



OTROS  
DOCUMENTOS

---

2023



# Estrategia Nacional del Hidrógeno en Alemania

Oficina Económica y Comercial  
de la Embajada de España en Berlin

Este documento tiene carácter exclusivamente informativo y su contenido no podrá ser invocado en apoyo de ninguna reclamación o recurso.

ICEX España Exportación e Inversiones no asume la responsabilidad de la información, opinión o acción basada en dicho contenido, con independencia de que haya realizado todos los esfuerzos posibles para asegurar la exactitud de la información que contienen sus páginas.

icex



OTROS  
DOCUMENTOS

22 de noviembre de 2023  
Berlin

Este estudio ha sido realizado por  
Carmen Lorente Cantarero

Bajo la supervisión de la Oficina Económica y Comercial  
de la Embajada de España en Berlin

<http://alemania.oficinascomerciales.es>

Editado por ICEX España Exportación e Inversiones, E.P.E.

NIPO: 114-23-011-6



# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>4</b>
1.1. Actualización de la Estrategia Nacional del Hidrógeno	4
<b>2. Medidas y objetivos</b>	<b>6</b>
2.1.1. Garantizar una suficiente disponibilidad de hidrógeno	6
2.1.2. Ampliación de la producción de hidrógeno y derivados del hidrógeno en Alemania	6
2.1.3. Importación de hidrógeno y sus derivados	8
<b>2.2. Desarrollar una infraestructura de hidrógeno</b>	<b>9</b>
2.2.1. Infraestructura nacional del hidrógeno	10
2.2.2. Red <i>European Hydrogen Backbone</i>	10
2.2.3. Infraestructura para importaciones de terceros países	11
<b>2.3. Implementación de las aplicaciones del hidrógeno</b>	<b>11</b>
2.3.1. Industria	12
2.3.2. Transporte	13
2.3.3. Energía	14
2.3.4. Generación de calor (en el sector de la construcción)	15
<b>2.4. Crear un marco regulatorio adecuado</b>	<b>15</b>
2.4.1. Procedimiento de planificación y aprobación	15
2.4.2. Estándares de sostenibilidad y certificaciones	16
2.4.3. Fortalecer la investigación, la innovación y la formación de profesionales	17
<b>3. Conclusiones</b>	<b>19</b>



# 1. Introducción

En junio de 2020, el Gobierno Federal presentó la Estrategia Nacional del Hidrógeno (*Nationale Wasserstoffstrategie*, NWS). La NWS estableció un marco de acción coherente para la producción, el transporte y el uso futuro del hidrógeno y sus derivados, incluidas la investigación, las innovaciones y las inversiones pertinentes. La fase 1, que incluye el inicio de la aceleración del mercado y donde se establecen las bases para un buen funcionamiento interno del mercado, ya se ha llevado a cabo con éxito sobre la base de las medidas previstas<sup>1</sup>.

El gabinete federal adoptó en julio de 2023 la actualización de la Estrategia Nacional del Hidrógeno. La Estrategia Nacional del Hidrógeno de 2020 sigue vigente en principio, pero ahora se está desarrollando aún más a partir de esta actualización; con un mayor nivel de ambición en la protección del clima y teniendo en cuenta los nuevos desafíos en el mercado energético. Fija directrices estatales para la generación, transporte y uso de hidrógeno y sus derivados y consolida las medidas del Gobierno Federal. El objetivo del Gobierno alemán es garantizar un suministro fiable y sostenible de hidrógeno verde.

La actualización de la NWS también permitirá a Alemania fortalecerse como lugar industrial y empresarial. Además de duplicar el objetivo nacional para la expansión de la capacidad de electrolizadores de 5 GW hasta al menos 10 GW para 2030, el acuerdo de coalición del Gobierno exige que se acelere la expansión de la infraestructura y que Alemania se convierta en el mercado líder de las tecnologías del hidrógeno para 2030.

## 1.1. Actualización de la Estrategia Nacional del Hidrógeno

La actualización de la NWS tiene como objetivo establecer un marco seguro para las inversiones privadas en sostenibilidad, pero en particular la producción económica, ecológica y social, el transporte y el uso del hidrógeno, sus derivados y las tecnologías de aplicación del hidrógeno.

La actualización de la NWS establece el programa de trabajo con los siguientes objetivos para 2030:

- **Aceleración del crecimiento** del mercado del hidrógeno.
- Garantizar una **disponibilidad suficiente** de hidrógeno y sus derivados. En la Estrategia Nacional del Hidrógeno de 2020, el Gobierno federal definió como objetivo instalar 5 GW de capacidad de electrolisis para 2030. Con esta actualización el objetivo se duplica de 5 GW a 10

<sup>1</sup> El Consejo Nacional del Hidrógeno ha apoyado el trabajo realizado por el Gobierno Federal en calidad de asesor. En su Informe de Situación (septiembre de 2021) y en el Informe de Progreso (mayo de 2022) (<https://www.nationale-wasserstoffstrategie.de>), el Gobierno Federal describió detalladamente lo que se ha logrado hasta la fecha.



GW para 2030. La demanda adicional se cubrirá con importaciones, por lo que se desarrollará una estrategia de importación.

- Desarrollo de una **infraestructura de hidrógeno eficiente**. Para 2027/2028, una red de arranque de hidrógeno con más de 1.800 km de tuberías de hidrógeno reutilizadas y de nueva construcción serán instaladas en Alemania usando la financiación IPCEI<sup>2</sup>, a la par que aproximadamente 4.500 km en toda Europa (red troncal europea del hidrógeno)<sup>3</sup>.
- Usos **del hidrógeno** en los sectores económicos. Para 2030, el hidrógeno y sus derivados serán usados en aplicaciones en la industria, en particular la de vehículos pesados, y cada vez más en la aviación y el transporte marítimo. En el sector energético, el hidrógeno contribuirá a la seguridad del abastecimiento, utilizando centrales eléctricas de gas que puedan convertirse en gases neutros para el clima (*H2-ready*) y electrolizadores al servicio del sistema, principalmente como estabilizadores variables y al servicio del sistema o cargas flexibles.
- Alemania se convertirá en el **principal proveedor de tecnologías del hidrógeno** en 2030: los proveedores alemanes están aumentando su liderazgo tecnológico y ahora ofrecen toda la cadena de valor añadido de las tecnologías del hidrógeno,
- Creación de **condiciones marco adecuadas**: desarrollo de normativa a nivel nacional, europeo y, si es posible, internacional, incluyendo procedimientos de aprobación, estandarización uniforme y sistemas de certificación.

<sup>2</sup> *Important Project of Common European Interest.*

<sup>3</sup> Para 2032, FNB Gas (Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas e.V.), la Asociación de las empresas alemanas de transporte de gas, ha propuesto al Gobierno Federal una red interna de 9.700 km, según una propuesta enviada el 15 de noviembre de 2023.



## 2. Medidas y objetivos

En la Fase 2 de la implementación de la NWS<sup>4</sup> el Gobierno Federal se centrará en cuatro áreas principales.

### 2.1.1. Garantizar una suficiente disponibilidad de hidrógeno

En la Estrategia Nacional del Hidrógeno elaborada en 2020, el Gobierno Federal esperaba que se necesitasen entre **90-110 TWh** de hidrógeno hasta 2030. En la actualización de este año, se han incrementado las previsiones a una demanda total de hidrógeno de **95-130 TWh** hasta 2030. Esta cifra incluye la demanda prevista de hidrógeno (55 TWh, que actualmente se cubre con hidrógeno gris) y los derivados del hidrógeno (40-75 TWh)<sup>5</sup>. En función de la evolución de los precios y del mercado, la demanda total de hidrógeno y derivados del hidrógeno podría seguir aumentando significativamente hasta 2030 y acelerar el crecimiento del mercado.

### 2.1.2. Ampliación de la producción de hidrógeno y derivados del hidrógeno en Alemania

El Gobierno Federal presta especial atención a la ampliación de las capacidades de electrolizadores nacionales a escala industrial. De esta manera, como se ha visto, ha duplicado el objetivo de electrolizadores para la producción de hidrógeno verde de **5 GW a al menos 10 GW** en 2030.

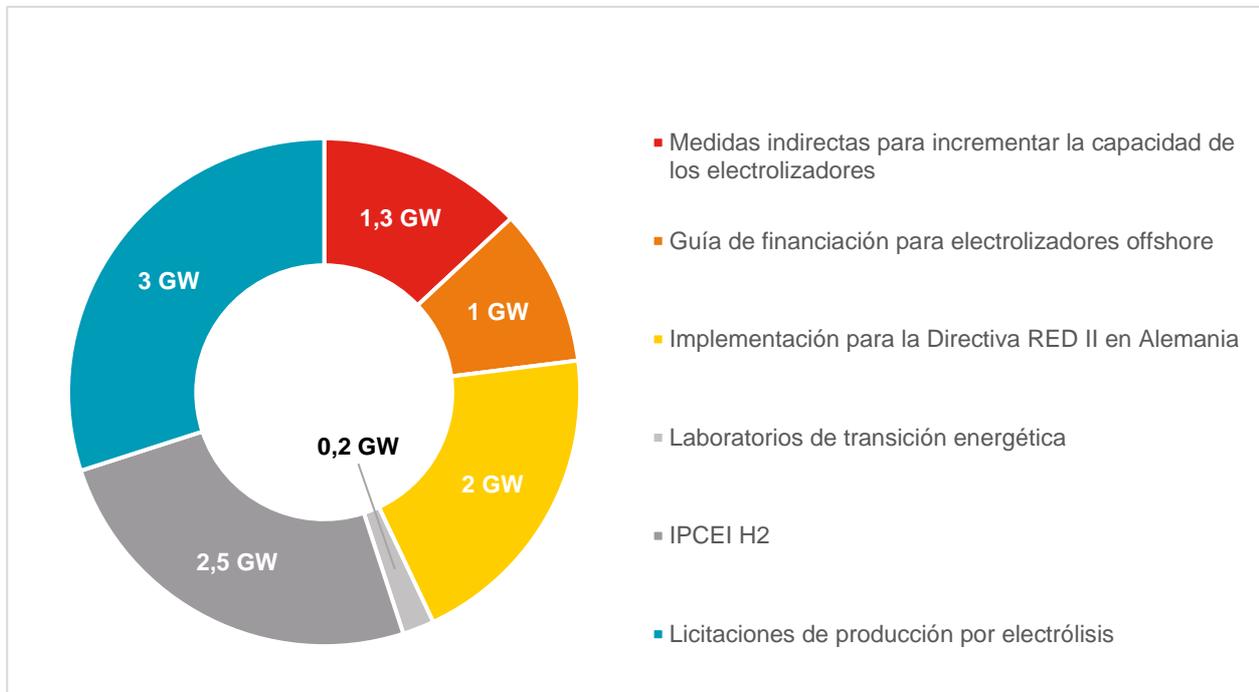
Además de la investigación y la innovación, la combinación de instrumentos también incluirá la financiación directa de electrolizadores, tanto los situados en tierra como los combinados con energía eólica marina. Por otra parte, la aplicación del marco regulador europeo y las medidas del lado de la demanda incentivarán las inversiones en la producción de hidrógeno y eliminará obstáculos en la planificación y aprobación de la instalación de electrolizadores. Además, el Gobierno apoyará la producción descentralizada a nivel municipal para asegurar la disponibilidad de hidrógeno.

<sup>4</sup> La fase 1 corresponde al período 2020-2023 según la Estrategia publicada en 2020. La fase 2 va desde 2023 a 2030. Según la Estrategia, en la fase 1 se establecen las bases para un buen funcionamiento interno del mercado.

<sup>5</sup> Principalmente amoníaco, metanol y combustibles sintéticos.

## INSTRUMENTOS PARA ESTIMULAR LA PRODUCCIÓN DE H<sub>2</sub> EN ALEMANIA

(Objetivo 10 GW en 2030)



Fuente: Ministerio Federal de Economía y Protección Climática (BMWK), publicado en el documento de actualización de la Estrategia.

### Medidas para 2023

Aumento del presupuesto de financiación de los primeros proyectos de electrolizadores para alcanzar una capacidad instalada total de aproximadamente 2,5 GW en el marco del IPCEI Hydrogen.

Licitaciones anuales (2023-2028) hasta conseguir 500 MW de capacidad instalada de electrolizadores para la producción de hidrógeno verde con energía eólica *offshore*.

2 GW en el sector del transporte mediante la continuidad de la aplicación de la Directiva Europea de Energía Renovable RED II, principalmente sustituyendo hidrógeno gris por verde en las refinerías, pero también mediante uso de vehículos de celda de combustible o uso de combustibles sintéticos.

Financiación adicional para 40 MW extra de producción descentralizada para abastecer a las estaciones de servicio de hidrógeno (por encima de los 60 MW establecidos con el NIP<sup>6</sup>).

### Medidas para 2024-2025

Revisión de los programas de financiación para una estrategia más cohesionada y con la menor carga burocrática posible para la expansión de la producción nacional de hidrógeno verde en la segunda mitad de la década.

Mayor desarrollo de la iniciativa nacional de electrólisis H<sub>2</sub>Giga centrada en la producción en serie de tecnologías de electrolizadores y también en la I+D en este terreno.

<sup>6</sup> National Innovation Programme for Hydrogen and Fuel Cell Technology.



### 2.1.3. Importación de hidrógeno y sus derivados

Además de centrarse en la producción nacional de hidrógeno, la NWS se complementa con una estrategia de importación de hidrógeno y derivados del hidrógeno.

Dado que las capacidades de generación de energías renovables en Alemania son limitadas, la mayor parte de la demanda debería seguir cubriéndose mediante la importación de hidrógeno. De la demanda prevista de 95 a 130 TWh para 2030, alrededor del 50 % al 70 % (45 a 90 TWh) debería cubrirse con importaciones del extranjero (en forma de hidrógeno y derivados del hidrógeno).

La estrategia de importación tiene como objetivo abrir canales de importación ampliamente diversificados y evitar nuevas dependencias. La estrategia de importación proporcionará el marco de actuación para garantizar las cantidades de hidrógeno necesarias en total y a largo plazo.

La estrategia se irá modificando entre el corto y el largo plazo, teniendo en cuenta los siguientes hitos:

- Al menos **hasta 2030 la importación será mayoritariamente por barco**, y el transporte en forma de amoníaco se dará principalmente en los primeros años.
- A medio plazo irán ganando peso los líquidos orgánicos portadores de hidrógeno (LOHC en inglés) y el hidrógeno líquido.
- A partir de 2030 cobrará importancia el transporte por tubería (gaseoductos de hidrógeno o de gas natural reconvertidos) proveniente de Europa y regiones vecinas, pero tendrá que hacerse respetando el principio de minimizar los riesgos mediante la diversificación.

La conversión tecnológica del uso de combustibles fósiles como el carbón o el gas natural al hidrógeno podrá realizarse incluso antes de que haya una oferta suficiente de hidrógeno renovable. Para evitar efectos de “estancamiento” se diseñarán medidas específicas que favorezcan el empleo de hidrógeno verde, como por ejemplo mediante la Estrategia de Gestión del Carbón planificada para 2023.

#### Medidas para 2023

Publicación de la estrategia de importación en 2023 centrada en la producción y el transporte sostenibles.

Inicio de proyectos de importación de hidrógeno de países vecinos europeos, en el marco del IPCEI Hydrogen, en marcha desde 2020.

Continuidad a los instrumentos de financiación ya existentes de H2Global, plataforma PtX, H2Upp y (de ser necesario) crear nuevos instrumentos de financiación.

#### Medidas para 2024-2025

Intensificación de la cooperación europea para aprovechar al máximo el potencial de producción que tienen las diferentes regiones europeas: sur de Europa, mar del Norte, mar Báltico, Mediterráneo y mar Negro.

Intensificación de la cooperación europea en relación con la importación procedente de fuera de la UE para enfrentarse exitosamente a la competencia global y para conseguir bajar los precios.

Aprovechamiento de los pactos bilaterales en materia de hidrógeno, clima y energía y de la Agenda de Investigación e Innovación Estratégica para impulsar la colaboración internacional en materia de I+D, incluyendo la promoción de alianzas entre puertos emisores y receptores de hidrógeno.

---

Igualmente, apoyo a terceros países, incluyendo países en desarrollo y emergentes, en sus esfuerzos para convertirse en futuros exportadores: apoyo mediante instrumentos de política exterior para facilitar las inversiones necesarias.

---

Acompañamiento de la aceleración de mercado (*market ramp-up*) con medidas que favorezcan el diálogo multilateral: para estándares de gobernabilidad de foros como G7/G20; o favoreciendo la cooperación regional para un transporte eficiente y el diálogo abierto sobre oportunidades y retos de un mercado global del hidrógeno con los países productores de combustibles fósiles.

---

Un mercado común con normas uniformes para el hidrógeno verde, como el "Climate Club" del G7.

## 2.2. Desarrollar una infraestructura de hidrógeno

El programa IPCEI de financiación de hidrógeno de la UE está financiando una red de hidrógeno de más de **1.800 km de tuberías de hidrógeno reutilizadas y de nueva construcción** en Alemania y alrededor de 4.500 km en toda Europa. Se espera que esté terminada en 2027/2028. Para 2032, se ampliará la infraestructura de transporte disponible para conectar todos los principales centros de producción, importación y almacenamiento con los consumidores pertinentes.

La red alemana de hidrógeno estará conectada a los países vecinos de la UE antes de 2030 a través de una primera red europea de hidrógeno (**European Hydrogen Backbone**). Para satisfacer a corto plazo la demanda con hidrógeno o derivados del hidrógeno producidos fuera de la UE, hasta 2030 se construirá en las costas alemanas un número adecuado de **terminales de importación** para el transporte de hidrógeno por barco.

Al mismo tiempo, también se está trabajando en soluciones de **almacenamiento de hidrógeno** que incluirán la conversión de instalaciones de almacenamiento de gas ya existentes y la construcción de nuevas instalaciones de almacenamiento de hidrógeno según sea necesario. En caso necesario se pondrá a disposición una reserva nacional de hidrógeno para satisfacer la demanda, con el fin de depender menos de los fallos de producción o de importación.



## 2.2.1. Infraestructura nacional del hidrógeno

El almacenamiento a gran escala de hidrógeno y sus derivados cobrará más importancia a partir de la segunda mitad de la década de 2020, a medida que aumenten las cantidades producidas y requeridas.

### Medidas para 2023

Envío de una propuesta de red inicial por parte de los operadores de los sistemas de transporte de gas que tendrá que ser confirmada por la Agencia Federal Alemana de Infraestructuras de Red<sup>7</sup> y que tendrá que estar operativa en 2032 conectando las regiones relevantes de suministro y consumo de hidrógeno.

Establecer las bases legales para la expansión de la red de gas y la reconversión hacia una red paralela de gas e hidrógeno.

Crear las bases para una planificación sólida y para definir los requisitos técnicos para el transporte de hidrógeno con el fin de obtener una red energética integrada y tecnológicamente neutral. Este objetivo se está desarrollando en el marco del proyecto insignia TransHyDE.

Financiación del trabajo analítico que aporte coherencia científica al desarrollo de la economía del hidrógeno

### Medidas para 2024-2025

Desarrollo de la primera red de gas e hidrógeno de acuerdo con las bases legales.

Consolidar las interacciones con otras redes de infraestructuras y energía: electricidad, transporte y calor.

## 2.2.2. Red *European Hydrogen Backbone*

La previsión es que las redes emergentes de los Estados miembros de la UE se conecten a través de una red central europea de hidrógeno (*European Hydrogen Backbone*). La primera etapa de desarrollo de este esfuerzo consistirá en un total de **4.500 kilómetros de gasoductos** en toda Europa que se completarán como proyectos de infraestructura de hidrógeno IPCEI (**1.500 km de nuevos gaseoductos y 3.000 km de gaseoductos reutilizados**), incluidas conexiones transfronterizas.

### Medidas para 2023

Antes de que acabe el año debe haberse definido un marco operativo sin ambigüedades en la UE para asegurarse de que la red *European Hydrogen Backbone* esté completada en 2030.

El Gobierno Federal es partidario de que la construcción de nuevos gaseoductos de hidrógeno y/o la reconversión de gaseoductos existentes sea parte de los Proyectos de Interés Común (PCI) de la Comisión Europea o se lleve a cabo a partir de

### Medidas para 2024-2025

Darle continuidad al diálogo entre los países de la UE sobre proyectos de cooperación. Las posibles opciones incluyen la creación de centros para el uso de energía eólica marina, por ejemplo, la electrólisis *offshore* y la celebración de acuerdos de importación a largo plazo.

<sup>7</sup> Bundesnetzagentur: la agencia federal responsable de la supervisión de las redes nacionales de electricidad, gas, telecomunicaciones, correo postal y ferrocarriles. El 15 de noviembre, tal y como ya se ha comentado anteriormente, la FNB Gas envió dicha propuesta al Gobierno Federal: <https://fnb-gas.de/wasserstoffnetz-wasserstoff-kernnetz/>

acuerdos bilaterales basados en estudios de factibilidad.

Estudiar posibles conexiones con el norte de África, o bien través de Francia, España y Portugal (H2Med) o a través de Austria e Italia (Corredor Sur)

### 2.2.3. Infraestructura para importaciones de terceros países

El objetivo es crear rápidamente una infraestructura de importación en Alemania y Europa para poder satisfacer la demanda previsible de hidrógeno en una fase temprana con hidrógeno y derivados producidos de forma sostenible.

Para ello, se deben establecer rutas marítimas y se deben construir las terminales de importación necesarias en las costas alemanas, incluyendo la adaptación de las terminales de GNL que están construyéndose o están planificadas. Estas deben ser aptas para la descarga y almacenamiento de hidrógeno y derivados como el amoníaco o el metanol (*H2-ready*).

Medidas para 2023	Medidas para 2024-2025
Redacción de una Ley de Aceleración del Hidrógeno.	Integración de conexiones de gaseoductos de hidrógeno con países vecinos de la UE: Noruega, Reino Unido, Ucrania, Marruecos, Túnez, Argelia, etc.
Conversión de las nuevas terminales de GNL para hidrógeno y derivados.	Ampliación de las terminales portuarias dedicadas exclusivamente a hidrógeno.
Adopción de medidas estratégicas (como parte del desarrollo de una "Estrategia Portuaria Nacional") para un mayor desarrollo de los puertos como <i>hubs</i> para la transición energética, con la correspondiente infraestructura para la importación y para el repostaje.	

## 2.3. Implementación de las aplicaciones del hidrógeno

El área de aplicación del hidrógeno y sus derivados para 2030 será principalmente en el **sector industrial**, sobre todo en la industria química y siderúrgica, así como en el transporte para su uso en pilas de combustible o como combustible renovable.

En el sector de la **calefacción**, no se prevé ninguna aplicación amplia de aquí a 2030, aunque se plantea la reutilización de las redes de distribución de gas para hidrógeno y el uso de calderas descentralizadas de H2.

En el sector **energético**, los electrolizadores en el lado del consumo se utilizarán principalmente como estabilizadores de sistemas variables o cargas flexibles. Además, el hidrógeno se puede volver a convertir en electricidad en momentos de alta demanda de electricidad y baja generación de energía utilizando fuentes de energía renovables, si es necesario. Por lo tanto, hoy en día, al

realizar nuevas inversiones en centrales eléctricas de gas, es necesario garantizar que puedan convertirse en hidrógeno o sus derivados (la llamada “preparación para H<sub>2</sub>”).

También se necesitarán cantidades suficientes de hidrógeno de aquí a 2030 para realizar pruebas y para la comercialización de centrales eléctricas de hidrógeno basadas en turbinas de hidrógeno, pilas de combustible y motores de combustión.

### 2.3.1. Industria

El uso del hidrógeno como vector energético se plantea como la única opción de descarbonización en determinados sectores, como la producción primaria de acero y los sectores de la industria química. Los escenarios a largo plazo del Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima (BMWK) prevén una demanda de hidrógeno para la industria de entre 290 y 440 TWh en 2045.

En esta actualización de la Estrategia, entre las medidas a corto plazo que propone el Gobierno Federal se incluyen la financiación y la creación de unas condiciones favorables para una comercialización rentable de productos respetuosos con el clima.

En cuanto a financiación, se prevé el uso de los siguientes instrumentos:

- Contratos con la industria para la protección climática: apoyo para sufragar los costes extraordinarios<sup>8</sup> en los que incurren las empresas de sectores intensivos en emisiones para inversión en el equipamiento necesario (CapEx) y la producción (OpEx) con procesos más respetuosos con el clima en comparación con los procesos convencionales;
- Financiación en el marco del “IPCEI Hydrogen”;
- Programa de financiación de la descarbonización de la industria.

---

<sup>8</sup> Entendemos que hace referencia al instrumento de financiación “Carbon Contracts for Difference”, CCfD (en alemán Klimaschutzverträge) orientado a impulsar la transformación del proceso productivo en la industria hacia uno bajo o neutro en emisiones. El instrumento CCfD ya fue anunciado en la Estrategia de 2020 y ha sido en 2023 cuando se ha lanzado el procedimiento de puesta en marcha mediante una convocatoria de preparación. El instrumento CCfD funciona a modo de subasta para que se financie solamente las propuestas de transformación del proceso productivo más económicas o eficientes. Tiene un período de vigencia de 15 años y funciona de manera bidireccional en función del precio de las emisiones de carbono. Mientras el coste de la producción con las nuevas tecnologías (basadas en hidrógeno) sea superior al coste convencional (incluyendo el coste de las tasas a las emisiones de CO<sub>2</sub>) el Estado tendrá que aportar a la empresa la diferencia de coste. Como es previsible que el coste de las emisiones vaya en aumento, se prevé también que en un futuro la producción alternativa basada en hidrógeno sea eventualmente más competitiva que la empleada hasta ahora. A partir de entonces, la diferencia sobre el precio fijado en el contrato la deberá pagar la empresa al Estado.

En el momento de preparación de este documento, el Tribunal Constitucional alemán ha declarado inconstitucional la dotación de 60.000 millones de euros al Fondo de Clima y Transformación, que es el que iba a financiar este tipo de contratos. La razón de la inconstitucionalidad reside en que el volumen de deuda por este importe fue aprobado en 2021 para financiar medidas contra una situación excepcional como era la pandemia, no medidas de política climática o energética. La modificación del destino aplicable a los fondos supone vulnerar el Mecanismo Constitucional de Freno de Deuda, que sólo permite exceder el techo de la deuda pública en casos de una situación excepcional.

## 2.3.2. Transporte

El uso de combustibles basados en hidrógeno y electricidad (*e-fuels*) debería servir como complemento a la electromovilidad y debería fomentarse, en particular, en el tráfico aéreo y marítimo.

Como parte de la implementación nacional de la RED II en septiembre de 2021, se acordó la obligación de comercializar combustibles de aviación PtL (*Power-to-Liquid*) de base eléctrica para la aviación. De acuerdo con el documento conjunto del Gobierno Federal sobre una aviación climáticamente neutra, de junio de 2022, también se centrará en el desarrollo de sistemas de propulsión basados en pilas de combustible y unidades de potencia auxiliares para la aviación basadas en hidrógeno. Para hacer posible una aviación climáticamente neutra en vuelos de corta y media distancia, se examinará el apoyo al desarrollo de una primera infraestructura de repostaje de hidrógeno líquido, en función de los avances en la disponibilidad de los aviones adecuados.

La actualización de la Estrategia contempla un plan maestro para la tecnología de hidrógeno y pilas de combustible en el transporte para impulsar el uso del hidrógeno y los combustibles producidos a partir de él. El plan definirá pasos de acción específicos que estarán respaldados por un cronograma y abordará la posible contribución al logro de los objetivos climáticos nacionales para 2045.

Medidas para 2023	Medidas para 2024-2025
Implementación de sub-cuotas para los combustibles renovales de origen no biogénico en transporte aéreo y marítimo.	Examen, actualización y mayor desarrollo de los programas de financiación existentes en el ámbito de la tecnología del hidrógeno y las pilas de combustible.
Trasposición de la nueva directiva que actualiza la Directiva Euroviñeta. <sup>9</sup>	Desarrollo de una estrategia integral para la transformación del transporte marítimo ( <i>National Action Plan for Climate-Friendly Shipping</i> ) incluyendo un fondo tecnológicamente neutral para demostraciones y pruebas piloto para nuevos sistemas de propulsión basados en tecnologías del hidrógeno.
Apoyo y financiación de proyectos IPCEI en el sector del transporte.	
Continuación de la competición "HyLand – Hydrogen Regions in Germany".	
Financiación para inversiones en instalaciones de producción de combustibles basados en electricidad en Alemania.	
Financiación de la investigación y el desarrollo en el ámbito de las tecnologías de propulsión aeronáutica.	
Lanzamiento de un módulo nacional en el marco del mecanismo H2Global para promover la producción de parafina PtL (finales de 2023).	
Planes de desarrollo de infraestructuras de repostaje en los puertos.	
Creación de un Centro de Innovación y Tecnología del Hidrógeno.	

<sup>9</sup> De acuerdo con la Directiva Euroviñeta, los peajes para los vehículos pesados varían en función de las emisiones de CO<sub>2</sub> y de las emisiones contaminantes, entre otras cosas, con el fin de promover incentivos para el uso de vehículos más respetuosos con el medio ambiente, incluidos los vehículos propulsados por hidrógeno.



En las negociaciones de la iniciativa *ReFuelEU Aviation*, el Gobierno Federal ha apoyado una cuota obligatoria de parafina PtL y en la iniciativa *ReFuelEU Maritime* apoyó la llamada “cláusula de salida”<sup>10</sup> y una sub-cuota para combustibles renovables de origen no biogénico (RFNBO).

### 2.3.3. Energía

Según una estimación del Ministerio de Economía alemán (BMWK), se pasará de una demanda de hidrógeno actual en las redes de electricidad y calor de 0 TWh a 80-100 Twh en 2045, entre otros motivos, por el progresivo desmantelamiento del carbón para la producción de energía eléctrica o calor a escala industrial. La modificación de la ley de plantas de cogeneración (CHP<sup>11</sup>) de diciembre de 2022 introdujo la exigencia (aplicable desde julio de 2023) de que toda nueva planta con una potencia superior a 10 MW debe presentar pruebas de que puede convertirse al hidrógeno en una fecha posterior con un bajo coste adicional. También existe un requisito casi idéntico en la Ley de Energías Renovables de 2023 para las plantas de biometano creadas a partir de 2023.

Además, la Ley de Energías Renovables de 2023 prevé la introducción de plantas de producción de electricidad renovable con hidrógeno externo (*hydrogen sprinter*) y plantas de producción de electricidad renovable con hidrógeno autogenerado en la propia planta a partir de energías renovables (*RE-hydrogen hybrid power plants*). Estas plantas combinarán la producción de energía eléctrica directamente de fuentes renovables con la reconversión de hidrógeno a energía eléctrica, permitiendo así una estabilización futura de la producción de electricidad de fuentes renovables, eliminando la volatilidad de esta modalidad de generación y permitiendo almacenar los excedentes para momentos de baja productividad. La propia Ley de Energías Renovables de 2023 ya prevé el lanzamiento de licitaciones para estos dos tipos de plantas entre 2023 y 2028.

#### Medidas para 2023

Análisis para determinar ubicaciones óptimas de los electrolizadores en el marco de la estrategia de desarrollo del sistema y de la “Plataforma para un sistema eléctrico climáticamente neutro”.

Lanzamiento de las licitaciones previstas para la construcción de 4,4 GW de plantas de generación de electricidad con hidrógeno y amoníaco (2023-2026).

Lanzamiento de las licitaciones previstas (2023-2028) para la construcción de otros 4,4 GW de centrales eléctricas híbridas de hidrógeno.

#### Medidas para 2024-2025

Examen de las necesidades de refinanciación de las centrales eléctricas que han incorporado el hidrógeno.

<sup>10</sup> *Sunrise Clause*: Se aplicará una cuota obligatoria del 2 % de RFNBO en 2034 si la cuota de RFNBO utilizada en la energía anual utilizada es inferior al 1 % en 2031.

<sup>11</sup> Las centrales eléctricas de ciclo combinado CHP pueden generar producción simultánea de electricidad y energía térmica útil a partir de un combustible común.

## 2.3.4. Generación de calor (en el sector de la construcción)

La actualización de la Estrategia corrobora las previsiones previstas en la Estrategia de 2020: el uso directo del hidrógeno en la calefacción de espacios se verá a partir de 2030, excepto en proyectos piloto. El principal argumento en contra del uso directo del hidrógeno para la calefacción de espacios es que existen alternativas y sustitutos que son significativamente más baratos.

### Medidas para 2023

Tener en cuenta el potencial de uso del calor residual de los electrolizadores a la hora de elegir su ubicación.

En la guía de aplicación de la Ley de Calefacción Renovable, que está desarrollando el Gobierno Federal en consulta con los actores implicados, se integrarán criterios y programas de ayuda para examinar el uso del hidrógeno en la generación descentralizada de calor en el futuro.

## 2.4. Crear un marco regulatorio adecuado

El despegue del mercado del hidrógeno requiere un marco regulatorio eficaz, coherente y transparente. Este marco se aplicará a las distintas fases de la cadena de valor, será necesario para la evaluación y la simplificación de los **procedimientos de planificación y aprobación** de electrolizadores, para el desarrollo de la infraestructura y también para fomentar la **investigación, innovación y educación** en estas nuevas tecnologías de futuro.

A nivel nacional, europeo y, preferiblemente, internacional, se tendrán que crear unas condiciones jurídicas coherentes para la producción, el transporte, el almacenamiento y la importación, el suministro y el uso sostenible del hidrógeno y sus derivados para apoyar la expansión del mercado. Se tendrán que establecer normas y sistemas de certificación uniformes para el hidrógeno y sus derivados y, en gran medida, sistemas coherentes para su importación y suministro.

El desarrollo de las capacidades de producción, además de las infraestructuras de almacenamiento, repostaje y transporte, estará sujeto a procedimientos eficaces de planificación y aprobación, protegiendo al mismo tiempo los recursos implicados. Las capacidades de los ministerios, las autoridades reguladoras y la administración pertinentes para el sector del hidrógeno se ampliarán rápidamente para satisfacer la demanda. Los procedimientos, medidas y requisitos se coordinarán en la medida de lo posible a todos los niveles (municipios, Estado Federal, Gobierno Federal, UE).

### 2.4.1. Procedimiento de planificación y aprobación

#### Medidas para 2023

El Gobierno Federal propondrá una **Ley de Aceleración del Hidrógeno**. Con ello se espera poder acelerar los **procedimientos de planificación y aprobación** para la construcción de las infraestructuras requeridas.

Revisión del **Cuarto Reglamento de Aplicación de la Ley Federal de Control de Emisiones**<sup>12</sup> a raíz de un cambio en la base de la legislación europea.

<sup>12</sup> Ordenanza sobre Instalaciones que Requieren Permiso - 4<sup>a</sup> BImSchV.



---

Con esto se pretende conseguir un proceso de concesión de licencias más breve para ampliar la producción descentralizada de hidrógeno y sus derivados.

---

Simplificación y digitalización de los procedimientos de aprobación de las estaciones de repostaje de hidrógeno.

---

Ampliación de los recursos (incl. Recursos humanos) de la Administración Pública en materia de hidrógeno.

---

## 2.4.2. Estándares de sostenibilidad y certificaciones

La aceleración del mercado sostenible del hidrógeno requiere urgentemente normas de sostenibilidad y sistemas de certificación uniformes para el hidrógeno y sus derivados para la producción nacional y, muy especialmente, para las importaciones, por lo que el Gobierno Federal perseguirá el objetivo de conseguir acuerdos internacionales para reconocimiento mutuo de estándares y certificados y para que se desarrollen soluciones de certificación digital.

Además, la introducción de sistemas de certificación garantizará que el uso del hidrógeno esté respaldado por una expansión masiva de las fuentes de energía renovables, la generación basada en sistemas eléctricos y el desplazamiento de la generación alimentada por combustibles fósiles.

En este contexto, es importante que los criterios de sostenibilidad y los sistemas de certificación se establezcan y se reconozcan mutuamente a nivel internacional en tantos países como sea posible. Esto se aplica especialmente a aquellos países con los que Alemania tiene un acuerdo en materia de hidrógeno.

### Medidas para 2023

---

Desarrollo de especificaciones inequívocas para tener en cuenta el hidrógeno en los sectores que demandan financiación mediante contratos de protección del clima (Contratos de Carbono por Diferencia – CCfD), o mediante cuotas, como en los sectores del transporte y la industria.

---

Determinación de las fuentes de carbono que pueden clasificarse como sostenibles.

---

Tener un papel activo a nivel nacional, europeo e internacional a la hora de definir sistemas de certificación y garantías de origen incluyendo aspectos de sostenibilidad en la gestión de los recursos necesarios (como es el agua) y los derechos humanos.

---

Transposición de los requisitos de la UE en la legislación nacional (actos delegados según los artículos 27 y 28 de la RED II, Revisión II, requerimientos de garantía de origen).

---

Exigir que a nivel europeo se definan las especificaciones para el hidrógeno azul y los criterios para la gestión del carbono capturado resultante, y establecer el umbral de emisiones de gases de

---

### Medidas para 2024-2025

---

Participación del Gobierno en los comités pertinentes para abogar por normas estrictas que cumplan con los objetivos y las normas del Acuerdo de París.

---

Evaluación y consideración de criterios de biodiversidad y gestión sostenible del agua y la tierra, incluyendo la protección de los derechos humanos. También en la fase de aceleración del mercado.

---

El Gobierno Federal pretende construir relaciones de colaboración más sólidas y estrechas con los Estados miembros de la UE interesados para garantizar un impulso coordinado del mercado, establecer normas comunes ambiciosas, facilitar la coordinación y garantizar importaciones coordinadas.

---

---

efecto invernadero con criterios uniformes, factibles y ambiciosos.

---

Desarrollo de una estrategia de gestión de carbono diseñada para identificar posibles áreas de aplicación de CCU<sup>13</sup> y CCS<sup>14</sup> y abordar las condiciones marco legales y económicas para CCUS<sup>15</sup> en Alemania.

---

### 2.4.3. Fortalecer la investigación, la innovación y la formación de profesionales

La actualización de la Estrategia refuerza la idea de que fortalecer la investigación, la innovación y la educación es fundamental para activar y consolidar la economía del hidrógeno a nivel nacional, europeo y mundial.

Las actuales iniciativas de investigación sobre producción, almacenamiento, transporte y uso de hidrógeno en aplicaciones industriales y en infraestructuras energéticas (incluida la reutilización del hidrógeno y sus derivados), incluyendo la investigación energética aplicada y los laboratorios vivos de la transición energética, deben consolidarse y seguir desarrollándose de manera coherente con los objetivos establecidos.

Los principales proyectos y programas en desarrollo son:

- H2Giga (producción de hidrógeno).
- H2Mare (hidrógeno marino).
- TransHyDe (transporte e infraestructura de hidrógeno, incluida la preparación para el H2).
- Financiación de la investigación y el desarrollo en el sector del transporte dentro del marco del Programa Nacional de Innovación para la Tecnología del Hidrógeno y Pilas de Combustible (NIP).
- Programa “HyLand – Regiones de Hidrógeno en Alemania”.
- Centro de Innovación y Tecnología del Hidrógeno (ITZ).
- Plataforma de desarrollo PtL.

El Gobierno Federal ha establecido las siguientes medidas para el corto y medio plazo:

---

<sup>13</sup> Carbon capture and utilisation.

<sup>14</sup> Carbon capture and storage.

<sup>15</sup> Carbon capture, usage and storage.



### Medidas para 2023-2025

Los recursos innovadores de todos los actores relevantes se agruparán en una **hoja de ruta de innovación y tecnología del hidrógeno**, que se desarrollará utilizando los resultados del **proyecto H2Kompass** y de la que se derivarán medidas estratégicas.

Se continuará con el programa de investigación energética del Gobierno Federal y se desarrollarán nuevas formas de financiación orientadas a fomentar innovaciones en la cadena de valor del hidrógeno de una manera centrada y orientada al impacto para lanzarlas al mercado lo más rápidamente posible. Incluirá colaboraciones entre empresas y centros de investigación.

Se reforzará la cooperación internacional en investigación y desarrollo tecnológico, que incluirá avanzar en nuevas vías innovadoras de producción de hidrógeno a nivel mundial con países socios en zonas marítimas.

Se está considerando la investigación sobre el potencial global del hidrógeno natural (llamado hidrógeno blanco).

Se establece como necesario seguir investigando en los aspectos de seguridad y riesgos medioambientales del transporte y almacenaje del hidrógeno y sus derivados, incluidos buques transportadores de hidrógeno, plantas de regasificación y craqueadores de amoníaco.

Colaboración con la industria para la investigación básica y aplicada en temas de hidrógeno.

Por el lado de la investigación, se apoyará el desarrollo de garantías de origen y certificación, y la digitalización también será un factor clave. El objetivo es crear un sistema lo más sencillo y menos burocrático posible y, al mismo tiempo, establecer normas estrictas.

Se desarrollará un paquete de medidas para aumentar el atractivo de las profesiones relacionadas con el hidrógeno, incluida una iniciativa global para los profesionales STEM<sup>16</sup>.

Se lanzarán nuevas cooperaciones estratégicas internacionales en I+D (por ejemplo, EE. UU., Taiwán) y las asociaciones existentes (por ejemplo, África occidental y meridional, Australia, Canadá) se consolidarán.

Se reforzarán de forma específica las cooperaciones en investigación e innovación con los países productores y de tránsito de la UE. Desde el principio se considerarán asociaciones conjuntas con otras regiones del mundo (por ejemplo, mediante iniciativas de la UE como Global Gateway).

<sup>16</sup> Profesionales de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.

### 3. Conclusiones

A la propia ambigüedad de algunos puntos de la Estrategia se ha sumado la reciente sentencia del Tribunal Constitucional alemán según la cual el Fondo de Clima y Transformación (Klima- und Transformationsfonds) resultante de la “reconversión” del fondo extraordinario destinado a combatir la pandemia se considera inconstitucional. Esta sentencia obligará al Gobierno a tener que estudiar de nuevo con qué medios y con qué presupuesto podrá contar a partir de ahora para avanzar en todos los puntos indicados en esta Estrategia.

Aunque muchos de estos medios tienen su origen en mecanismos y fondos de la UE, otros, sin embargo, quedarán congelados hasta que se aclare el margen de maniobra que tiene el Gobierno y qué presupuestos se podrán ejecutar finalmente.

En cualquier caso, los objetivos de la Estrategia se pueden resumir en los siguientes puntos clave:

- El arranque y aceleración del nuevo mercado del hidrógeno tendrá dos fases importantes: una primera centrada en el transporte marítimo, y principalmente a través de derivados (amoníaco, metanol), hasta aproximadamente 2030 y una segunda fase en la que el transporte por barco se complementará con el hidrógeno que llegue a través de gaseoductos. Para que esta segunda fase sea una realidad, la cooperación europea a través del proyecto *European Hydrogen Backbone* y otros proyectos bilaterales o multilaterales complementarios o integrados en dicho macroproyecto (como por ejemplo H2Med) serán condicionantes del éxito para que efectivamente se consiga un avance sustancial hacia la neutralidad climática.
- La transformación de la economía alemana hacia la neutralidad climática en 2045 implicará una importante apuesta por la importación de hidrógeno renovable de diferentes orígenes, y para que esta nueva “dependencia” no se torne en una amenaza ni anule por otro lado los efectos deseados de neutralidad climática, se tendrá que apostar por una amplia diversidad de orígenes y por desarrollar lo antes posible unos sistemas de certificación y unos estándares internacionales uniformes para el hidrógeno y la captura de carbono que permitan un comercio internacional de hidrógeno, derivados y *e-fuels* eficiente económicamente y efectivo en cuanto a la reducción de emisiones. Esto supone para España una oportunidad tanto como país productor, como también en su papel de nodo o enlace en las rutas marítimas y de gasoducto.
- Alemania quiere estar al frente de la transformación energética necesaria para combatir el cambio climático y quiere aprovechar su liderazgo industrial para afianzarse como proveedor de soluciones tecnológicas eficientes para el uso del hidrógeno como vector energético.



Quiere aprovechar esta transformación para afianzar la marca “Made in Germany” para toda las tecnologías y bienes de equipo necesarios en la cadena de valor del hidrógeno. Esto supondrá una competencia para España, especialmente en el mercado local alemán, pero posiblemente también en otros mercados donde las inversiones necesarias para producir hidrógeno vengan de iniciativas alemanas. No obstante, la escasez de mano de obra cualificada en Alemania puede convertirse a su vez en una oportunidad para España, especialmente en materia de ingeniería especializada y en gestión y operación de redes e infraestructuras de hidrógeno.

icex

# ICEX

Si desea conocer todos los servicios que ofrece ICEX España Exportación e Inversiones para impulsar la internacionalización de su empresa contacte con:

**Ventana Global**

913 497 100 (L-J 9 a 17 h; V 9 a 15 h)

[informacion@icex.es](mailto:informacion@icex.es)

Para buscar más información sobre mercados exteriores [siga el enlace](#)

[www.icex.es](http://www.icex.es)



**ICEX** España  
Exportación  
e Inversiones