

BOLETÍN DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

TDI Nº14 T3 2025

TECNOLOGÍAS PARA LA DESCARBONIZACIÓN INDUSTRIAL

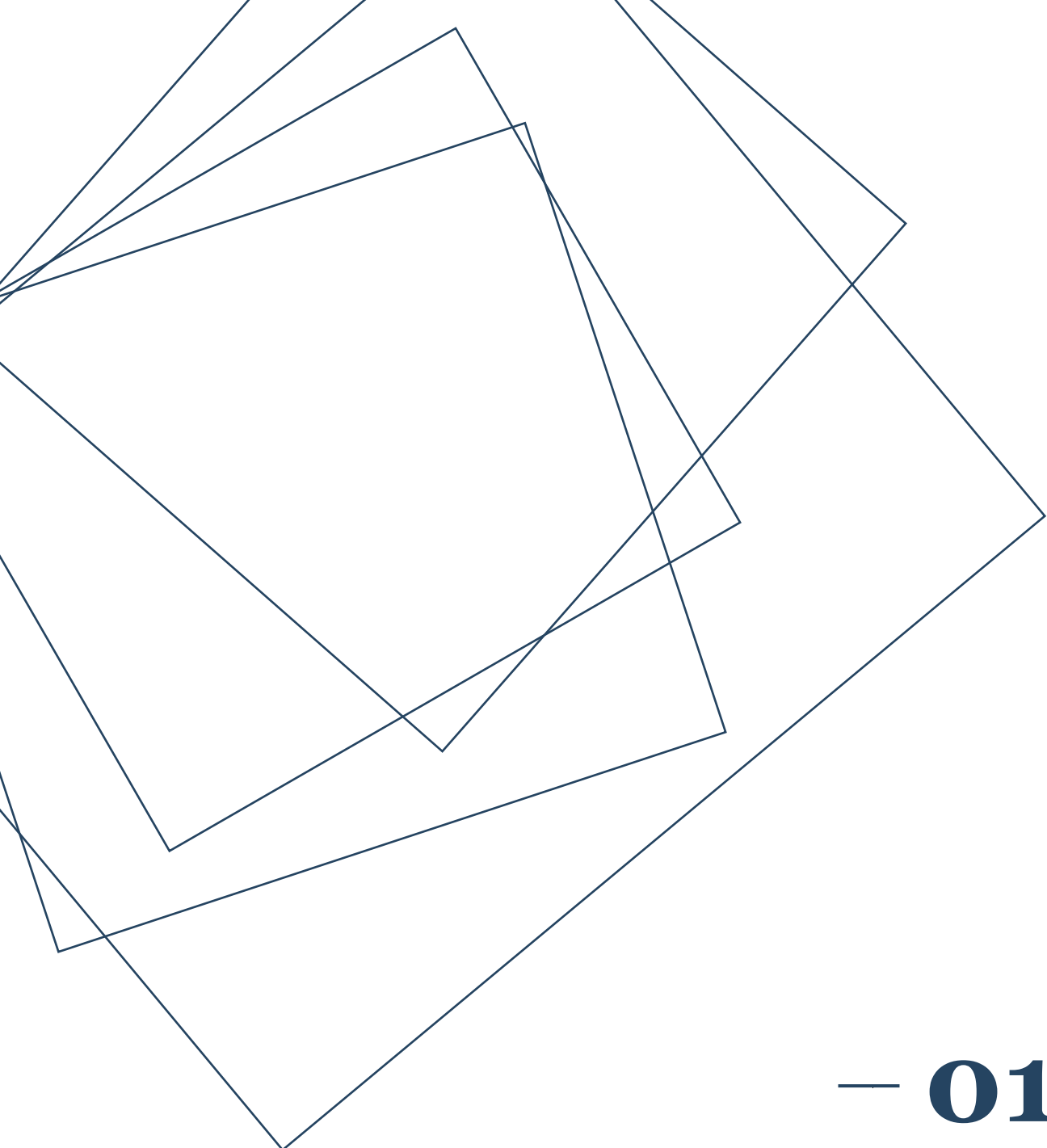


El Boletín de Vigilancia Tecnológica sobre Tecnologías para la Descarbonización Industrial es una publicación trimestral de la Escuela de Organización Industrial desarrollada en colaboración con CTIC Centro Tecnológico. Este Boletín pretende ofrecer una visión general de las tecnologías para la descarbonización 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	Avances en la Industria Nuclear
_12	Actualidad
_19	Tendencias tecnológicas
_24	Agenda
_32	<i>Just in Time</i>
_35	Cierre



— 01

Estado del Arte

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

Avances en la Industria Nuclear

La energía nuclear ocupa un lugar central en los debates sobre el futuro energético mundial. Aunque ha sido objeto de controversia desde mediados del siglo XX debido a los riesgos asociados a los accidentes nucleares y a la gestión de los residuos radiactivos, también se considera una de las fuentes más prometedoras para alcanzar los objetivos de descarbonización global. Su capacidad de generar grandes cantidades de electricidad de manera continua, sin emisiones directas de CO₂, convierte a la industria nuclear en un actor estratégico frente a los desafíos del cambio climático y la transición energética.

En las últimas dos décadas, la industria nuclear ha experimentado una transformación marcada por avances tecnológicos, nuevas políticas de inversión y un renovado interés en varios países que buscan garantizar la seguridad energética y reducir la dependencia de los combustibles fósiles.

Situación actual de la Industria Nuclear

En la actualidad, más de treinta países en el mundo cuentan con programas nucleares activos que incluyen alrededor de 440 reactores de potencia en operación comercial. En conjunto, estos reactores alcanzan una capacidad instalada de aproximadamente 390 gigavatios eléctricos (GWe), lo que significa que, si funcionaran a plena carga, podrían abastecer de energía a cientos de millones de hogares y empresas de manera continua. La magnitud de esta infraestructura refleja no solo la inversión tecnológica que los Estados han realizado durante décadas, sino también la confianza depositada en la energía nuclear como fuente estable y segura de electricidad.

A pesar de que el porcentaje de participación nuclear en la matriz energética mundial ronda entre el 9 y el 10 % de la electricidad total generada, su impacto es mucho mayor de lo que estas cifras sugieren, ya que esta producción se caracteriza por su estabilidad, su bajo costo marginal de operación y, sobre todo, por ser una de las pocas tecnologías capaces de generar electricidad a gran escala sin emisiones de dióxido de carbono.

En un contexto donde la lucha contra el cambio climático obliga a repensar el papel de cada fuente de energía, este aporte coloca a la nuclear en una posición estratégica frente a otras alternativas que, aunque más renovables, dependen de la variabilidad climática y requieren de [sistemas de respaldo o almacenamiento aún en desarrollo](#).

Estados Unidos	Francia	China	Rusia
• Flota más grande • 93 reactores • 19 % de su electricidad	• 60 % de su electricidad • Matrices más bajas de emisiones de CO₂ de Europa	• Mayor expansión • 20 reactores en construcción • Duplicar capacidad para 2035	• Rosatom: principal actor global en la exportación de tecnología nuclear civil. • Lidera explotación tecnológica nuclear en países como Turquía, Egipto e India

Figura 1: Comparativa internacional de la industria nuclear. Principales países y características destacadas. Fuente: Elaboración propia.

En el caso de América Latina, la energía nuclear ha tenido un desarrollo más limitado en comparación con Europa, Asia o América del Norte, pero sigue desempeñando un papel relevante en determinados países.

[Argentina](#), por ejemplo, opera las centrales Atucha I y II, que forman parte de un programa nuclear que se remonta a la década de 1970 y que le ha permitido consolidar una experiencia tecnológica propia. A ello se suma el [proyecto CAREM](#), un reactor modular pequeño de diseño nacional que busca posicionar al país como pionero en esta tecnología emergente.

[Brasil](#), por su parte, cuenta con las plantas Angra I y II, ubicadas en el litoral atlántico, y continúa con los trabajos para completar la central Angra III, que ha enfrentado retrasos y sobrecostos, pero que refleja la voluntad del país de ampliar su matriz energética más allá de la hidroelectricidad.

[México](#) mantiene en operación la central nuclear de Laguna Verde, situada en el estado de Veracruz, que abastece alrededor del 5 % de la electricidad nacional. Aunque estos proyectos representan una participación nuclear modesta en comparación con el tamaño de las economías y la demanda energética de estos países, muestran que la región mantiene interés en la tecnología nuclear como una alternativa viable para diversificar la matriz energética y reducir la dependencia de los combustibles fósiles.



Figura 2: Mapa global de instalaciones de energía nuclear. Fuente: [Global Energy Monitor \(2024\)](#). [Rastreador global de energía nuclear](#).

Avances tecnológicos recientes

Reactores Modulares Pequeños (SMR)

Los reactores modulares pequeños (SMR del inglés Small Modular Reactor) representan uno de los avances más disruptivos de la industria nuclear contemporánea. Estos reactores, con potencias que oscilan entre 50 y 300 MWe, han sido diseñados para ofrecer mayor flexibilidad, menores costos iniciales y un perfil de seguridad optimizado. Al ser modulares, permiten construcciones más rápidas y escalables: se pueden instalar progresivamente según la demanda energética, evitando las inversiones masivas de los reactores convencionales.

En Estados Unidos, la empresa NuScale Power obtuvo en 2022 la primera certificación de diseño SMR por parte de la [Nuclear Regulatory Commission \(NRC\)](#), y en 2025 consiguió la aprobación de una versión más potente, de 77 MWe. Este logro marca un punto de inflexión, ya que convierte a los SMR en una opción viable para proyectos comerciales. Rusia ya opera el Akademik Lomonosov, la primera central flotante con dos reactores SMR, que abastece de electricidad y calor a comunidades en el Ártico. China, por su parte, avanza en la construcción del [Linglong One \(ACP100\)](#) en Hainan, que podría convertirse en el primer SMR terrestre en operación comercial del mundo hacia 2026.

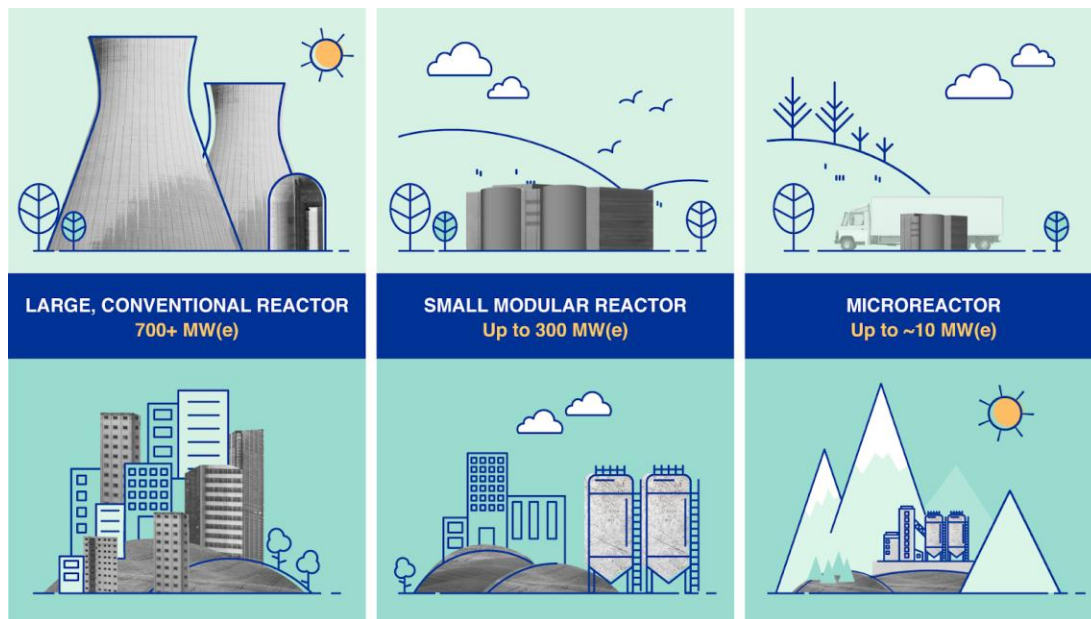


Figura 3: Comparativa entre reactores nucleares convencionales, SMR y microreactores. Fuente: [Agencia Internacional de la Energía Atómica \(IAEA\) \(2023\). ¿Qué son los reactores modulares pequeños \(SMR\)?](#)

Reactores de IV Generación

Los reactores de IV generación buscan superar las limitaciones de los modelos actuales mediante diseños más seguros, eficientes y sostenibles. Entre ellos se encuentran los reactores rápidos refrigerados por sodio, los de sales fundidas y los de gas a alta temperatura. Su principal ventaja radica en la posibilidad de aprovechar mejor el uranio disponible y reducir los residuos de alta actividad, cerrando parcialmente el ciclo del combustible.

Rusia ya opera el BN-800, un reactor rápido refrigerado por sodio que produce electricidad y sirve como plataforma experimental para probar nuevas tecnologías de reciclaje de combustible. China avanza en el desarrollo del CFR-600, con miras a establecer un ciclo cerrado que incluya [reprocesamiento y reutilización de combustibles](#).

Innovaciones en Seguridad y Digitalización

El accidente de Fukushima en 2011 marcó un antes y un después en la industria nuclear. Desde entonces, los nuevos diseños incorporan sistemas pasivos de seguridad, capaces de mantener el enfriamiento del reactor sin necesidad de energía externa ni intervención humana. Además, el sector ha adoptado tecnologías digitales como el big data y la inteligencia artificial para optimizar el mantenimiento predictivo y reducir la probabilidad de fallas imprevistas. Estas herramientas permiten [anticipar problemas antes de que ocurran, reduciendo costos y aumentando la seguridad](#).

Progreso en la Fusión Nuclear

La fusión nuclear se considera la “energía del futuro”, capaz de reproducir el proceso que alimenta al Sol y ofrecer una fuente prácticamente ilimitada y libre de carbono. El proyecto internacional ITER, en construcción en Francia, busca demostrar la viabilidad de esta tecnología, con pruebas iniciales previstas para la próxima década. Paralelamente, empresas privadas como [Commonwealth Fusion Systems han desarrollado imanes superconductores](#) de alta temperatura que podrían reducir los plazos para alcanzar la rentabilidad de la fusión.

Desafíos y Debates en la Industria Nuclear

La industria nuclear no solo está marcada por sus avances tecnológicos, sino también por desafíos persistentes que han condicionado su desarrollo.

Gestión de Residuos Radiactivos

El manejo de los residuos radiactivos es uno de los problemas más complejos del sector. Los residuos de alta actividad, como el combustible usado, requieren almacenamiento seguro durante miles de años. Hasta ahora, la mayoría de los países los almacena en instalaciones temporales en superficie, a la espera de soluciones definitivas. Finlandia es pionera con el repositorio geológico profundo de Onkalo, que entrará en operación en la próxima década y servirá como modelo global. Sin embargo, en muchos otros países, la falta de consenso político y social ha retrasado la implementación de soluciones permanentes.

Costo y Financiamiento

La construcción de centrales nucleares requiere inversiones iniciales muy elevadas, lo que constituye una de las principales barreras para su expansión. Proyectos como Olkiluoto 3 en Finlandia o Flammanville 3 en Francia se han caracterizado por retrasos de más de diez años y sobre costos multimillonarios. Esta situación ha generado escepticismo entre inversionistas privados, obligando a los gobiernos a intervenir con financiamiento público o garantías estatales. La promesa de los SMR es precisamente reducir estas barreras, ofreciendo proyectos más manejables y con menor riesgo financiero.

Seguridad post-Fukushima

El accidente de Fukushima en 2011 supuso un golpe duro para la industria nuclear, ya que puso en evidencia la vulnerabilidad de los reactores frente a eventos externos extremos. Desde entonces, se han reforzado las regulaciones, se han implementado sistemas de seguridad pasiva y se han revisado protocolos de evacuación y respuesta a emergencias. No obstante, la percepción pública sobre el riesgo nuclear sigue estando marcada por este tipo de accidentes, lo que dificulta la aceptación social de nuevos proyectos.

Relación con Energías Renovables

La transición energética global ha estado dominada por el rápido crecimiento de las energías renovables como la solar y la eólica. Sin embargo, estas fuentes son intermitentes y dependen de las condiciones climáticas, lo que plantea la necesidad de sistemas de respaldo o almacenamiento. En este contexto, la energía nuclear puede desempeñar un papel complementario, asegurando la generación continua y estable. En este contexto

la energía nuclear puede desempeñar un papel complementario, asegurando la generación continua y estable. El debate radica en si la nuclear debe ocupar un lugar central junto a las renovables, o si debe limitarse a un papel secundario en aquellos países donde la opinión pública lo permita.

Opinión Pública y Aceptación Social

La percepción social ha sido históricamente uno de los mayores desafíos para la energía nuclear. En países como Alemania, la presión ciudadana llevó a la decisión política de cerrar progresivamente todas las plantas nucleares. En cambio, en países como China o Rusia, donde el control gubernamental es mayor, la oposición social no ha impedido la expansión nuclear. La aceptación pública depende de factores culturales, históricos y políticos, así como de la confianza en las instituciones reguladoras.

España en el panorama Nuclear

Actualmente, España cuenta con siete reactores en operación, distribuidos en cinco emplazamientos: Almaraz I y II, Ascó I y II, Cofrentes, Vandellós II y Trillo. En conjunto, [alcanzan una capacidad neta instalada de 7.123 MW.](#)

En materia de seguridad nuclear, la supervisión está a cargo del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), organismo independiente que regula y controla todas las instalaciones. Además, España ha recibido [evaluaciones positivas de la IAEA](#), que en 2023 destacó el compromiso continuo del país para mejorar la seguridad nuclear y radiológica mediante la aplicación de estándares internacionales.

El país también avanza en el desmantelamiento de centrales al final de su vida útil. El caso más emblemático es el de Vandellós I, cerrada en 1989 tras un incidente en el circuito secundario. Actualmente se encuentra en fase de “latencia segura”, con desmantelamiento final previsto hacia 2030, bajo la gestión de ENRESA. Asimismo, está en marcha el desmantelamiento de la central de José Cabrera (Zorita), el primer reactor nuclear en España, cerrado definitivamente en 2006.

La política energética española contempla un cierre progresivo de todos los reactores entre 2027 y 2035, en el marco del [Plan Nacional Integrado de Energía y Clima](#) (PNIEC). Según este calendario, Almaraz será la primera en cesar operaciones y Cofrentes la última en 2035. No obstante, este cronograma está en debate debido a la importancia de la nuclear para la seguridad de suministro y para el cumplimiento de los objetivos de descarbonización.

Aunque España no contempla la construcción de nuevas centrales de potencia, participa en proyectos internacionales de investigación en reactores de Generación IV y en reactores modulares pequeños (SMR). Universidades y centros de investigación nacionales colaboran en iniciativas europeas, aportando experiencia en diseño conceptual, simulación y seguridad.

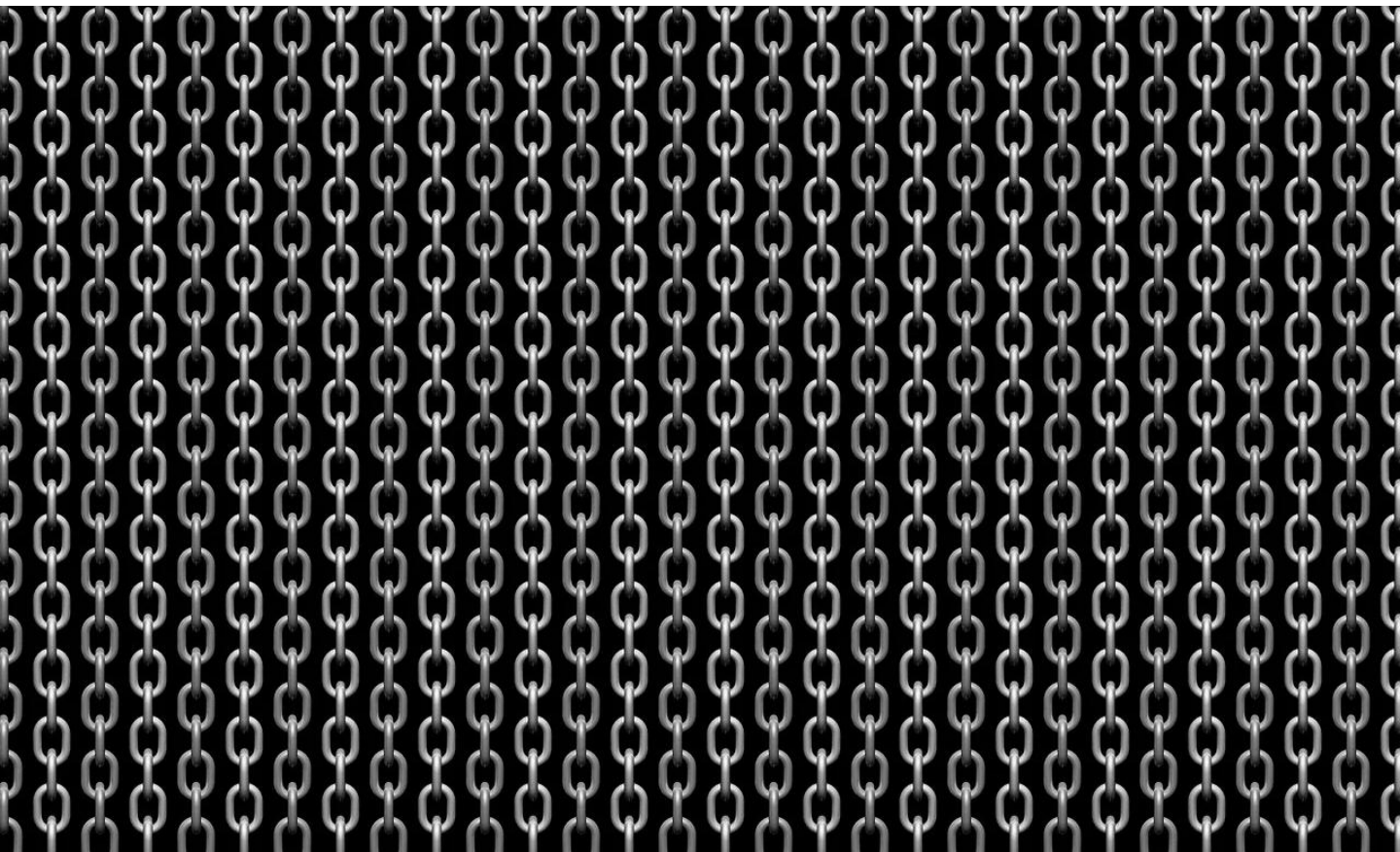
Perspectiva de futuro

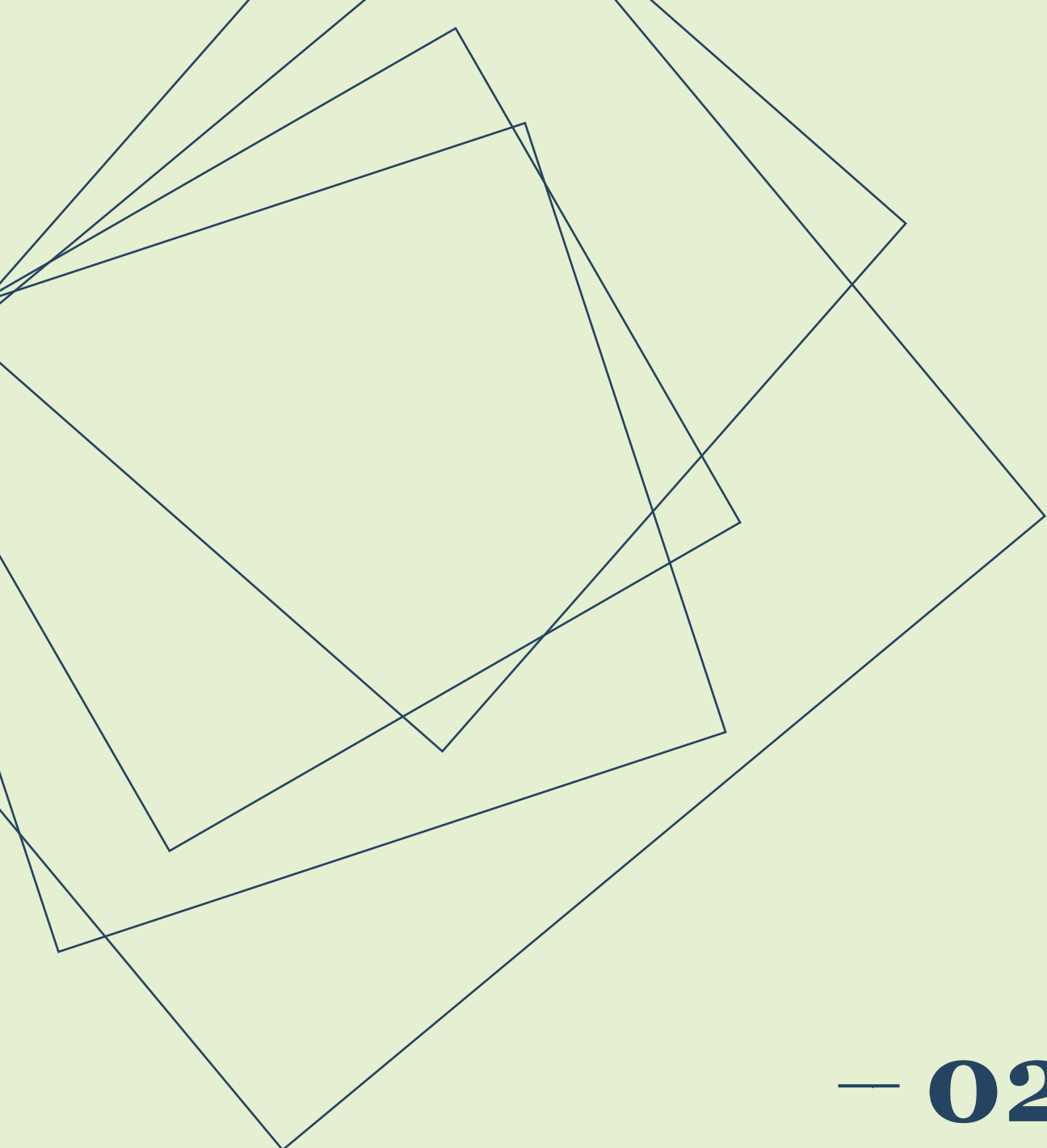
El futuro de la energía nuclear se vislumbra en distintos horizontes temporales. En el corto plazo (2025-2035), se espera la consolidación de los SMR como alternativa viable, especialmente en países pioneros como Estados Unidos, China, Rusia y Argentina. Estos reactores podrían instalarse en regiones remotas, integrarse en redes eléctricas pequeñas o complementar sistemas de generación renovable.

En el **mediano plazo** (2035-2050), el crecimiento nuclear se concentrará en Asia y Oriente Medio, donde la demanda energética sigue aumentando y los gobiernos cuentan con la capacidad financiera para sostener grandes proyectos. América Latina podría sumarse con proyectos selectivos, siempre que logre superar las barreras de financiamiento y aceptación social.

En el **largo plazo** (2050 en adelante), la fusión nuclear podría cambiar radicalmente el panorama si logra superar las barreras tecnológicas actuales. Proyectos como ITER y las iniciativas privadas en Europa, EE.UU. y China marcan el camino hacia una energía limpia prácticamente ilimitada, aunque aún quedan décadas de investigación.

La cooperación internacional, tanto en investigación como en regulación y financiamiento, será clave para garantizar un desarrollo seguro, sostenible y accesible de la energía nuclear en todo el mundo.





— 02

Actualidad

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

La Inteligencia Artificial allana el camino hacia un cemento con menor huella de carbono

El sector cementero es responsable de aproximadamente el 8 % de las emisiones globales de CO₂, más que toda la aviación mundial junta. Reducir esta enorme huella de carbono es uno de los grandes desafíos de la industria de la construcción. Un equipo de investigadores del Instituto Paul Scherrer (PSI), en Suiza, ha desarrollado un modelo basado en inteligencia artificial (IA) que acelera el diseño de nuevas formulaciones de cemento, capaces de mantener la calidad del material pero con un impacto ambiental mucho menor.

La producción de clínker—el componente principal del cemento— requiere calentar piedra caliza a unos 1.400 grados Celsius en hornos rotatorios, un proceso intensivo en energía y emisiones de CO₂. Sin embargo, buena parte de estas emisiones no proviene de la combustión de combustibles fósiles, sino de la propia descomposición química de la caliza, que libera CO₂ cuando se transforma en clínker.

Una de las estrategias más prometedoras para reducir este impacto consiste en modificar la composición del cemento, sustituyendo parte del clínker por otros materiales de propiedades cementantes. Para encontrar la combinación óptima de componentes —que garantice tanto calidad mecánica como menor huella de carbono—, los investigadores del PSI han empleado redes neuronales artificiales, un tipo de IA que permite simular y optimizar miles de formulaciones en segundos, evitando costosos y largos ensayos de laboratorio.

Gracias a este modelo, el equipo suizo logró identificar fórmulas de cemento con emisiones reducidas y **propiedades mecánicas equivalentes** al producto convencional. “Es como tener un recetario digital para producir cemento respetuoso con el clima”, explica Romana Boiger, matemática y primera autora del estudio, [publicado en la revista *Materials and Structures*](#).

El volumen de cemento utilizado globalmente es colosal: alrededor de 1,5 kilos por persona al día. Por tanto, incluso mejoras modestas en la eficiencia o la reducción de emisiones pueden suponer la **disminución de millones de toneladas de CO₂ al año**, según los investigadores.

Aunque ya se emplean **subproductos industriales como las escorias siderúrgicas o las cenizas volantes** para sustituir parte del clínker, su disponibilidad es limitada frente a la inmensa demanda mundial. Por ello, encontrar mezclas viables a gran escala sigue siendo un reto complejo, que el modelo de IA puede resolver de manera rápida y económica.

El equipo del PSI utilizó un software termodinámico propio para generar **una base de datos de distintas formulaciones y sus propiedades durante el fraguado**. A partir de estos datos, la red neuronal aprendió a predecir con gran rapidez tanto la resistencia mecánica final del cemento como sus emisiones asociadas de CO₂. El uso de algoritmos genéticos —otra técnica de IA inspirada en la selección natural— permitió a los investigadores invertir el problema: en lugar de probar millones de combinaciones posibles, el sistema busca directamente aquellas que cumplan con las **exigencias de calidad y bajas emisiones**, reduciendo drásticamente los tiempos de desarrollo.

España y otros nueve países piden medidas de apoyo a la industria electrointensiva europea

España y otros nueve países de la Unión Europea solicitaron este viernes a la Comisión Europea una serie de medidas para apoyar a la industria electrointensiva europea, a la que consideran clave para la economía del bloque comunitario.

España, Francia, República Checa, Italia, Luxemburgo, Polonia, Eslovaquia, Hungría, Austria y Grecia firmaron una declaración en el marco del Consejo informal de Competitividad de la UE celebrado en Copenhague a favor de la industria de alto consumo energético, en la lanzan una serie de propuestas para defender el sector del acero, el cemento, los químicos y los minerales no metálicos, entre otros.

Los firmantes sostienen que el sector electrointensivo europeo es estratégico y se enfrenta a grandes desafíos, entre ellos los elevados costes energéticos y la fuerte competencia mundial, por lo que instan a la CE a adoptar medidas comerciales para proteger estas industrias, especialmente la del acero.

A estos factores se añaden el exceso de producción mundial y las tensiones comerciales derivadas de los aranceles, elementos que podrían afectar aún más a la producción europea, según un comunicado del Ministerio de Industria y Turismo español.

Al mismo tiempo -asegura el comunicado-, estas industrias requieren importantes inversiones para su **descarbonización**, así como tecnologías más sostenibles para avanzar hacia el objetivo europeo de cero emisiones netas para 2050.

Entre las propuestas de la declaración destacan -entre otras- el apoyo a la descarbonización industrial, el acceso a una energía asequible, la implementación efectiva del Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (CBAM) y el fomento de la compra pública de productos industriales verdes.

Los diez países, que han formado una alianza para el futuro de las industrias europeas de alto consumo energético, colaborarán para acordar posturas comunes sobre estas prioridades y acelerar así las iniciativas europeas en el contexto del Pacto por una Industria Limpia.

Para ello, se comprometen a intercambiar información sobre la evolución de la situación comercial y las medidas necesarias para proteger el futuro de la industria electrointensiva europea, garantizar una transición justa hacia una economía descarbonizada y sostenible y liderar el renacimiento industrial a nivel global.

Fuente: [Infobae](#)

Norther Lights un modelo para la descarbonización industrial

En la escarpada costa oeste de Noruega, al borde de un fiordo cercano a la ciudad portuaria de Bergen, se alza **una monumental estructura industrial que representa una de las apuestas más audaces de Europa en su lucha contra el cambio climático**. Se trata de **Northern Lights**, un **proyecto pionero de captura y almacenamiento de carbono** (CCS, por sus siglas en inglés) que promete ofrecer a las industrias más contaminantes del continente una forma viable de reducir sus emisiones.

En los enormes tanques del terminal de Óygarden se almacena dióxido de carbono líquido, transportado por barco desde una planta cementera del sur de Noruega. A través de una tubería submarina de más de 110 kilómetros, este CO₂ será inyectado a 2.600 metros de profundidad en el lecho marino del mar del Norte, donde quedará sellado en formaciones rocosas porosas, según explican los ingenieros del proyecto.

La iniciativa, respaldada por Equinor (Noruega), Shell (Reino Unido-Países Bajos) y TotalEnergies (Francia), representa un giro estratégico: utilizar la experiencia de la industria petrolera noruega para transformarse en un servicio de "gestión de residuos de carbono" para Europa.

Northern Lights está siendo observada de cerca como un modelo potencial para otras iniciativas de captura de carbono, especialmente en industrias altamente contaminantes como el cemento, el acero o los fertilizantes. Estas industrias enfrentan una creciente presión en Europa debido a impuestos sobre las emisiones y regulaciones ambientales más estrictas.

Según la consultora energética Wood Mackenzie, proyectos como este podrían ser rentables, aunque no tan lucrativos como la producción de petróleo o gas. "Son más estables, aunque menos rentables", admite Mhairidh Evans, directora global de investigación en captura de carbono de la firma.

De hecho, el respaldo gubernamental ha sido esencial. **El gobierno noruego ha destinado unos 34.000 millones de coronas** (3.300 millones de dólares) para cubrir cerca de dos tercios de los costos del proyecto y asegurar su viabilidad en los primeros 10 años. "El objetivo principal es impulsar el mercado del almacenamiento de carbono en Europa", señala Alexander Engh, subdirector general del Ministerio de Energía noruego. "Queríamos forzar e incentivar a las empresas a desarrollar ese mercado".

Para las grandes compañías energéticas, la captura de carbono también representa una oportunidad de diversificación. Shell y sus socios han encargado buques especializados para transportar el CO₂, fabricados en China y equipados con velas rotatorias para reducir el consumo de combustible. Uno de ellos, el Northern Pathfinder, será el encargado de transportar emisiones desde plantas de energía operadas por Ørsted (Dinamarca) hasta Noruega.

Además del CO₂ de Dinamarca, **Northern Lights ha firmado acuerdos con una planta de fertilizantes en los Países Bajos y otra instalación energética en Suecia**. Se estima que los emisores pagarán entre 50 y 60 dólares por tonelada para almacenar su carbono, una cifra inferior al impuesto europeo sobre emisiones, que ronda los 70 euros por tonelada.

Los expertos consideran que Noruega tiene una ventaja competitiva única. Sus antiguos campos de gas natural y formaciones geológicas bajo el mar del Norte tienen una capacidad estimada de 80.000 millones de toneladas de CO₂, equivalente a 1.600 años de emisiones actuales del país. "El país ha alineado todos los factores clave: geología, experiencia técnica y voluntad política", apunta Hasan Muslemani, investigador en gestión de carbono del Instituto de Estudios Energéticos de Oxford.

Pese a estas ventajas, el desafío económico persiste. Transportar y almacenar carbono cuesta aproximadamente 75 dólares por tonelada, y capturarlo en origen puede llegar hasta los 400 dólares, dependiendo del tipo de planta industrial. Esto obliga a empresas como Heidelberg Materials, que produce cemento en la planta de Brevik, a buscar formas de trasladar ese costo al consumidor.

La compañía alemana ya ha lanzado su producto "verde", llamado EvoZero, con un precio que triplica al del cemento convencional, aunque no difiere físicamente. Aun así, su demanda ha sido alta: su producción está completamente vendida para este año. "Ofrece un valor muy significativo para clientes comprometidos con la sostenibilidad", dice Christoph Beumelburg, director de relaciones con inversores de Heidelberg.

El éxito de Northern Lights podría marcar el inicio de una revolución silenciosa en la política climática europea. Esta vez, no con paneles solares ni turbinas eólicas, sino con la ayuda de antiguos gigantes del petróleo, transformados en custodios del carbono.

Fuente: [El Economista](#)

19/09/2025

Finlandia aporta su tecnología para impulsar a España como potencia en el sector del hidrógeno verde

El posicionamiento de España como actor principal europeo en el sector del hidrógeno verde supone una oportunidad para establecer alianzas con terceros para el desarrollo de esta fuente de energía y la descarbonización de la industria pesada, el transporte y la generación eléctrica. En este sentido, Business Finland apuesta por crear alianzas entre empresas e instituciones de ambos países para el impulso de esta transformación en Europa.

Nuestro país cuenta con más de 2.500 horas de sol al año, una red de 45.000 km de transporte eléctrico y una proyección de alcanzar el 90 % de generación renovable en 2030, y ha desarrollado ya más de 123 proyectos activos y 11 valles del hidrógeno.

Por su parte, Finlandia destaca en tecnologías críticas para la competitividad del hidrógeno verde como electrolizadores PEM y SOEC altamente eficientes, con menor coste energético por kg producido; soluciones de almacenamiento subterráneo, licuefacción, y conversión a portadores químicos; sistemas digitales avanzados para el control en tiempo real, la trazabilidad y la gestión de demanda; aplicaciones para movilidad pesada y transporte ferroviario basadas en celdas de combustible de alta densidad; y una amplia experiencia en economía circular y valorización de residuos que permite desarrollar hidrógeno a partir de biogás, biomasa o aguas residuales, sumando un enfoque integral de sostenibilidad.

Sari Rautio, embajadora de Finlandia en España, explica: “España tiene los recursos, Finlandia tiene la tecnología. La colaboración industrial entre ambos países puede convertir al hidrógeno verde en un eje realista y rentable de la transición energética europea”.

Los sectores con mayor demanda potencial en España: petroquímica, la siderurgia, los fertilizantes, el transporte pesado o los puertos marítimos, están impulsando la sustitución del hidrógeno gris por verde. Según los datos del informe encargado por la agencia finlandesa, esta transición puede suponer una reducción del 60 % del consumo actual de hidrógeno contaminante, equivalente a 300.000 toneladas anuales en 2026.

Según la agencia finlandesa, el 70 % del coste de producción del hidrógeno verde está vinculado al precio de la electricidad. Finlandia ofrece soluciones punteras para reducir esta carga, desde electrónica de potencia de alta eficiencia (Danfoss, MSc Electronics) hasta automatización de plantas (ABB, Valmet, Beckhoff). El país también lidera el desarrollo de tecnologías emergentes como SOEC (Elcogen) y pirólisis de metano (Hycamite).

Fuente: [Logística Profesional](#)

24/09/2025

España y Portugal necesitan invertir 250.000 millones más en tecnologías limpias

El análisis de Cleantech for Iberia señala que la brecha de inversión podría ralentizar la transición verde. Entre las claves para alcanzar la cifra de 250.000 millones de euros adicionales en inversión, y que abarcaría desde invertir en generación eléctrica hasta en redes, pone de relieve la importancia del capital riesgo. Teniendo en cuenta el PIB, la población y las emisiones, la región necesitaría al menos 4.000 millones de euros adicionales en financiación de capital riesgo entre 2025 y 2030 para situarse en los niveles comparables de 2024 de países como Alemania (2.460 millones de euros) y de Estados Unidos (16.600 millones de euros).

“Movilizar 250.000 millones de euros para comercializar las ‘cleantech’ a escala industrial es el pasaporte de la península ibérica hacia el liderazgo en innovación, competitividad y empleo verde en Europa”, ha afirmado Bianca Dragomir, directora de Cleantech for Iberia. Aunque ha crecido el apoyo a los proyectos de tecnologías limpias en fases iniciales a través de subvenciones y financiación, es en la fase de crecimiento y escalabilidad donde la brecha de inversión aumenta: “La región carece de instrumentos suficientes para financiar proyectos pioneros (FOAK, ‘First -of- a- kind’), escalar capacidad de fabricación y respaldar el despliegue comercial”, asegura. Esta situación supondría, según el informe, la amenaza del desplazamiento de la innovación fuera de la Península y el retraso de la descarbonización industrial en la región.

Fuente: [TyN](#)

Descarbonización y digitalización, los grandes retos de la industria española

El sector industrial español enfrenta dos grandes retos: la digitalización y la descarbonización, junto con la necesidad de avanzar en relocalización para reforzar la autonomía estratégica y competitividad nacional. Esta es una de las principales conclusiones del informe **“El sector industrial en España”**, de Finanzauto en colaboración con GAD3.

El informe recoge la opinión de directivos, representantes de asociaciones profesionales y técnicos del sector industrial. Estos profesionales abogan por la planificación en materia energética puesto que, sin una política energética orientada al desarrollo industrial, no se podrá garantizar la competitividad y el crecimiento del sector.

También indica que, aun siendo la descarbonización una prioridad para los expertos, solo el 40 % de la población está informada sobre este tipo de proyectos por lo que se requiere mayor divulgación.

El informe subraya la importancia de alianzas entre actores clave como universidades y centros de investigación.

Principales datos económicos

- El sector industrial aporta el 16,1 % del Valor Añadido Bruto (VAB) en 2023, una cifra inferior al promedio europeo y significativamente menor que la registrada en España en 1995 (21,4 %).
- Más de 2,9 millones de personas trabajan directamente en la industria, con un 90 % de contratos indefinidos y salarios 18 % superiores al promedio nacional.
- Aunque el 68 % de los encuestados considera competitiva a la industria española, los directivos expresan preocupación por años de políticas desfavorables y una menor capacidad de competir, especialmente en ámbitos vinculados a la sostenibilidad y energías verdes.



— 03

Tendencias
tecnológicas

Nuevas patentes, prototipos y resultados de investigación.

Número de Publicación: EP4587761A1
Fecha: 23/07/2025

Un proceso de intercambio de calor y un sistema de almacenamiento de energía

Con la continua industrialización de la sociedad, se han producido drásticos aumentos en las emisiones de dióxido de carbono y calor a escala global. Es fundamental frenar el aumento, e incluso disminuir la temperatura atmosférica a nivel global. El aumento de la temperatura atmosférica puede reducirse mediante cuatro métodos principales: la reducción de las emisiones de dióxido de carbono; la eliminación del dióxido de carbono de la atmósfera; la reducción de las emisiones de calor sensible a la atmósfera; métodos de geoingeniería; y la eliminación del calor sensible de la atmósfera (enfriamiento directo de la atmósfera). Este último método es el objeto de esta [divulgación](#).

Un proceso de intercambio de calor incluye los siguientes pasos: suministrar un fluido calefactor a un dispositivo de intercambio de calor; suministrar un fluido refrigerante al dispositivo de intercambio de calor; enfriar el fluido calefactor en el dispositivo de intercambio de calor para producir fluido enfriado; calentar el fluido refrigerante en el dispositivo de intercambio de calor para producir fluido calentado, con una temperatura determinada; expulsar el fluido enfriado a la atmósfera; transferir el fluido calentado a un medio refrigerante, que puede ser tierra o agua, con una temperatura determinada; y donde la temperatura del medio refrigerante puede ser al menos 0,1 °C inferior a la temperatura del fluido calentado. Un sistema de almacenamiento de energía incluye un tanque de almacenamiento, un expansor de gas y un compresor de gas. El sistema de almacenamiento de energía está configurado de tal manera que, durante la expansión, se produce un fluido enfriado que se expulsa a la atmósfera.

Número de publicación: [EP4587761A1](#)
Fecha: 9/07/2025

Proceso para la producción continua de biometano a partir de biomasa con secuestro de CO₂

La presente invención se refiere a un proceso para la producción continua de biometano a partir de biomasa, mediante digestión anaeróbica que comprende las siguientes etapas: preparar una biomasa; diluir y alcalinizar la biomasa mediante la adición de una mezcla básica de cultivo de algas y una solución alcalina, hasta un pH comprendido entre 9,0 y 13,0; someter la biomasa diluida y alcalinizada a hidrólisis alcalina, a una temperatura comprendida entre 55 y 90 °C; someter la biomasa hidrolizada a desorción de amoníaco mediante difusión de un biogás, para obtener una biomasa hidrolizada y desamonificada; neutralizar la biomasa hidrolizada y desamonificada, mediante la difusión del CO₂ presente en un biogás, para obtener una biomasa neutralizada; someter la biomasa neutralizada, a digestión anaeróbica, para obtener un biogás y un digestato, y reciclar dichos biogás, biogás, y posteriormente someter el digestato a una etapa de separación, para obtener un digestato sólido o semisólido y un digestato clarificado; alimentar el digestato clarificado a un cultivo de algas preparado para obtener una mezcla básica a partir del cultivo de algas; reciclar dicha mezcla básica de cultivo de algas.

Vías de transición hacia la producción química electrificada dentro de sistemas energéticos nacionales acoplados a cada sector

Mayer, Patricia and Baader, Florian Joseph and Shu, David Yang and Leenders, Ludger and Zibunas, Christian and Moret, Stefano and Bardow, André. "Transition pathways to electrified chemical production within sector-coupled national energy systems" Energy Environ. Sci. 2025 The Royal Society of Chemistry. <http://dx.doi.org/10.1039/D5EE01118C>

La producción química electrificada podría reemplazar las materias primas de origen fósil con CO₂ capturado y H₂ verde. Sin embargo, la producción química electrificada requiere grandes cantidades de electricidad renovable intermitente, lo que genera competencia con otros sectores energéticos y posibles desafíos operativos. Dadas estas dependencias de otros sectores energéticos, la transición hacia la producción química electrificada debe resolverse junto con la transición del sistema energético a cero emisiones netas.

En este [trabajo](#), se investiga la trayectoria de la industria química hacia la electrificación de la producción centrándose en el momento de la transición de la industria química y en las interacciones de una industria electrificada con un sistema energético dominado por las energías renovables. Se demuestra que, si bien primero se debe dar prioridad a la transición de otros sectores, una industria química electrificada puede proporcionar una valiosa flexibilidad al sistema energético, revelando las contribuciones potenciales de una industria química electrificada más allá de la reducción de sus propias emisiones difíciles de reducir.

Tecnologías energéticas para sistemas híbridos de energía renovable: un estudio de emplazamientos espacialmente viables para plantas de energía híbridas en España

Navarro MC, Fernández-Guillamón A, Sarasua JJ, Gómez LS, Gil-García IC y Martínez-Lucas G (2025) Tecnologías energéticas para sistemas híbridos de energía renovable: un estudio de emplazamientos espacialmente viables para centrales eléctricas híbridas en España. Front. Energy Res. 13:1628824. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2025.1628824>

La integración de fuentes de energía renovables es esencial para la generación sostenible de electricidad, pero la variabilidad de la energía solar, eólica y otras fuentes renovables puede comprometer la estabilidad de la red. Los sistemas híbridos de energía renovable, que combinan múltiples tecnologías renovables con o sin generadores de respaldo, pueden mejorar la fiabilidad y reducir la dependencia de fuentes no renovables.

Este [estudio](#) presenta un análisis exhaustivo de los sistemas híbridos de energía renovable (HRES) adaptados al contexto energético español, centrándose en combinaciones de plantas solares, eólicas, hidroeléctricas, de biomasa y geotérmicas. Se evalúa la idoneidad de las fuentes renovables utilizando bases de datos científicas, determinando así la compatibilidad espacial de los recursos. Se analizan las hibridaciones por pares entre estas fuentes para identificar ubicaciones que maximicen la complementariedad de los recursos.

Los hallazgos demuestran que la combinación estratégica de múltiples tecnologías de ERE puede crear sistemas energéticos resilientes, eficientes y escalables que impulsan la transición de España hacia un futuro energético sostenible y bajo en carbono.

Proyecto AntiMatter OTech

[AntiMatter-OTech](#) es un proyecto dedicado a la exploración de una instrumentación innovadora en la industria nuclear usando por primera vez antineutrinos para medir directamente el funcionamiento de los reactores nucleares industriales. Tiene como objetivo invertir el paradigma actual, de manera que los antineutrinos de las fisiones puedan ser empleados como instrumento de medida directa y no intrusiva para la monitorización de los reactores nucleares. Esto implica que la instrumentación AntiMatter-OTech será capaz de proporcionar información complementaria y a tiempo real sobre el estado de un reactor nuclear tanto si está en operación como en parada. Esta tecnología podría ser suficientemente potente como para proporcionar información clave del reactor en escenarios excepcionalmente comprometidos, como el de Fukushima Daiichi (Japón), donde la información no puede ser obtenida por ningún otro medio.

Co-financiado por la Unión Europea (EIC) y el Reino Unido (UKRI), tiene prevista su finalización en 2026. Su consorcio está compuesto por 5 entidades entre las que se encuentra España con CIEMAT.



Proyecto Geos-Techis

[GeoS-TECHIS](#) impulsa la descarbonización industrial combinando sistemas térmicos innovadores y recursos geotérmicos para reducir las emisiones entre un 60 y un 75 % en industrias con necesidades de calefacción por debajo de 200 °C y refrigeración por encima de 0 °C.

GeoS-TECHIS está transformando el panorama energético industrial al maximizar el uso de la energía geotérmica de baja y media temperatura mediante tecnologías térmicas avanzadas y herramientas de digitalización de vanguardia, como los gemelos digitales. En conjunto, estas innovaciones están redefiniendo la forma en que las industrias abordan los desafíos de la calefacción y la refrigeración, allanando el camino.

El proyecto se inició en 2024 y tiene prevista su finalización en 2027. Diez entidades, incluida la Fundación Tekniker de España forman su consorcio, coordinado por EnginSoft (Italia).



Proyecto Skills4nuclear

El proyecto [Skills4Nuclear](#) busca abordar la escasez de mano de obra y de competencias en los sectores de fisión y fusión nuclear de la UE mediante el establecimiento de un marco de colaboración a largo plazo que integre a la industria, la investigación y los organismos de formación. Su objetivo principal es garantizar el uso seguro y eficiente de las tecnologías nucleares actuales y futuras, incluidos los reactores modulares pequeños (SMR), fomentando el desarrollo de la mano de obra impulsada por la industria y mejorando el desarrollo de capacidades en seguridad nuclear, gestión de residuos, desmantelamiento, protección radiológica y aplicaciones médicas.

Un resultado clave será la creación de un Foro Europeo para la Fuerza Laboral y las Habilidades Nucleares, que supervisará las necesidades de mano de obra, identificará las carencias de habilidades emergentes y actualizará continuamente los programas de formación. Otro resultado significativo será la implementación de programas de reciclaje de habilidades que permitan a trabajadores de otras industrias, como la de combustibles fósiles, incorporarse a puestos en el sector nuclear.

Estos programas prepararán a la fuerza laboral para tecnologías avanzadas como los SMR y la fusión, con un fuerte enfoque en la seguridad y la innovación.

Iniciado en marzo de 2025, tiene previsto finalizar en marzo de 2028. Su consorcio coordinado por Chalmers de Suecia está compuesto por 20 socios, entre los que se encuentra el Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas de España.



Proyecto GreenHeatEAF

La producción de acero con horno de arco eléctrico (EAF) desempeña un papel fundamental en la descarbonización de la producción siderúrgica, siendo un elemento clave de la circularidad del acero y estratégica para la aplicación de las tecnologías CDA y SCU. El potencial promedio de ahorro de CO₂ en la producción de acero con horno de arco eléctrico se relaciona con la integración de fuentes de energía no fósiles y renovables, tecnologías de calentamiento modular y recuperación de calor alternativa.

[GreenHeatEA](#) adaptará, desarrollará y demostrará tecnologías para integrar gases no C y materiales C renovables y para obtener un amplio rango de control de todas las capacidades térmicas en los procesos EAF considerando el papel del EAF tanto en la ruta basada en chatarra como en la basada en hierro. La combinación de pruebas piloto con aplicaciones digitales constituye su punto fuerte.

Iniciado en 2023 tiene prevista su finalización en junio de 2026. Trece socios forman su consorcio coordinado por SSSA (Entidad Italiana).





— 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?

iENER 25

Madrid, 3-4/07/2025

El VI Congreso Internacional de Ingeniería Energética se ha convertido en un evento referente a nivel nacional en el que se intercambien conocimientos y experiencias entre los diferentes actores que forman parte de todos aquellos campos de actuación relacionados con la Ingeniería Energética, como es el caso de la integración de las energías renovables, edificios de consumo de energía casi nulo, movilidad sostenible, smart cities, empresas de servicios energéticos y, en general, todo el amplio espectro de actividades y proyectos que persiguen aplicar los conocimientos de la ingeniería energética.

El evento reunió a los mejores expertos para evaluar el panorama general, la tecnología, los desarrollos normativos y las tendencias actuales del sector energético. Se exploraron todas las áreas del campo de la ingeniería energética para ayudar a los usuarios de energía comercial, industrial e institucional, a establecer un camino claro y óptimo hacia la optimización de las instalaciones y la sostenibilidad.



Hacia una España Industrial, Digital y Verde

On-line, 23/07/2025

El [encuentro](#) de Generación de Oportunidades abordó la reindustrialización inteligente basada en la sostenibilidad, la innovación y el valor añadido de la mano de Jordi Hereu, ministro de Industria y Turismo.



¿Qué ha ocurrido?

EU PVSEC

Bilbao, 22-26/09/2025

[EU PVSEC](#) es la mayor conferencia internacional sobre investigación, tecnologías y aplicaciones fotovoltaicas, además de ser una exposición de la industria fotovoltaica especializada.

Reunió a la comunidad fotovoltaica global para presentar y debatir los últimos avances en energía fotovoltaica, establecer contactos y realizar negocios. El programa científico de la conferencia estuvo coordinado por el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea.



ENERH2O

Oporto, 24-25/09/2025

La 3ª edición de [ENERH₂O](#) evento clave para el sector industrial de la tecnología del agua y las energías renovables presentó de forma integrada las últimas soluciones para estos ámbitos.

Esta edición contó con nuevos sectores como la climatización sostenible de bajo carbono, la digitalización y la economía circular.



Próximamente

Smart Energy Congress & Expo 2025

Madrid, 8-9/10/2025

[Smart Energy Congress & Expo 2025](#) se desarrollará bajo el lema “Inteligencia Artificial: reimaginando la sostenibilidad”. El congreso organizado por la plataforma enerTIC.org, reunirá visión estratégica, innovación tecnológica y colaboración multisectorial para dar respuesta a los grandes retos de la agenda 2030: descarbonización, eficiencia, resiliencia y transformación digital, sin renunciar a la competitividad como eje estratégico.

El Congreso será una oportunidad para mostrar el liderazgo de las organizaciones que están impulsando esta transformación, contribuyendo de forma tangible a la eficiencia energética y operativa, la descarbonización y la transición hacia un modelo económico más inteligente y sostenible.



Smart Green Mobility

Pamplona, 16/10/2025

La V edición de [Smart Green Mobility](#) analizará las principales innovaciones tecnológicas en el ámbito de la movilidad sostenible y descarbonizada.

Está dirigido a todos los agentes de la movilidad eléctrica, inteligente y conectada: fabricantes, proveedores, administraciones e instituciones.



Próximamente

Salón del Gas Renovable y Congreso Internacional de Bioenergía

Valladolid, 21/10/2025

El [evento](#) profesional más importante sobre biogás, biometano y otros gases renovables en España, Portugal y América Latina tendrá lugar con más de 250 firmas expositoras procedentes de todo el mundo que mostrarán sus últimos avances tecnológicos e innovaciones. De manera paralela se celebra el 18º [Congreso Internacional de Bioenergía](#).



Salón del
gas_renovaBle

1-2.OCT.2025
VALLADOLID

III Congreso de Descarbonización y Sostenibilidad

Madrid, 23/10/2025

El [III Congreso de Descarbonización y Sostenibilidad](#) organizado por ANESE (Asociación Nacional de Empresas de Servicios Energéticos) reunirá a profesionales del sector energético con el objetivo de compartir experiencias y debatir sobre los retos y oportunidades del sector con especial atención a los retos presentes y futuros implícitos a conceptos como la transición energética, descarbonización, eficiencia energética y sostenibilidad.

En concreto el Congreso analizará el sistema de los **Certificados de Ahorro Energético (CAE)**, la **descarbonización**, el proceso de **digitalización**, las oportunidades de **financiación** y la importancia del **almacenamiento y flexibilidad de la demanda**.



anese

III CONGRESO DE DESCARBONIZACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

Próximamente

Genera

Madrid, 18-20/11/2025

La [Semana Internacional de la Electrificación y la Descarbonización](#) integra las ferias GENERA Y MATELEC. Supone la mayor plataforma comercial para esta industria y cuenta con el apoyo del Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía (IDEA) y de los principales agentes de este sector.

Reunirá a los principales actores del sector, incluyendo fabricantes, distribuidores, instaladores, ingenierías, empresas de movilidad, instituciones y profesionales de la capacitación, con el objetivo de impulsar la innovación y el desarrollo sostenible en los sectores de las energías renovables, generación de energía, eficiencia energética, aplicaciones industriales, instalaciones eléctricas, movilidad sostenible, iluminación e infraestructuras de carga entre otros sectores.



18 - 20 NOV 2025



matelec

18 - 20 NOV 2025

Enlit Europe

Bilbao, 18-20/11/2025

Conectar industrias, inspirar acciones y ayudar a Europa a evolucionar hacia un sistema energético confiable, descarbonizado y digitalizado es el objetivo de [Enlit Europe](#). Expondrán más de 700 expositores internacionales representantes de las tecnologías más punteras para la digitalización y la descarbonización que provienen de una variedad de industrias, incluyendo empresas de servicios públicos, operadores de redes, proveedores, consultores, startups e integradores de sistemas. Además se expondrán temas urgentes que ponen a prueba el futuro energético de Europa.

Enlit Europe

18-20 de noviembre de 2025

Bilbao, España



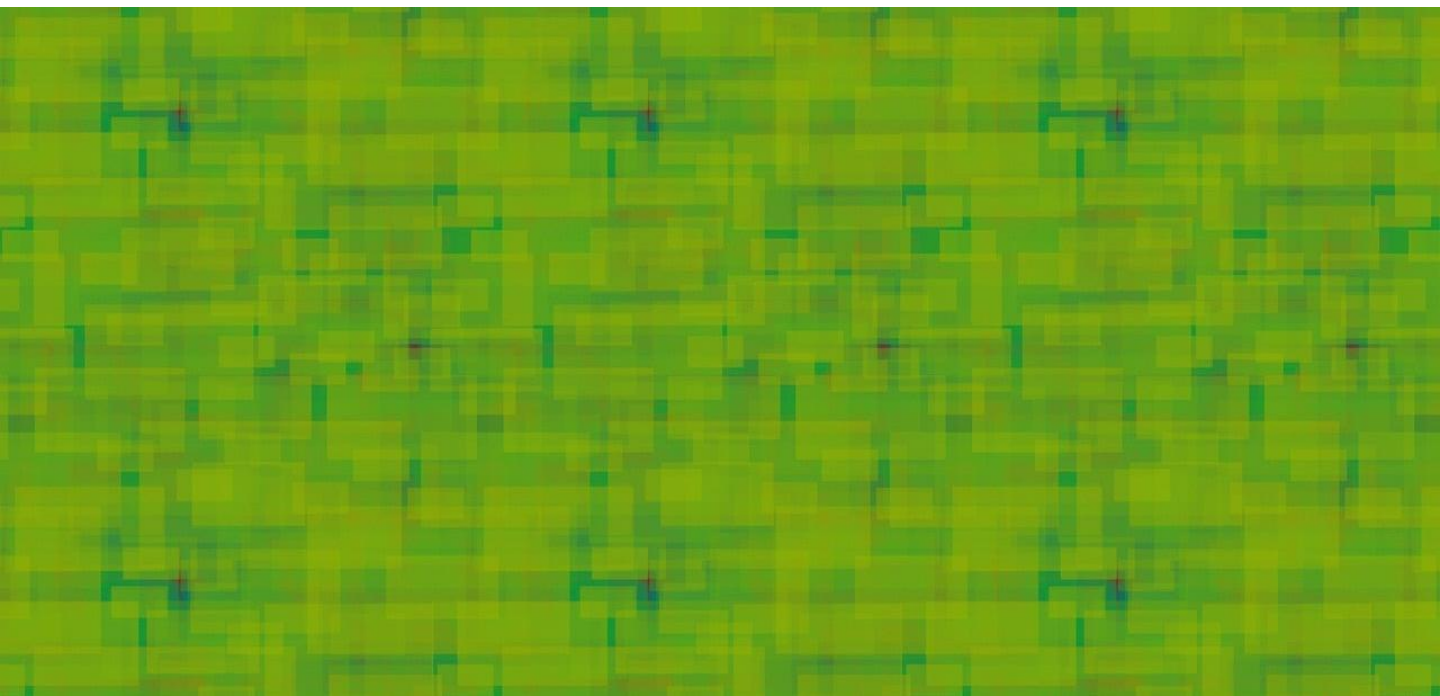
Próximamente

IX Congreso Nacional de Energías Renovables

Madrid, 10-11/12/2025

En su novena edición, el [Congreso](#) volverá a reunir a los principales representantes institucionales, empresas líderes, profesionales del sector y expertos de alto nivel para debatir sobre los grandes desafíos y oportunidades que plantea la transición energética en España.

La integración masiva de renovables, los retos regulatorios, la estabilidad del sistema eléctrico, el almacenamiento, la financiación de nuevas tecnologías o la gestión del talento serán algunos de los temas clave que se abordarán en las diferentes mesas redondas.



Publicada la Orden PCJ/780/2025, por la que se modifican los anexos II, IX y XVIII del Reglamento General de Vehículos

El BOE del miércoles 23 de julio de 2025 publica la Orden PCJ/780/2025, de 21 de julio, por la que se modifican los anexos II, IX y XVIII del Reglamento General de Vehículos, aprobado por el Real Decreto 2822/1988, de 23 de diciembre.

Entre otros aspectos, esta modificación permite impulsar la descarbonización del transporte de mercancías por carretera al incrementarse la eficiencia de las operaciones de transporte.

[Acceso al BOE en pdf.](#)



Abstract geometric lines in the top right corner, consisting of several overlapping, tilted rectangles and polygons in a light blue-grey color.

Just in Time

Un acelerador de partículas en Escúzar

El proyecto sitúa a Granada como un polo de referencia mundial en la industria de la ciencia y la tecnología

En la localidad granadina de Escúzar, ya está en marcha la construcción de una de las infraestructuras científicas más ambiciosas de Europa: el (International Fusion Materials Irradiation Facility–Demo Oriented Neutron Source).

IFMIF-DONES es un proyecto internacional para la construcción de una infraestructura científica cuyo objetivo es apoyar el desarrollo de la energía de fusión mediante el ensayo y la calificación de los materiales que se utilizarán en los futuros reactores de fusión. Su misión principal es simular las condiciones extremas que experimentarán estos materiales. Forma parte de la hoja de ruta europea para desarrollar nuevos modelos de energía limpia e ilimitada.

Europa importa el 60 % de la energía que consume, con un coste de 1000 millones de euros al día. La necesidad de reducir la dependencia energética y de disminuir el uso de combustibles fósiles ha conducido a plantear la fusión como clave para un suministro de energía seguro, ilimitado y limpio. Ya están en marcha otros proyectos en esta línea como el ITER el proyecto piloto de reactor de fusión europea en el sur de Francia.

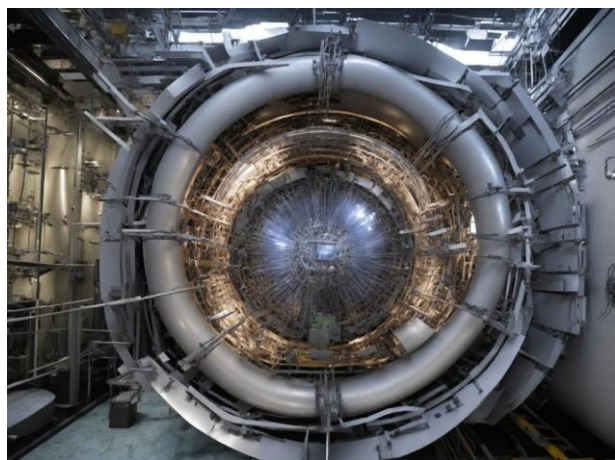
El pasado mes de mayo la Comisión Europea aprobó una inversión de 202 millones de euros para la puesta en marcha del acelerador de partículas de Granada que cubrirá aproximadamente el 25 % del coste del proyecto. El dinero se invertirá a través de [Fusion for Energy](#) (F4E), la organización de la UE para la fusión con sede en Barcelona, que proporcionará una parte importante de las tecnologías de IFMIF-DONES. Con esta inversión F4E involucrará a la industria, pymes y centros de investigación.

El acelerador requiere una extensa red de empresas especializadas en alta ingeniería, fabricación de componentes, materiales avanzados, robótica, ciberseguridad, energía, electrónica de precisión y servicios auxiliares de mantenimiento, logística y construcción especializada.

La infraestructura de Granada se convertirá en la instalación de investigación más importante nunca construida en España, y su impacto será global en el desarrollo de la energía de fusión, considerada la fuente energética más limpia, inagotable y prometedora para el futuro.

Se prevé que, durante su construcción y operación, se generen más de **1.000 empleos directos altamente cualificados**, y varios miles indirectos. El impacto económico estimado a lo largo de su vida útil podría superar los **6.000 millones de euros**, impulsando la innovación y el desarrollo tecnológico e industrial.

Granada ya cuenta con una oficina industrial específica para maximizar el efecto tractor de IFMIF-DONES, canalizando la colaboración público-privada y articulando estrategias para que las empresas locales sean pieza fundamental en el desarrollo y explotación de la infraestructura.



IFMIF-DONES es el elemento central del Programa DONES. Una fuente de neutrones, basada en un acelerador de partículas de alta corriente, para el desarrollo, cualificación y licenciamiento de materiales capaces de soportar las condiciones extremas a las que estarán expuestos los componentes de la primera pared del futuro reactor de fusión.

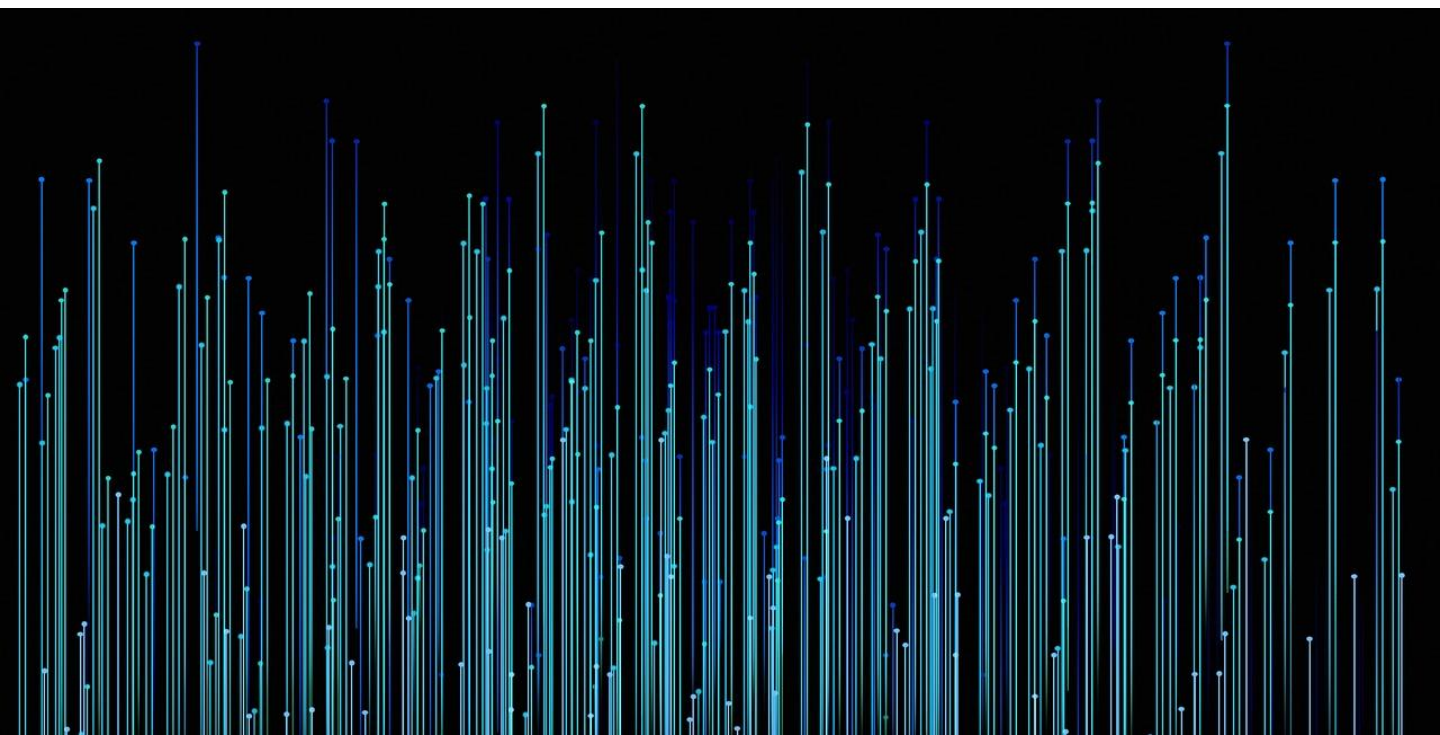
Uno de los retos clave para hacer realidad la energía de fusión es el desarrollo de materiales tolerantes a los neutrones que puedan soportar un flujo de neutrones de hasta 14 MeV manteniendo buenas propiedades físicas y estructurales durante periodos prolongados.

En la actualidad, los datos, propiedades y normas de los materiales de ingeniería se basan en campañas de irradiación de neutrones de fisión y no cubren totalmente las energías neutrónicas, la temperatura y otras condiciones de funcionamiento.

El acelerador de partículas IFMIF-DONES ofrecerá resultados de los que podrán beneficiarse otros campos de la ciencia y la tecnología, en la medicina, la física nuclear o distintas aplicaciones industriales.

El proyecto IFMIF-DONES se implementa a través del Consorcio IFMIF-DONES España, creado a través de un convenio que formalizaron el Gobierno de España y la Junta de Andalucía, adscrito a la Administración General del Estado.

El acelerador implicará una inversión de más de **750 millones de euros**, cofinanciados por España, la Junta de Andalucía, la Comisión Europea y países socios como Japón, Croacia e Italia. De este montante, **España costeará alrededor del 50 % y la Unión Europea el 25 %**. La contribución europea incluirá tecnologías de vanguardia como el acelerador de partículas de alta corriente, sistemas de diagnóstico y control remoto, así como materias primas.



España se suma a la First Mover Coalition para descarbonizar sectores difíciles

La Coalition First Movers (FMC) es una iniciativa de referencia, una alianza global impulsada por el Foro Económico Mundial para acelerar la descarbonización en sectores industriales difíciles de transformar. Se trata de una plataforma público-privada de influencia global para transformar las cadenas de suministro industriales y movilizar inversiones en tecnologías limpias, situándose como catalizadora de la transición ecológica y de la innovación empresarial frente al cambio climático.

La participación española en la FMC, formalizada el pasado mes de septiembre se enmarca en la necesidad de generar demanda de tecnologías limpias para sectores difíciles de descarbonizar. Sectores que emiten grandes cantidades de carbono, como la aviación, el transporte marítimo, el transporte por carretera y el acero con un objetivo de lograr soluciones con cero emisiones para 2030.

La coalición representa una demanda estimada de 16.000 millones de dólares anuales para tecnologías limpias y pretende contribuir a una reducción importante de emisiones de CO₂ a nivel global.

Esta adhesión posiciona a España como referente en la transición energética verde y en la promoción de alianzas público-privadas para acelerar la innovación y aplicación de tecnologías limpias en la industria.

La FMC cuenta con más de 99 empresas miembros, que han suscrito más de 125 compromisos concretos para adquirir bienes y servicios tecnológicos con emisiones casi nulas o negativas de aquí a 2030.



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, No comercial, Compartir igual, (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