convocatoria que se anunció en el Congreso Nacional de Industria el pasado mes de febrero y que materializa el compromiso del Gobierno con la transformación verde del tejido industrial español.

La adjudicación se enmarca en una apuesta más amplia que ha permitido a España convertirse, según ha recordado el presidente, en el segundo país del mundo en proyectos de energías limpias y movilidad eléctrica, líder europeo en [hidrógeno verde](#) (alberga uno de cada cuatro proyectos de hidrógeno de la UE) y participante en siete proyectos estratégicos de la primera convocatoria de materias críticas. La previsión de inversión para el plan de la red eléctrica aumentará un 62 %.

También se ha lanzado el **Fondo Soberano España Crece** que se presenta como el nuevo gran instrumento financiero del Estado para canalizar inversión hacia los sectores estratégicos del país. Movilizará hasta 120.000 millones de euros y se concentrará en cuatro grandes ejes:

- **Transición verde** Refuerzo del liderazgo español en renovables, hidrógeno verde, movilidad eléctrica y modernización de la red eléctrica.
- **Transformación digital.** España aspira a consolidarse como **hub digital europeo**, apoyada en una energía asequible, talento, infraestructuras y respaldo institucional. El uso de la [inteligencia artificial](#) alcanza ya el 42 %, por encima de Italia y Alemania, y el país acogerá en 2026 el mayor evento europeo de tecnologías cuánticas, además de posicionarse como referencia en neurotecnología.
- **Vivienda.** El Fondo destinará **23.000 millones de euros** a ampliar la oferta de vivienda en alquiler y construir 15.000 viviendas anuales. Se suma al Plan Nacional de Vivienda 2026-2030, aprobado la semana pasada, dotado con 7.000 millones de euros para construcción, rehabilitación y conservación. El presidente ha enmarcado esta línea en una idea económica clara: el déficit de vivienda no es solo un problema social, sino un freno a la movilidad, el talento y la productividad.
- **Sector farmacéutico.** España se proyecta como el sexto mercado mundial y un actor relevante en innovación médica.

Fuente: [Plan de Recuperación](#)

Bruselas aprueba que España amplíe las compensaciones a industria que paga por emitir CO₂

La Comisión Europea dio el pasado 5 de mayo su visto bueno para que España extienda a más sectores y aumente la cuantía máxima de las ayudas que concede a algunas empresas de alto consumo energético para compensarles por el mayor coste de la electricidad derivado del sistema de comercio de derechos de emisiones europeo (ETS).

La modificación prevé aumentar las ayudas máximas del 75 % actual al 80 % de los costes indirectos incurridos por los sectores ya cubiertos por ese marco, así como ampliarlo a empresas de nuevos sectores considerados en riesgo de trasladarse fuera del país, en línea con las nuevas directrices sobre ayudas de Estado ligadas al ETS.

Esas orientaciones buscan reducir el riesgo de que las empresas comunitarias trasladen su producción a países terceros con legislaciones ambientales más laxas o que la producción europea sea sustituida por importaciones con mayor huella de carbono debido al aumento sostenido del coste de las emisiones desde la introducción del ETS.

Para ello permite a los Estados compensar a ciertas industrias por los altos precios de la electricidad generados por el efecto del precio de las emisiones en los costes de la generación eléctrica, lo que se conoce como costes indirectos.

Desde diciembre del año pasado, este marco autoriza a ampliar las subvenciones más allá de los sectores originalmente incluidos - entre ellos la producción de hierro, cobre, papel, aluminio o refinados del petróleo - a otra veintena de áreas, como la fabricación de químicos orgánicos o ciertas actividades en los sectores de cerámica, vidrio o baterías.

Asimismo, permite elevar hasta el 80 % el máximo de costes indirectos cubiertos por las compensaciones, como ha reflejado España en su enmienda.

La modificación no afecta, sin embargo, al montante total de ayudas presupuestado por España para su esquema, que se mantiene en 8.510 millones de euros, según explicó en un comunicado la Comisión Europea.

El Ejecutivo comunitario, que ha evaluado la medida teniendo en cuenta las nuevas directrices, considera que el esquema es "necesario y apropiado para apoyar a las compañías de intenso uso energético a lidiar con los precios más altos de la electricidad y evitar su deslocalización", así como que las ayudas se limitan "al mínimo necesario y tendrán un impacto limitado sobre la competencia y el comercio en la UE".

Fuente: [Infobae](#)

El MITECO asigna 440 millones de la segunda subasta nacional de hidrógeno renovable

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) asigna 439,4 millones de euros del mecanismo de subastas como servicio (AaaS) para financiar la producción de hidrógeno renovable a tres proyectos localizados en Andalucía (2) y Castilla-La Mancha, como puede consultarse [aquí](#). Las iniciativas beneficiarias suman una potencia de electrolisis de 250 MW y habían sido seleccionadas en la tercera subasta general del Banco Europeo del Hidrógeno (IF25), pero quedaron fuera de las ayudas de Bruselas al superar el presupuesto comunitario habilitado.

Este reparto de subvenciones agota el presupuesto de 440 millones de euros habilitado por el MITECO a través del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE) para la segunda convocatoria nacional de subastas como servicio (AaaS). Gracias a este mecanismo, vinculado directamente con las pujas del BEH, España rescata con fondos propios del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) estos tres proyectos preseleccionados la semana pasada por la Comisión Europea en el orden de puntuación fijado por la Agencia Ejecutiva Europea de Clima, Infraestructuras y Medio Ambiente (CINEA). Dos de ellos se ubicarán en la provincia de Huelva y el tercero en la de Albacete:

PROYECTO	BENEFICIARIO	UBICACIÓN	Potenc. Electrólisis	AYUDA SOLICITADA
NOON II	IBERDROLA Clientes	Palos de la Frontera (Huelva)	80	139.380.486,66 €
ODIN	IBERDROLA Clientes	Huelva (Huelva)	140	249.769.832,09 €
QUIXOTGEN	DOÑA URRACA Energy	Villarrobledo (Albacete)	30	50.216.284,00 €

Con la publicación del Acuerdo del Órgano Instructor por el que se establece el listado de proyectos nacionales seleccionados por CINEA, por parte del IDAE como órgano instructor se inicia el plazo de 21 días naturales para que tanto estos tres proyectos formalmente transferidos por el Banco Europeo del Hidrógeno al mecanismo español de subastas como servicios, como el resto de proyectos españoles que se encuentran en la lista de reserva de la subasta “Innovation Fund IF25 Auction” aporten la documentación requerida, incluyendo la garantía de participación y de ejecución del proyecto.

Los incentivos de las subastas como servicio se estructuran como subvenciones al hidrógeno producido y certificado como cien por cien renovable –RFNBO, según la Directiva de Energía Renovable–, por un período máximo de 10 años desde el inicio de operación, en proyectos que respeten el principio de no ocasionar un daño significativo al medio ambiente (DNSH) en todas sus fases.

Fuente: [MITECO](#)

Bruselas respalda con 50 millones la descarbonización de redes térmicas en España

La Comisión Europea ha ratificado el plan de ayudas presentado por el Gobierno de España para transformar el tejido energético industrial. Con una dotación de 50 millones de euros, este programa busca dar un impulso definitivo a la descarbonización de las redes térmicas, incentivando la sustitución crítica de los combustibles fósiles por fuentes de energía renovables y soluciones tecnológicas de vanguardia.

El Ejecutivo comunitario ha destacado que el proyecto español se centrará en la descarbonización del calor utilizado en los procesos industriales. Para ello, se financiarán tecnologías innovadoras que incluyen desde la electrificación de sistemas térmicos hasta la integración de energías limpias de última generación. Esta medida es vital para sectores donde el calor es el principal insumo energético y, por tanto, el mayor foco de emisiones contaminantes.

La arquitectura de este programa se apoya en un mecanismo pionero: las «Subastas como servicio» (AaaS), enmarcadas en el Fondo de Innovación 2025. Se trata de un movimiento estratégico, ya que supone la primera vez que se utiliza este instrumento financiero fuera del sector del hidrógeno, lo que sitúa a España a la vanguardia en la aplicación de nuevas herramientas de gestión energética en la Unión Europea.

El **calendario** establecido por Bruselas marca que las ayudas podrán concederse hasta **el 31 de diciembre de 2026**. Sin embargo, el desembolso no será automático; la financiación estará estrictamente vinculada a la producción de calor descarbonizada verificada. Los pagos se realizarán de forma semestral durante un periodo máximo de cinco años, garantizando así que los fondos se traduzcan en una reducción real y constante de la huella de carbono industrial.

Tras un exhaustivo análisis, Bruselas ha concluido que la medida es «necesaria y apropiada» para cumplir con las metas climáticas del bloque y acelerar la transición ecológica. La Comisión ha subrayado se trata de un plan «proporcionado», asegurando que los fondos se limitan al mínimo indispensable para activar las inversiones privadas sin distorsionar la competencia ni el comercio entre los Estados miembros.

Este visto bueno supone un respaldo fundamental a la estrategia española de autonomía energética. Al reducir la dependencia del gas y otros combustibles fósiles en la industria, no solo se combate el calentamiento global, sino que se refuerza la estabilidad de costes para las empresas en un mercado energético global cada vez más volátil.

Fuente: [Ambientum](#)

La Comisión concede 400 millones de euros a proyectos europeos para descarbonizar la producción de calor, 24 en España

La Comisión Europea ha seleccionado hoy **65 proyectos en el marco de la Subasta de calor del Fondo de Innovación**, la primera subasta a escala de la UE para acelerar el despliegue de tecnologías innovadoras de calor limpio en toda la industria europea.

En diez países del Espacio Económico Europeo, Austria, Bélgica, Chequia, Dinamarca, Francia, Alemania, Hungría, Portugal, Eslovenia y España, (país en el que se desarrollarán 24 proyectos de los 65 seleccionados). Los proyectos utilizarán una amplia gama de tecnologías para descarbonizar la producción industrial de calor y acelerar la adopción por el mercado de soluciones de calor electrificado y de calor producido directamente a partir de fuentes renovables.

Los proyectos seleccionados, con su uso de tecnologías innovadoras, evitarán más de 6,6 millones de toneladas de emisiones de CO₂ a lo largo de diez años mediante la sustitución de los sistemas de producción de calor alimentados con gas natural. En conjunto, se espera que produzcan alrededor de 16,3 teravatio-hora (TWh) de calor descarbonizado durante sus primeros 5 años de funcionamiento, basado en una capacidad térmica de 766 megavatios (MW). Esto equivale a sustituir más de 1 500 millones de metros cúbicos de gas natural a lo largo de cinco años, aproximadamente comparable al consumo anual de 4 millones de hogares de la UE.

Los proyectos recibirán un importe total de alrededor **de 400 millones de euros en subvenciones** del Fondo de Innovación. El dinero procede del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (RCDE).

El apoyo del Fondo de Innovación permitirá que estos proyectos contribuyan a la **transición limpia, la independencia energética, la seguridad y la competitividad industrial de la UE**.

Los proyectos cuentan con una amplia gama de carteras tecnológicas y sectoriales. La mayoría de los proyectos se basan en el calentamiento de resistencia directa o el calentamiento de resistencia indirecta. Otros incluyen tecnologías como las bombas de calor, la energía solar térmica, la calefacción electromagnética y dieléctrica, y las tecnologías híbridas.

En cuanto a los sectores industriales compradores, los proyectos abarcan la pasta y el papel, así como el vidrio, la cerámica y los materiales de construcción y el hierro y el acero, sectores que hasta ahora han estado menos representados en la cartera del Fondo de Innovación. Otros sectores que se benefician de la subasta de calor son los alimentos y bebidas, los textiles y los productos farmacéuticos.

La Agencia Ejecutiva Europea de Clima, Infraestructuras y Medio Ambiente (CINEA) comenzará la preparación formal de los acuerdos de subvención con los proyectos seleccionados. Este proceso confirmará las condiciones finales para el apoyo financiero. Se espera que los acuerdos de subvención se firmen en el segundo semestre de 2026.

24/06/2026

518 M€ a 17 nuevos proyectos de la línea 1 del PERTE de Descarbonización Industrial

El Ministerio de Industria y Turismo, a través de SEPIDES, ha publicado la resolución de concesión de ayudas de actuación integral para la descarbonización de la industria manufacturera como parte del PERTE de descarbonización industrial, dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia en el año 2026. En total, se adjudican 518 millones de euros en subvenciones a 17 proyectos.

Entre los sectores que han recibido ayudas destacan la producción de aluminio (Aluminio Español en Lugo con 40,4 millones de euros), la fabricación de papel (Unión Industrial Papelera en Barcelona con 38,1 millones de euros) o el sector químico (Evonik con 30,1 millones de euros).

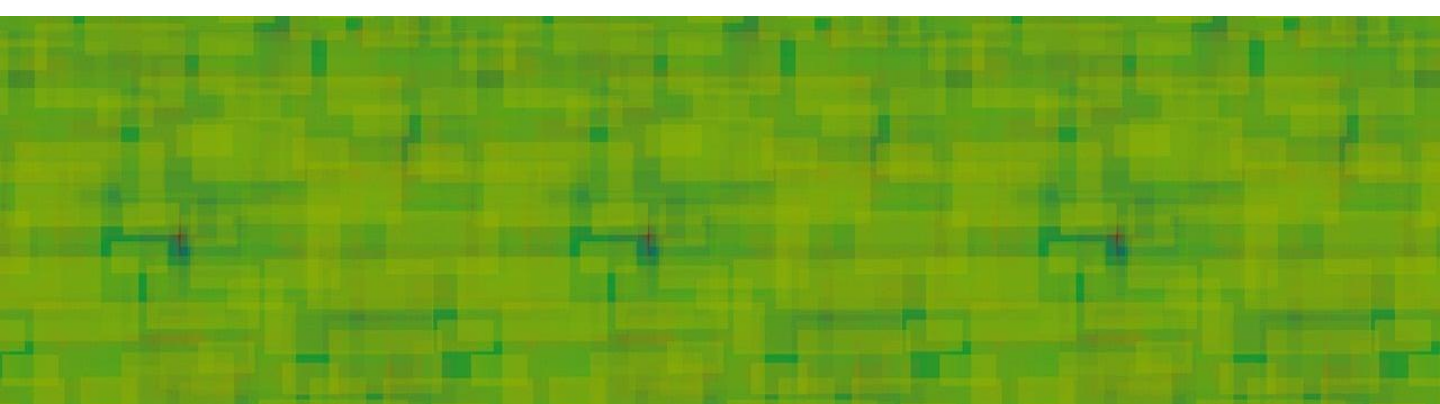
Especial apoyo ha recibido el sector cementero, que concentra más de 300 millones de euros. Destaca Cemex en Tarragona, con 200 millones de euros, y Votorantim Cementeros en León, con 119 millones de euros.

La línea 1 de ayudas de este PERTE va destinada a la actuación integral para la descarbonización, apoyando las actuaciones llevadas a cabo por las industrias nacionales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

El PERTE de descarbonización industrial, con una inversión pública de 3.170 millones de euros, permitirá movilizar hasta 11.800 millones de euros de inversión total, incrementando la productividad en un 10 %, generando 8.000 empleos y reduciendo en 13 millones de toneladas al año las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

La línea 1 de ayudas de este PERTE va destinada a la actuación integral para la descarbonización, apoyando las actuaciones llevadas a cabo por las industrias nacionales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Fuente: [Comisión Europea](#)



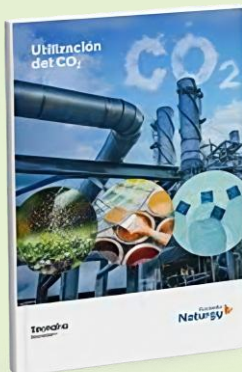
Informe “Utilización del CO₂”

El informe “**Utilización del CO₂**” examina en detalle el papel de las tecnologías de captura y utilización de carbono (CCU), situándolas como un complemento esencial a la electrificación y a las medidas de eficiencia energética. Su relevancia es especialmente significativa en aquellos sectores industriales de difícil descarbonización, como el refino, la industria química, el gas o los materiales de construcción. En este marco, el documento introduce un cambio de enfoque al plantear el CO₂ no solo como un residuo, sino como un recurso estratégico con capacidad para generar valor económico, ambiental e industrial.

El estudio analiza el entorno regulatorio tanto europeo como nacional que está condicionando el desarrollo de estas tecnologías. En el ámbito europeo, destaca el impulso de iniciativas como la Estrategia de Gestión del Carbono Industrial y los objetivos climáticos fijados para 2040 y 2050, que contemplan la captura de hasta 280 millones de toneladas de CO₂ en 2040 y 450 millones en 2050. En España, aunque las tecnologías CCU ya están recogidas en instrumentos como el PNIEC, el informe señala la necesidad de avanzar hacia un marco regulatorio más definido y específico que facilite su despliegue a escala industrial.

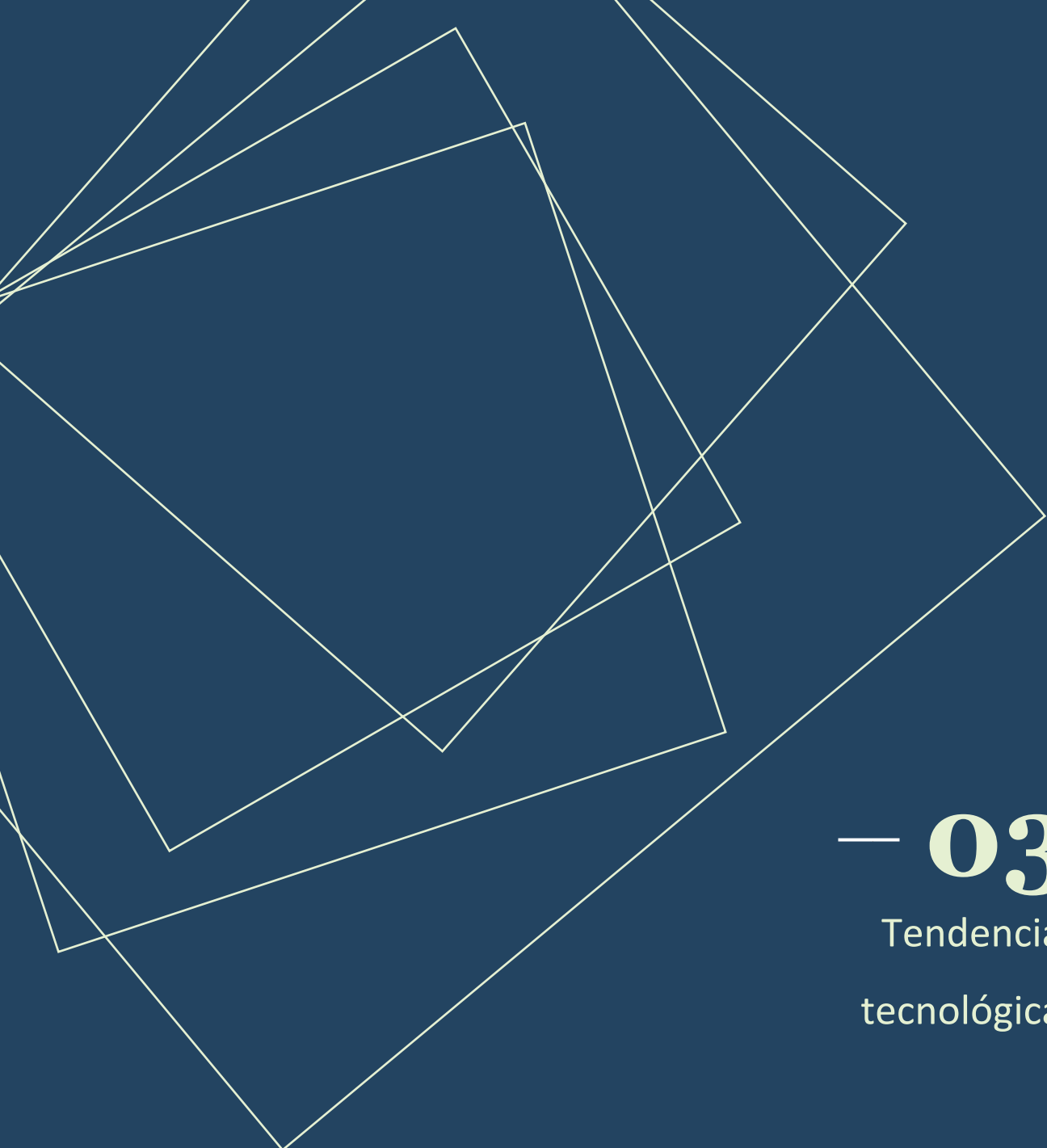
El documento también aborda el grado de madurez tecnológica de las principales vías de valorización del CO₂. Entre las más relevantes se encuentran la producción de combustibles sintéticos, como metanol, gas natural sintético o e-fuels, la fabricación de productos químicos sostenibles, como urea, polioles o policarbonatos, y la mineralización del CO₂ para su aplicación en materiales de construcción. Estas soluciones no solo contribuyen a la reducción de emisiones, sino que también impulsan la economía circular y favorecen procesos de reindustrialización sostenible.

Otro de los ejes clave del informe es la identificación de oportunidades concretas para la industria española. En este sentido, se destaca el potencial de desarrollar clústeres regionales que integren emisores de CO₂, infraestructuras de transporte y usos industriales finales. Este enfoque permitiría generar sinergias entre empresas energéticas, industrias intensivas en energía, centros tecnológicos y administraciones públicas, facilitando la puesta en marcha de proyectos demostrativos, reduciendo costes y reforzando el posicionamiento de España en la economía circular del carbono.



En conclusión, el estudio subraya que la utilización del CO₂ trasciende el ámbito tecnológico para convertirse en una estrategia industrial de largo plazo. Su despliegue efectivo exige combinar innovación, inversión, colaboración público-privada y un marco regulatorio estable. Bajo estas condiciones, las tecnologías CCU pueden desempeñar un papel decisivo en el cumplimiento de los objetivos climáticos europeos, al tiempo que generan nuevas oportunidades de crecimiento económico y empleo de calidad.

El [informe](#) “Utilización del CO₂” elaborado por **Tecnalia** fue presentado el pasado marzo por **Fundación Naturgy**.



— **03**
Tendencias
tecnológicas

Nuevas patentes, prototipos y resultados de investigación.

Número de Publicación: US20260167995A1
Fecha: 18/06/2026

Proceso de producción de biocombustible utilizando microorganismos y dióxido de carbono extraído de chimeneas industriales

La presente [invención](#) se refiere a un proceso para producir biocombustibles mediante el uso de microorganismos, en particular cianobacterias, y dióxido de carbono extraído de chimeneas industriales.

Uno de los principales objetivos de esta invención es reducir los efectos negativos de los gases de efecto invernadero y convertir el excedente de dióxido de carbono industrial en fuentes de energía renovables.

En este método, el dióxido de carbono se extrae de los gases de combustión de las chimeneas industriales mediante sistemas de captura y eliminación, y luego se transfiere a un entorno donde se cultivan cianobacterias. En este entorno, las cianobacterias utilizan la fotosíntesis para producir biocombustible.

Número de publicación: EP4748973A1
Fecha: : 27/05/2026

Método para la captura de dióxido de carbono

La [invención](#) se refiere a un sistema de electrólisis para la electrólisis de CO₂ con múltiples celdas de electrólisis y un almacenamiento de electrolito. Cada celda de electrólisis tiene una cámara de gas que contiene CO₂ y una cámara de agua que contiene un electrolito, las cuales están separadas entre sí por un electrodo de difusión de gas.

Se utiliza un sistema de electrólisis genérico. Este sistema comprende varias celdas de electrólisis, cada una de las cuales cuenta, en general, con una cámara de gas, un electrodo de difusión de gas y una cámara de electrolito. El objetivo es lograr un período de funcionamiento más prolongado con menores costos generales para el reemplazo del electrolito.

Resultados de investigación

Un estudio de caso basado en simulación sobre la integración del suministro de energía fotovoltaica con la reducción electroquímica de CO₂

Lehneis R, Harnisch F and Izadi P (2026) Un estudio de caso basado en simulación sobre la integración del suministro de energía fotovoltaica con la reducción electroquímica de CO₂. *Front. Energy Res.* 14:1720659. doi: [10.3389/fenrg.2026.1720659](https://doi.org/10.3389/fenrg.2026.1720659)

El estudio analiza cómo hacer sostenible la reacción electroquímica de reducción de CO₂ (eCO₂RR), que convierte CO₂ en productos valiosos como formiato, un bloque de construcción C₁ versátil para la economía circular.

En general, este estudio demuestra que los sistemas fotovoltaicos personalizados con almacenamiento de batería permiten el funcionamiento sostenible de la reducción electroquímica de CO₂ (eCO₂ RR) desde la escala de laboratorio hasta la escala piloto, lo que pone de relieve una vía práctica para integrar esta tecnología en futuras electrobiorrefinerías y facilitar su implementación industrial.

Integración del diseño de catalizadores a escala atómica con la ingeniería de transporte para una electrólisis de CO₂ estable y eficiente a CO en un conjunto de electrodos de membrana

Zahra Teimouri et al. (2026). Integración del diseño de catalizadores a escala atómica con la ingeniería de transporte para una electrólisis de CO₂ estable y eficiente a CO en un conjunto de electrodos de membrana. *Energy & Environmental Science*. <https://doi.org/10.1039/D6EE00129G>

La reducción electroquímica de CO₂ (CO₂R) ofrece un enfoque prometedor para la descarbonización de la fabricación química mediante la producción de combustibles neutros en carbono. Sin embargo, el rendimiento insuficiente y la inestabilidad de los reactores de membrana-electrodo (MEA) limitan su viabilidad comercial, y ambos parámetros se ven directamente afectados por los catalizadores de CO₂R

El estudio desarrolla catalizadores de níquel-nitrógeno-carbono (NiNC) dispersados atómicamente para mejorar la reducción electroquímica de CO₂ (CO₂R), un enfoque prometedor para descarbonizar la fabricación química produciendo combustibles neutros en carbono.

Proyecto H2Ports

El objetivo del proyecto [H2Ports](#) ha sido proporcionar soluciones eficientes para facilitar una rápida evolución desde una industria basada en combustibles fósiles hacia un sector de bajas emisiones de carbono y cero emisiones.

El proyecto ha desarrollado tres proyectos piloto: el ReachStacker (apilador de contenedores) con pila de combustible de hidrógeno, la tractora 4x4 propulsada por hidrógeno y la estación de suministro móvil para este combustible limpio.

H2Ports se inició en 2019 y finalizó en diciembre de 2025. Su consorcio ha estado formado por 10 entidades lideradas por la Fundación Valenciaport.



Proyecto StoRIES

El proyecto [StoRIES](#) impulsó el almacenamiento híbrido de energía mediante infraestructuras de investigación compartidas, hojas de ruta y colaboración interdisciplinaria con especial atención a la mejora de los materiales para dispositivos y la optimización de sistemas de energía híbridos, con el fin de aumentar la competitividad de las tecnologías energéticas y reducir los costes.

Liderados por el Instituto Tecnológico de Karlsruhe, el proyecto reunió a 17 socios para aumentar el acceso a 64 infraestructuras de investigación en toda Europa, desde laboratorios hasta plataformas de modelado digital. StoRIES también trabajó para desarrollar la próxima generación de investigadores en almacenamiento de energía. Una red que involucró a 46 investigadores noveles diseñó soluciones de almacenamiento híbridas

Iniciado en 2021 el proyecto StoRIES finalizó en octubre de 2025.



Proyecto SUSHEAT

El proyecto [SUSHEAT](#), tiene como objetivo crear y validar tres tecnologías facilitadoras revolucionarias. Estas innovaciones prometen una mejora significativa y sostenible en la calefacción industrial, además de introducir una integración novedosa e inteligente de los residuos y el reciclaje. Las tecnologías son bombas de calor de alta temperatura, un sistema de almacenamiento de energía térmica de cambio de fase bioinspirado y un sistema gemelo de control e integración. En conjunto, facilitarán una mejora en la calefacción, permitiendo un suministro de calor adaptable y una recuperación eficiente del calor residual, al tiempo que garantizan el acceso a fuentes de energía renovables.

SUSHEAT contribuirá a la descarbonización industrial profunda al proporcionar una solución de mejora térmica para los procesos de fábrica. La solución SUSHEAT ofrecerá calor estable y bajo demanda, con total independencia de la recuperación de calor residual y de la disponibilidad de energías renovables.

El proyecto iniciado en mayo de 2023 tiene previsto finalizar en abril de 2027. Reúne a 14 socios coordinados por UNED.



Proyecto PROSPECTS 5.0

El proyecto [PROSPECTS 5.0](#) analizará cómo los principios centrados en las personas, sostenibilidad y resiliencia están siendo adoptados por startups, pymes, empresas medianas y grandes grupos industriales en diversos sectores para facilitar su transición a la Industria 5.0.

Se espera que los resultados de PROSPECTS 5.0 fomenten la colaboración entre las distintas entidades implicadas en la transición a la Industria 5.0, incluyendo empresas, centros de investigación, universidades y administraciones públicas. Esto permitirá analizar los casos prácticos piloto, medir el impacto de los principios de la Industria 5.0 en diversos parámetros de los sectores industriales seleccionados, y ofrecer recomendaciones para el marco político emergente y la mejora de las competencias, la comprensión y la aceptación de los trabajadores y usuarios finales.

El consorcio PROSPECTS 5.0 está compuesto por 16 socios principales de la academia, RTO, industrias y PYMES, y 14 proveedores de casos de uso de varios sectores industriales.





— **04**
Agenda

Congresos, ayudas, modificaciones normativas y otros hitos relevantes del calendario del sector industrial en materia de descarbonización industrial.



Congresos, Ponencias y acuerdos del tejido asociativo

¿Qué ha ocurrido?

WindEurope 2026

Madrid, 21-23/04/2026

La Conferencia anual [WindEurope](#), el evento de la industria eólica europea tuvo lugar con la presencia de más de 400 ponentes para abordar la energía eólica desde sus diferentes perspectivas.

WindEurope hizo un llamamiento a los líderes de la UE para que traten la electrificación como una prioridad estratégica, no como una nota al pie de página de la política. El objetivo último es que "la electricidad de producción propia esté ampliamente disponible, llegue a los hogares y las fábricas, y sea asequible".



VIII Ecoforum de la Comunitat Valenciana

Castellón, 12/05/2026

La sostenibilidad, la economía circular y la descarbonización centraron el debate en la celebración del [evento](#) que ha reunido a empresas, expertos e instituciones.

Entre otros aspectos se abordó la electrificación como principal vía para descarbonizar la industria, o el reto de abordar la descarbonización de la logística.



Congresos, Ponencias y acuerdos del tejido asociativo

¿Qué ha ocurrido?

Energyear Mobility 2026

Madrid, 3/06/2026

El evento sobre el sector energético y la movilidad sostenible en Europa se centró en los grandes retos del sector para los próximos años, abordando temas como la transición energética, la regulación, la electrificación del transporte o la digitalización. Reunió a más de 400 profesionales.

ENERGYEAR
mobility 2026
3 JUNIO, MADRID

Net Zero Tech

Barcelona, 3-4/06/2026

El [foro](#) especializado en descarbonización celebró su tercera edición. Empresas, expertos y líderes del sector se reunieron para analizar y debatir en torno a la eficiencia energética y CAE; hidrógeno verde; biogás, biometano y otros combustibles renovables; electrificación con energías renovables; autoconsumo industrial y almacenamiento de energía; soluciones de digitalización para la optimización de procesos industriales, entre otras temáticas.

Foro de la
descarbonización
mediante
eficiencia energética,
electrificación con
renovables, hidrógeno y
biometano
3 y 4 Junio 2026 – Barcelona



Congresos, Ponencias y acuerdos del tejido asociativo

¿Qué ha ocurrido?

H₂ Technical Day

Madrid, 10/06/2026

La tercera edición de la [jornada](#) técnica Enagás H₂ analizó las últimas tendencias y novedades en tecnologías que contribuyen a acelerar el despliegue del hidrógeno verde.

Se presentaron los avances tecnológicos más relevantes en la industria, el transporte terrestre y marítimo, así como nuevos proyectos de I+D que utilizan hidrógeno para descarbonizar sus respectivos sectores.



Próximamente

Congreso Internacional de Bioenergía

Valladolid, 29-30/09/2026

En un momento de intensa actividad que vive el sector del biogás, el biometano, el hidrógeno renovable y otros vectores asociados, se celebrará la [19 edición del BIC](#) bajo el lema “Gases renovables: energía local para una economía más sostenible, competitiva y resiliente.” Proyectos, experiencias empresariales, desarrollos tecnológicos, iniciativas de investigación, modelos de valorización del digestato, soluciones para la integración en red, aplicaciones industriales y aportaciones vinculadas a la regulación, la financiación y la aceptación social formarán parte del congreso.

De forma paralela se celebrará el [Salón del gas renovable](#), donde empresas tecnológicas, inversores, operadores energéticos, gestores de residuos, industria agroalimentaria y representantes de las administraciones públicas se darán cita



Energy Days 2026

Santiago de Compostela, 30/09-2/10/2026

[Energy Days](#) abordará temáticas relevantes sobre energía, industria, ciudades, sostenibilidad, movilidad y digitalización. Sectores que se encuentran en un estado de innovación permanente y que requieren un punto de encuentro para la interacción entre los diversos actores.

Un programa de ponencias y una zona de exposiciones mostrará las mejores soluciones, permitiendo a profesionales, empresas, administraciones y público en general conocerlas de primera mano.



ENERGY DAYS

SANTIAGO 30 SEP 1-2 OCT 2026

Próximamente

Smart Energy Congress 2026

Madrid, 14-15/10/2026

[Smart Energy Congress](#) es un punto de encuentro para los líderes que están aplicando tecnologías digitales — como la inteligencia artificial— para transformar la complejidad de infraestructuras energéticas, industriales, urbanas y digitales en eficiencia, resiliencia y competitividad.

El congreso reúne visión estratégica, innovación tecnológica y colaboración multisectorial para dar respuesta a los grandes retos del contexto actual y del horizonte europeo hacia 2030: descarbonización, eficiencia, resiliencia y transformación digital, sin renunciar a la competitividad como eje estratégico.

- Compartir visión, estrategias, experiencias, buenas prácticas y casos de éxito.
- Identificar oportunidades de colaboración y establecer alianzas.
- Contribuir a la divulgación del conocimiento sobre el rol de las nuevas tecnologías en la optimización del uso de recursos.
- Posicionarse como una marca comprometida con la sostenibilidad y la eficiencia energética a través de la Inteligencia Artificial.

Smart Energy Congress.eu

IV Congreso de Descarbonización y Sostenibilidad

Madrid, 22/10/2026

Esta nueva edición del [congreso](#) se celebra con el objetivo de aglutinar experiencias, compartir conocimientos y debatir sobre las cuestiones de mayor actualidad del sector energético, con especial atención a los retos presentes y futuros implícitos a conceptos como la transición energética, descarbonización, eficiencia energética y sostenibilidad.



Próximamente

DS Decarbonized & Sustainable Industry 2026

Bilbao, 3-5/11/2026

DS de carácter bienal [DS](#) nace para reforzar la competitividad y acelerar la descarbonización de la industria en línea con los grandes retos globales, en un contexto de necesidad de eficiencia, seguridad y soberanía energética, en el que la capacidad de anticipación, inversión y colaboración marcarán la diferencia.

El congreso está organizado en 3 grandes bloques:

Track tecnologías, con aplicaciones de diversas tecnologías en la industria, como bombas de calor, hidrógeno verde, captura y uso del CO₂, y almacenamiento térmico.

Track sectores sobre retos y tendencias en la descarbonización de diversos sectores industriales, como refino, siderurgia, papelero, cementero, cerámico, alimentación, fundición y forja.

Track circularidad en la industria, que abordará cómo avanzar hacia modelos circulares a lo largo de la cadena de valor, poniendo el foco en la valorización de residuos, la aplicación del ecodiseño, la extensión de la vida de los productos, así como la servitización.



Semana Internacional de la Electrificación y la Descarbonización 2026

Madrid, 24-26/11/2026

El [evento](#) pondrá el foco en ámbitos clave como la electrificación de procesos productivos y sectores económicos, el desarrollo de las energías renovables y el autoconsumo, el almacenamiento de energía, las redes inteligentes y la gestión de la demanda, así como la automatización, los nuevos materiales, la digitalización, la eficiencia energética, los CAE y las infraestructuras vinculadas a la descarbonización.

La Semana Internacional de la Electrificación y la Descarbonización, engloba a GENERA y MATELEC.



Proyecto de real decreto que regulará los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración (SUCYR)

La aprobación de este real decreto persigue dotar a España de un marco normativo coherente con los objetivos europeos de eficiencia energética y energías renovables. Este instrumento no solo servirá para impulsar los sistemas urbanos eficientes de calefacción y refrigeración, promover el aprovechamiento del calor residual y reforzar la planificación energética local y nacional, sino también para generar certidumbre en las administraciones públicas, las empresas y la ciudadanía, estimular la innovación y contribuir al cumplimiento de los compromisos de descarbonización a medio y largo plazo.

De forma previa el Ministerio para la Transición Ecológica abrió a audiencia e información pública el borrador del decreto, transponiendo elementos de las directivas europeas de eficiencia energética Directiva 2023/1791 y de energías renovables Directiva 2023/2413.

El futuro decreto fija una senda progresiva de descarbonización para estos sistemas. A partir de su entrada en vigor, todo nuevo SUCYR deberá diseñarse con criterios de eficiencia desde el inicio, mientras que los sistemas existentes de más de 5 MW deberán adaptarse para cumplir con los nuevos requisitos. La norma considera eficiente un sistema en función de la proporción de energías renovables, calor residual y cogeneración de alta eficiencia que incorpore, estableciendo además exigencias crecientes desde el 1 de enero de 2028 y un objetivo final de alcanzar un 100 % de renovables y calor residual en 2050.

Más información: [MITECO](#)

115 millones en ayudas para proyectos innovadores de ahorro y eficiencia energética

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), a través del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), ha publicado en el BOE la orden de bases del Programa de proyectos singulares innovadores de ahorro y eficiencia energética (INNOVAE).

Financiado con 115 millones de euros del Fondo Nacional de Eficiencia Energética (FNEE), INNOVAE busca desarrollar y comprobar la efectividad de las diversas opciones tecnológicas con proyectos reales, fomentando la innovación técnica en todos los ámbitos consumidores de energía.

Las ayudas se otorgarán en régimen de concurrencia competitiva y se instrumentalizarán como una subvención a percibir por las entidades beneficiarias, con carácter definitivo, una vez se verifique la ejecución del proyecto y se certifiquen, en tiempo y forma, los costes elegibles incurridos y el cumplimiento de la actuación subvencionable.

Para valorar las solicitudes del programa de proyectos INNOVAE, se tendrá en cuenta su eficiencia –el coste del proyecto con relación al ahorro–, la intensidad de la ayuda solicitada con relación al ahorro, el grado de innovación y el nivel de desarrollo tecnológico, y los beneficios socioeconómicos, de modo que habrá mayor puntuación para las zonas de reto demográfico o transición justa.

Los beneficiarios podrán ser, en función del subprograma, empresas, personas físicas que desarrollen actividades económicas, universidades, centros de investigación y desarrollo, consorcios y agrupaciones empresariales, el sector público, empresas de servicios energéticos, comunidades de propietarios, asociaciones, fundaciones y entidades del tercer sector.

El programa se divide en cuatro subprogramas:

- movilidad sostenible (30 millones).
- sector industrial, actuaciones de mejora de la tecnología de los procesos industriales que reduzcan el consumo de energía final gracias a la eficiencia energética. (30 millones).
- renovación en profundidad de edificios del sector terciario para que sean cero emisiones (30 millones).
- sustitución de generadores de frío (25 millones).

Las solicitudes podrán presentarse en la sede electrónica del IDAE, entidad pública adscrita al MITECO encargada de gestionar este programa. Sólo se admitirán solicitudes de proyectos cuya ejecución no se haya iniciado con anterioridad a la fecha de registro de la solicitud de ayuda.

The background features several overlapping, thin, dark blue lines that form abstract, geometric shapes, possibly representing a stylized map or a network of connections. These lines are positioned on the right side of the page, extending from the top right towards the bottom right.

Just in Time

La apuesta de Europa por el hidrógeno renovable

Estrategia, instrumentos financieros y el régimen de ayudas del último trimestre.

En la última década, la Unión Europea ha pasado de considerar el hidrógeno verde como una opción de futuro a situarlo en el centro de su **estrategia** para la neutralidad climática en 2050. El hidrógeno renovable se concibe como un vector energético esencial para descarbonizar sectores donde la electrificación directa es difícil o muy costosa, como la industria pesada, parte del transporte y determinados usos químicos.

La hoja de ruta europea se articula en varias **fases**. Una primera fase (2020–2024) se centró en desplegar al menos 6 GW de electrolizadores y producir hasta un millón de toneladas de hidrógeno renovable. A partir de 2025, el objetivo era alcanzar 40 GW de capacidad de electrólisis en 2030 dentro de la UE, apoyado por el paquete REPowerEU y un conjunto de políticas industriales y de innovación. Esta escala es necesaria para que el hidrógeno renovable deje de ser marginal y pase a jugar un papel estructural en el sistema energético europeo.

Más allá de la capacidad de producción, la Comisión Europea ha fijado **objetivos cuantitativos** de consumo de hidrógeno renovable en sectores concretos. En industria, se persigue que al menos el 42 % del hidrógeno utilizado en 2030 sea de origen renovable, porcentaje que debería aumentar hasta el 60 % en 2035. En transporte, se han introducido subobjetivos vinculantes de combustibles renovables de origen no biológico (RFNBO), lo que refuerza el uso de hidrógeno y derivados en aviación, transporte marítimo y otros segmentos difíciles de electrificar.

Esta apuesta regulatoria se complementa con **criterios de sostenibilidad** estrictos. La Comisión ha definido normas detalladas para considerar que el hidrógeno es verdaderamente renovable, exigiendo adicionalidad, correlación temporal entre producción y generación renovable y trazabilidad de los volúmenes, con reglas que se van endureciendo a medida que se acerca 2030. Esto da seguridad jurídica a inversores y promotores, pero también eleva el listón tecnológico y de diseño de los proyectos que aspiran a recibir apoyo público.

Los principales **instrumentos financieros** desplegados por la UE son el Fondo de Innovación (Innovation Fund) y el Banco Europeo del Hidrógeno. El Fondo de Innovación financia proyectos de tecnologías de cero emisiones netas a escala industrial, incluyendo hidrógeno renovable, captura y uso de carbono (CCUS), combustibles alternativos y soluciones de descarbonización en sectores intensivos en energía. En las convocatorias más recientes se han introducido modalidades de apoyo más sofisticadas, como subastas competitivas que conceden una prima fija por unidad de producto descarbonizado (por ejemplo, euros por kilogramo de hidrógeno producido), durante un periodo limitado de años. Esto permite reducir la brecha de costes entre el hidrógeno verde y su equivalente fósil, ofreciendo a los promotores una señal de ingresos estable y predecible.

Por su parte, el **Banco Europeo del Hidrógeno** funciona como una arquitectura de subastas específicas para producción de hidrógeno renovable. En la tercera subasta, lanzada a finales de 2025 con cierre de ofertas en febrero de 2026, se han puesto sobre la mesa 1.300 millones de euros para apoyar proyectos en tres categorías: 600 millones para hidrógeno 100 % renovable (RFNBO), 400 millones para combinaciones de hidrógeno renovable y bajo en carbono, y 300 millones para proyectos vinculados a los sectores marítimo y de aviación. Los proyectos adjudicatarios recibirán una prima fija de hasta 4 euros por kilogramo de hidrógeno producido, durante un máximo de diez años, siempre que se verifique la producción y el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad.

Para reducir el riesgo de que proyectos premiados no lleguen a construirse, la Comisión ha endurecido los requisitos de precalificación: se exigen garantías financieras, avances claros en permisos y grado de preparación de infraestructuras asociadas.

En el último trimestre considerado, la política europea de apoyo al hidrógeno renovable y a la descarbonización industrial ha tenido un reflejo muy concreto en España, en forma de regímenes de ayudas aprobados o activados con participación directa de la Comisión Europea.

Un hito destacado es la aprobación por parte de la Comisión de un **régimen español de ayudas estatales por 50 millones de euros** para descarbonizar el calor de procesos industriales. Este régimen, autorizado con arreglo a las normas de ayudas de Estado, se inscribe en el marco del Fondo de Innovación y utiliza la fórmula de “subastas como servicio” (Auctions-as-a-Service, AAAS) para seleccionar los proyectos. Aunque el foco está en el calor industrial, el diseño es extrapolable y complementario a los esquemas de apoyo a hidrógeno, porque apunta al mismo problema: el sobrecoste de sustituir combustibles fósiles por alternativas renovables o electrificadas.

La ayuda se articula como una **prima fija por tonelada de CO₂ evitada**, concedida mediante una licitación competitiva. Esta prima cubre los costes adicionales de pasar de calor fósil (por ejemplo, generado con gas natural) a calor descarbonizado, ya sea mediante electrificación (bombas de calor, resistencias eléctricas alimentadas con renovables) u otras tecnologías renovables. Los pagos se realizan cada seis meses durante un máximo de cinco años y están estrictamente vinculados a la producción de calor descarbonizado verificada, lo que refuerza la orientación a resultados y no meramente a inversión.

En paralelo, España ha continuado reforzando sus propias convocatorias para hidrógeno renovable, alineadas con los mecanismos europeos. Un ejemplo reciente es la **segunda convocatoria de ayudas directas a proyectos españoles de hidrógeno renovable**, lanzada a finales de mayo de 2026, en la que la ayuda se concede en función de los kilogramos de hidrógeno renovable efectivamente producidos y certificados como RFNBO. En este esquema, los proyectos beneficiarios recibirán la subvención de manera semestral durante los primeros diez años de operación, con límites máximos de ayuda por proyecto que pueden superar los 300 millones de euros en determinadas temáticas. La lógica económica es similar a la del Banco Europeo del Hidrógeno: asegurar ingresos mínimos por producción real para hacer bancables los proyectos.

La combinación de estos regímenes tiene un efecto tractor sobre la cadena de valor del hidrógeno. Por un lado, incentiva la instalación de electrolizadores a gran escala al garantizar una parte de los ingresos futuros; por otro, impulsa la demanda de hidrógeno renovable en industrias concretas (refino, química, siderurgia, fertilizantes) y en aplicaciones de calor de proceso. El resultado esperado es reducir progresivamente el diferencial de costes con respecto al hidrógeno fósil, acelerar las decisiones finales de inversión y consolidar un ecosistema industrial alrededor del hidrógeno limpio.

A pesar de esta arquitectura de ayudas, el despliegue del hidrógeno renovable no está exento de dificultades. Informes recientes señalan que, aunque la capacidad de producción anunciada para 2030 podría alcanzar decenas de millones de toneladas anuales, solo una pequeña fracción de esa capacidad se encuentra realmente en operación o con financiación cerrada. El principal cuello de botella sigue siendo el coste: producir hidrógeno verde continúa siendo significativamente más caro que el hidrógeno gris, especialmente en contextos de precios volátiles de la electricidad y de falta de contratos a largo plazo.

En paralelo, la demanda industrial aún no se ha desplegado al ritmo deseado. Muchos potenciales consumidores esperan claridad regulatoria, disponibilidad de infraestructuras (ductos, almacenamiento, terminales) y señales de precio más estables antes de comprometerse con contratos de suministro a largo plazo. Este desfase entre oferta potencial y demanda real explica por qué la UE está combinando ayudas a la producción (como el Banco Europeo del Hidrógeno y las convocatorias nacionales ligadas a producción certificada) con objetivos obligatorios de consumo en sectores clave.

A medio plazo, la apuesta europea por el hidrógeno renovable se juega en tres planos. Primero, en la capacidad de **reducir costes** a través de la escala, la innovación tecnológica y la integración con sistemas renovables. Segundo, en la creación de una **red de infraestructuras** de transporte, almacenamiento y conversión (por ejemplo, en forma de amoniaco o metanol), que permita mover grandes volúmenes de energía verde a nivel regional y global. Y tercero, en la consolidación de un **marco regulatorio coherente y estable**, que equilibre exigencias ambientales, viabilidad económica y competitividad industrial.

Para el tejido industrial europeo, el hidrógeno renovable no es solo una obligación climática, sino también una oportunidad para reposicionarse en cadenas de valor de alto valor añadido. Las ayudas concedidas en el último trimestre, desde las subastas del Banco Europeo del Hidrógeno hasta los regímenes nacionales aprobados por la Comisión indican que la UE ha entrado ya en una fase en la que el foco se desplaza de la planificación estratégica a la ejecución de proyectos concretos. La velocidad y calidad con la que industria, administraciones y sector financiero sean capaces de materializar estos proyectos determinará en buena medida si Europa logra o no liderar la economía del hidrógeno en las próximas décadas.



Algoritmos verdes: el premio que impulsa una IA al servicio de la descarbonización

El reciente galardón concedido al **Programa Nacional de Algoritmos Verdes (PNAV)** consolida a España como uno de los referentes europeos en el impulso de una inteligencia artificial sostenible, concebida explícitamente como palanca de descarbonización y apoyo a la transición ecológica.

El plan, impulsado por la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial del Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública, ha sido distinguido con el **Premio de Internet 2026** en la categoría de **Mejor Transformación Digital en Administraciones Públicas**, otorgado por la **Asociación de Usuarios de Internet** en el marco del Día Mundial de Internet. Este reconocimiento subraya una estrategia que no solo busca reducir la huella ambiental de la propia IA, sino también desplegar soluciones algorítmicas aplicadas a la eficiencia energética, la gestión inteligente de recursos y la lucha contra el cambio climático, en coherencia con los objetivos de descarbonización y con el uso de fondos europeos Next Generation EU.

En este contexto cobra especial relevancia la elaboración de las **guías de buenas prácticas en inteligencia artificial sostenible**, uno de los ejes centrales del PNAV para orientar a administraciones y empresas en la reducción del impacto climático de los sistemas digitales.



Estas guías, disponibles desde la página del PNAV, recogen recomendaciones detalladas para disminuir el consumo energético y la huella de carbono a lo largo de todo el ciclo de vida de los proyectos de IA, desde el diseño de modelos y la gestión de datos hasta la elección de infraestructuras, la optimización de cargas de trabajo y el despliegue en producción. Incluyen métricas e indicadores de sostenibilidad, criterios para priorizar arquitecturas y prácticas de desarrollo de bajo consumo, así como pautas sectoriales para que la IA se convierta en un aliado de la descarbonización en ámbitos como la industria, la energía, la movilidad o la gestión urbana.

A través de estas herramientas, complementadas con actividades de difusión y formación, el PNAV impulsa un ecosistema de “algoritmos verdes” que integra innovación digital y objetivos climáticos, orientando la transformación digital del país hacia modelos productivos más eficientes, resilientes y bajos en emisiones.

Créditos

DIRECCIÓN:

EOI Escuela de Organización Industrial
Fundación EOI F.S.P.
C/ Gregorio del Amo, 6
28040 Madrid
Tel: 91 349 56 00
www.eoi.es



ELABORADO POR:

Fundación CTIC
Centro Tecnológico para el desarrollo en Asturias de
las Tecnologías de la Información y la Comunicación
www.fundacionctic.org



Esta publicación está bajo licencia *Creative Commons* Reconocimiento, Nocomercial, Compartirigual, (by-nc-sa). Usted puede usar, copiar y difundir este documento o parte del mismo siempre y cuando se mencione su origen, no se use de forma comercial y no se modifique su licencia.

Más información:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>



Boletines

DE

Vigilancia
Tecnológica

CEPI Centro de
Estrategia y
Prospectiva
Industrial