



OTROS
DOCUMENTOS

2023



Tecnología *Power-to-X* en Dinamarca

Oficina Económica y Comercial
de la Embajada de España en Copenhague

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.



OTROS
DOCUMENTOS

2 de noviembre de 2023
Copenhague

Este estudio ha sido realizado por
Pablo José Regalado Lázaro

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

<http://dinamarca.oficinascomerciales.es>

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

NIPO: 114-23-011-6



Índice

1. Introducción	4
2. Características del mercado danés	6
2.1. Definición precisa y ventajas del sector estudiado	6
2.2. Potencial del mercado	7
2.3. Situación de los sectores asociados a PtX	9
2.4. Principales actores y proyectos	12
3. La oferta española	20
3.1. Principales actores y proyectos	20
3.2. Principales actores y proyectos	20
3.3. Principales actores y proyectos	23
4. Oportunidades del mercado. Primera licitación PtX	25
5. Claves de acceso al mercado	26
5.1. Ayudas	26
6. Información adicional	27
6.1. Asociaciones del sector	27

1. Introducción

El presente documento pretende analizar el sector de la tecnología *Power-to-X* (PtX) en Dinamarca, así como definir las oportunidades, oferta española y claves de acceso al mercado que el país presenta en este sector.

El termino *Power-to-X* abarca toda la cadena de valor, desde la generación de la electricidad hasta la producción del hidrógeno o derivados energéticos. El interés de Dinamarca por esta tecnología se centra en la producción de hidrógeno verde, es decir el generado a través de energías renovables.

En 2020, Dinamarca llegó a un acuerdo con la mayoría de los partidos del Parlamento para preparar una estrategia danesa específica de PtX, y en 2022 una mayoría del Parlamento danés alcanzó un nuevo acuerdo político para desarrollar y promover esta tecnología a través de una licitación pública de 1.200 millones de coronas danesas (aprox. 167,7 millones de euros) con la que se espera alcanzar una capacidad de electrólisis de entre 4 y 6 GW para 2030 y se trata de la primera de este tipo en el mundo. Además, durante estos años y gracias a la financiación europea en este sector, se han anunciado numerosos proyectos PtX en toda Dinamarca, y se prevé el desarrollo de más.

El potencial de los diferentes sectores que componen esta tecnología en Dinamarca es alto. En lo referente a la generación de energía renovable, Dinamarca es un país pionero en el desarrollo y uso de este tipo de energía. En 2022, un 74,1 % de la electricidad fue generada a partir de energía renovable. En cuanto a la generación de hidrógeno verde, se trata de un mercado muy joven para su uso a gran escala y actualmente poco rentable, ya que la rentabilidad depende en gran medida de la potencia de los electrolizadores. Por otra parte, la infraestructura de hidrógeno juega un papel fundamental en el desarrollo de la tecnología PtX, ya que tiene un gran potencial para respaldar la producción de hidrógeno verde a gran escala en Dinamarca. La futura conexión con Alemania a través de un hidroduto perfila a Dinamarca como exportador de hidrógeno verde, ya que se espera que pueda suministrar 16 TWh, en torno al 11 % de la demanda de Alemania, Bélgica y Países Bajos. Este aumento de la demanda de hidrógeno verde está fuertemente relacionado con la descarbonización progresiva de las industrias que, históricamente, han empleado hidrógeno en sus procesos productivos o lo ven como un combustible alternativo a los fósiles. Ejemplos son la industria farmacéutica o la del transporte, donde Dinamarca es líder mundial.

En cuanto al posicionamiento de los actores daneses en la cadena de valor del PtX, este es alto, ya que Dinamarca cuenta con más de 100 empresas y organizaciones relacionadas con esta tecnología, la mayor parte de ellas danesas. Actualmente hay al menos 44 proyectos anunciados relacionados con el desarrollo de plantas PtX en toda Dinamarca, según la asociación Brintbranchen Hydrogen Denmark (Organización de la Industria del Hidrógeno de Dinamarca). La potencia total



instalada en el país es de 2,41 MW distribuida en 5 proyectos. A pesar de la pequeña potencia instalada, se espera que en el periodo 2023-2024 se pongan en marcha varias plantas que sumarán más de 200 MW y para el periodo 2025-2030 entren en funcionamiento más de 12 proyectos PtX con una potencia instalada conjunta de más de 17 GW.

En el mercado danés, la presencia de las ingenierías españolas es relevante, y muchas de ellas han ganado licitaciones públicas de obras destacables. Su buena capacidad de gestión en el desarrollo de estas ha favorecido una percepción muy positiva por parte de la Administración danesa. A pesar de que la oferta española de tecnología *Power-to X* es baja en Dinamarca, España dispone de actores de relevancia nacional en el sector del PtX, que lideran los valles de hidrógeno español. En conjunto, la inversión prevista en los valles del hidrógeno españoles es de 21.900 millones de euros para 2030 y esperan generar en total entre 1 y 1,7 millones de toneladas de hidrógeno verde al año, lo que, según las estimaciones, permitiría satisfacer la demanda de hidrógeno española y atender el 10 % del consumo total europeo. Además, el ecosistema español que gira en torno a la tecnología PtX llama a la inversión extranjera y en particular danesa, que ve a España como un potencial socio en este ámbito.

Por tanto, las estrategias de Dinamarca y España respecto a la estrategia PtX están alineadas. Ambos países se encuentran a la vanguardia europea en este sector y se perfilan como potenciales exportadores de hidrógeno verde. Las sinergias entre los dos son posibles y pueden permitir una mayor celeridad en la descarbonización y el cumplimiento del objetivo de neutralidad climática.

2. Características del mercado danés

2.1. Definición precisa y ventajas del sector estudiado

Power-to-X (PtX) es un término empleado para definir una serie de tecnologías que se basan en el uso de la electricidad para producir hidrógeno. Este hidrógeno se puede utilizar directamente como combustible, con fines industriales, ser convertido en otros combustibles, productos químicos o materiales, e incluso emplearse para su conversión en energía eléctrica (*power-to-power*). Además, ofrece las ventajas de que se puede almacenar en estado gaseoso o líquido y durante su combustión no produce emisiones contaminantes.

PtX se basa en un proceso llamado electrólisis, a través del cual se puede separar el agua (H_2O) en oxígeno (O_2) e hidrógeno (H_2) con el uso de electricidad. El hidrógeno producido es clasificado de acuerdo con un color, en función de la fuente energética empleada para generar la electrólisis. De esta forma, se pueden distinguir tres tipos de hidrógeno: el amarillo, el rosa y el verde. Cabe destacar, que la prioridad del Gobierno danés es desarrollar exclusivamente el hidrógeno verde, es decir aquel que se produce empleando energías renovables, y así queda definido en la estrategia del Gobierno para *Power-to-X*.

COLORES DEL HIDRÓGENO PRODUCIDO A TRAVÉS DE LA ELECTRÓLISIS

Atendiendo a la energía empleada para su obtención



VERDE

Energías
renovables



ROSA

Energía
nuclear



AMARILLO

Fuentes mixtas
(diferentes tecnologías)

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del Gobierno de España.

Aunque la electrificación directa es la forma más rentable y optima de utilizar la electricidad generada a partir de fuentes renovables, la tecnología *Power-to-X* ofrece diversas ventajas que la hacen indispensable en el proceso de descarbonización.

En primer lugar, la **producción de combustibles** a través de esta tecnología puede solventar el reto de la descarbonización en aquellas áreas en donde la electrificación directa no es posible o tiene unos costos muy altos.

Además, durante el proceso de electrólisis se genera una gran cantidad de calor residual, que puede aplicarse en el sector de la **calefacción urbana** (*power-to-heat*), un sistema muy extendido en el país nórdico¹.

En segundo lugar, al ser una tecnología electrointensiva, el tipo de **energía renovable** que más se adapta a la producción de hidrógeno a través de la electrólisis en Dinamarca es la eólica y solar. En relación con la energía eólica, Dinamarca es el país líder en potencia eólica instalada de Europa, aportando un 41,7 % de su *mix* energético. Además, la integración de la PtX en el sistema eléctrico ayudaría a solventar el problema de la generación intempestiva que plantea este tipo de generación y almacenar energía en las horas valle de consumo.

Sin embargo, a pesar de que hoy el coste del hidrógeno verde generado a través de la electrólisis es más elevado que por otras técnicas menos respetuosas con el medio ambiente, la tecnología *Power-to-X* se presenta como una herramienta que, integrada en el sistema energético actual, puede respaldar a la transición energética en Dinamarca.

2.2. Potencial del mercado

En 2020, el Parlamento danés aprobó la Ley Climática de Dinamarca, la primera de su tipo del mundo. Esta Ley define claramente la transición ecológica de Dinamarca y establece el objetivo legalmente vinculante de reducir las emisiones de efecto invernadero en Dinamarca en un 70 % para 2030 y lograr la neutralidad climática para 2050.

Basándose en este objetivo, Dinamarca aspira a ser un líder mundial en cuanto a experiencia y soluciones sostenibles en el ámbito de la transición energética.

Una de las herramientas con las que Dinamarca planea cumplir los ambiciosos objetivos de descarbonización es la tecnología *Power-to-X*. Y por ello, en 2020 el Gobierno llegó a un acuerdo con la mayoría de los partidos del Parlamento para preparar una estrategia danesa específica para esta tecnología. Se establecieron cuatro objetivos:

- *Power-to-X* debe ser capaz de contribuir al cumplimiento de los objetivos establecidos en la Ley climática danesa.
- Definir el marco regulatorio y la infraestructura que permita emplear las fortalezas de Dinamarca y que la industria *Power-to-X* opere en el mercado a largo plazo.

¹ De acuerdo con la Dansk Fjernvarme, se estima que a partir del proceso de electrólisis y los auxiliares de la planta PtX alrededor del 25 % de la energía total suministrada al sistema se libera como calor residual. Teniendo en cuenta la proyección de la tecnología PtX, para 2040 podría suponer hasta el 10 % de la producción actual de calefacción urbana en Dinamarca.

- Mejorar la integración entre *Power-to-X* y el sistema energético danés.
- Convertir a Dinamarca en un exportador de productos y tecnología *Power-to-X*.

Desde entonces numerosos proyectos PtX han sido anunciados en toda Dinamarca, y se prevé el desarrollo de más. En marzo del 2022, una mayoría del Parlamento danés alcanzó un nuevo acuerdo político para desarrollar y promover esta tecnología a través de una licitación pública con que se espera alcanzar una capacidad de electrólisis de entre 4 y 6 GW para 2030.

Con esta pionera medida, el Gobierno danés invertirá 1.250 millones de coronas danesas (aprox. 167,75 millones de euros) en la primera licitación PtX del mundo, con el objetivo de reducir los costos asociados al hidrógeno y apoyar la industrialización y producción de hidrógeno verde mediante electrólisis en Dinamarca. Se ofrecen más detalles sobre esta licitación en el capítulo 4. Oportunidades del mercado.

Por otra parte, el Gobierno danés destinará 344 millones de DKK (aprox. 46,16 MEUR) de los fondos europeos REACT-EU y del Fondo de Transición Justa (FTJ) para apoyar tecnología verde innovadora. Además, la Estrategia para inversiones en investigación, tecnología e innovación verdes –*Green Solutions of the Future*²– establece cuatro misiones para la investigación ecológica danesa y el esfuerzo de innovación con el objetivo de acelerar el desarrollo de tecnologías y soluciones que puedan ayudar a proteger el medio ambiente. Una de estas misiones se centra en los combustibles verdes (incluyendo PtX) y en contribuir al desarrollo de productos que puedan utilizarse en reducir las emisiones que generan el transporte y la industria. Se han destinado 1.000 millones de DKK (aprox. 134,21 MEUR) para desarrollar las cuatro misiones de la estrategia.

El Gobierno danés, con el apoyo de una amplia mayoría del Parlamento, también ha financiado proyectos daneses centrados en la cadena de valor del hidrógeno (IPCEI sobre hidrógeno) por un valor de 850 millones de DKK (aprox. 114,07 MEUR), asignando 400 millones de DKK (aprox. 53,68 MEUR) al desarrollo del PtX a través del Programa de Demostración y Desarrollo de Tecnología Energética (EUDP)³ y el grupo de financiación de almacenamiento de energía de la Agencia de Energía danesa. Además, se prevé asignar 500 millones de DKK (67,1 MEUR) de los fondos REACT-EU (NextGenerationEU) a establecer ocho polos de desarrollo, incluido uno en el sur de Jutlandia especializado en energías verdes. Se prevé que el Gobierno de Dinamarca asigne 500 millones de DKK adicionales para 2027, alcanzando un total de 1.000 millones (aprox. 134,2 MEUR) para el desarrollo de los ocho polos de desarrollo, incluida el del sur de Jutlandia.

Finalmente, dentro del marco de las reformas *Denmark can do more*, el Gobierno danés ha propuesto una inyección de capital de 6.000 millones de coronas danesas (aprox. 512,51 millones de euros) en el Fondo de Inversión Danés, de los cuales 1.700 millones de DKK (145,21 MEUR) se

² <https://ufm.dk/en/publications/2020/filer/green-solutions-of-the-future>

³ <https://ens.dk/en/our-responsibilities/research-development/eudp>

destinarán a financiar empresas involucradas en proyectos comerciales de demostración a gran escala en el campo del PtX entre otros.

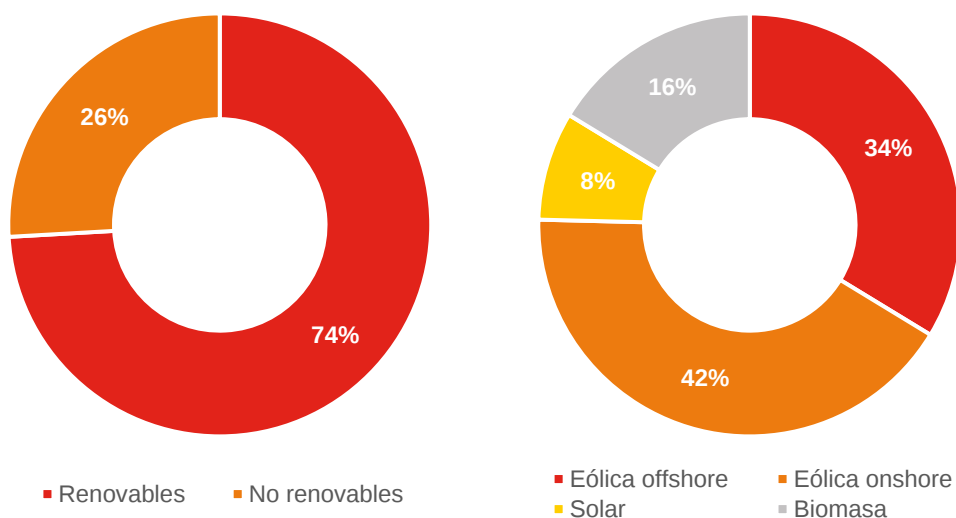
2.3. Situación de los sectores asociados a PtX

El término *Power-to-X* abarca toda la cadena de valor, desde la generación de la electricidad hasta la producción del hidrógeno o derivados energéticos. Se puede hacer, por tanto, una diferenciación de los sectores de generación renovable, producción, transporte y demanda de hidrógeno.

En lo referente a la generación de energía renovable, Dinamarca es un país pionero en el desarrollo y uso de este tipo de energía. Muestra de ello es que, en el año 2022, un 74,1 % de la electricidad fue generada a partir de energía renovable. Cabe destacar que 76 % fue generada a través de energía eólica (tanto *offshore* como *onshore*). Además, se espera que esta cifra aumente en los próximos años a una tasa de crecimiento anual del 5,9 %. Muestra del crecimiento futuro es el acuerdo entre el Gobierno y una amplia mayoría de partidos políticos para licitar 9 GW de energía eólica *offshore*⁴, que deberán estar operativos antes de 2030. El liderazgo y la madurez del sector de las renovables en Dinamarca respaldan las condiciones para liderar la implantación de proyectos PtX a gran escala.

TECNOLOGÍAS DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD EN DINAMARCA

Porcentaje de generación agregada de electricidad no renovable, renovable y tipos de renovable



Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Electricidad (ENTSO-E).

⁴ Acuerdo danés para la instalación de 9 GW de eólica offshore. <https://ens.dk/en/press/after-conclusion-historic-9-gw-offshore-wind-agreement-danish-energy-agency-invites-potential>

En cuanto a la **generación de hidrógeno verde**, se trata de un mercado muy joven para su uso a gran escala y actualmente poco rentable. Sin embargo, las diversas políticas del Gobierno danés para fomentar el hidrógeno verde han favorecido el interés de establecer plantas PtX a gran escala (GW) para 2030. Actualmente la potencia de los electrolizadores instalados ronda la decena de MW, pero se espera que esta cifra aumente con la construcción de nuevas plantas PtX o la ampliación de la potencia instalada en las ya existentes. Si las expectativas de los actores involucrados en la tecnología *Power-to-X* se cumplen, se espera que se alcancen alrededor de 7 GW para 2030, superando de esta manera las expectativas del acuerdo político de 2022 para alcanzar una capacidad de electrólisis de entre 4 y 6 GW.

Para alcanzar la rentabilidad del sector es necesario escalar la potencia instalada de los electrolizadores. Actualmente, la empresa Green Hydrogen Systems ha desarrollado un electrolizador de 6 MW para el proyecto **GreenHyScale**⁵, cuyo objetivo es allanar el camino para la producción a gran escala de hidrógeno verde mediante el desarrollo de una planta de electrólisis de 100 MW, que se probará en el GreenLab (Dinamarca) y que podrá ser replicada en todo el mundo. El objetivo es alcanzar la escalabilidad necesaria para reducir los costes de producción de hidrógeno verde.

Por otra parte, la infraestructura del hidrógeno juega un papel fundamental en el desarrollo de la tecnología PtX, ya que tiene mucho potencial para respaldar la producción de hidrógeno verde a gran escala en Dinamarca, y permitirá optimizar la producción en las plantas de PtX y garantizar que el hidrógeno se pueda vender a un mercado en desarrollo. Además, la tecnología PtX brinda fuertes sinergias con el sistema eléctrico, ya que ayudaría a minimizar la expansión de la red eléctrica requerida para gestionar el aumento de la creciente producción de energía renovable y permitiría que Dinamarca se posicionase como exportador de hidrógeno verde, uno de los objetivos de la estrategia de la tecnología *Power-to-X* del Gobierno danés.

Además, Energinet y la Agencia Danesa de la Energía a través de un diálogo de mercado, llegaron a la conclusión de que existía un interés muy específico en la región del sur de Jutlandia, para almacenar y exportar hidrógeno a Alemania. Este interés se materializó en marzo del 2023 en el acuerdo entre Alemania y Dinamarca para la construcción de un hidroduto terrestre que conectará ambos países a partir de 2028. Este hidroduto permitiría no sólo atender la demanda de Alemania, sino asimismo la de Bélgica y Países Bajos. Se estima que estos tres países tendrán una necesidad de importación de más de 140 TWh en 2030, y de este total Dinamarca puede suministrar 16 TWh, en torno a 11 % de su demanda, lo que supone unos 8.000 millones de DKK (aprox. 1.073,67 MEUR).

El aumento de la demanda de hidrógeno verde está fuertemente relacionado con la descarbonización progresiva de las industrias que, históricamente, han empleado hidrógeno en sus

⁵ <https://greenhyscale.eu/>

procesos productivos o ven en el hidrógeno un combustible alternativo a los fósiles. Ejemplos de estas industrias son la farmacéutica, la química o la industria del transporte.

La industria farmacéutica danesa es un referente mundial, ya que varias empresas danesas se encuentran entre las mayores multinacionales de este sector. Entre las más importantes están Novo Nordisk, H. Lundbeck, Ferring Pharmaceuticals y LEO Pharma. Además, de acuerdo con la Asociación Danesa de la Industria Farmacéutica ([Lif](#)), la industria farmacéutica danesa invierte anualmente 11.500 millones de DKK (1.543,07 MEUR) en I + D, uno de los sectores con más inversión en este campo. Cabe destacar que la mayor farmacéutica danesa, Novordisk, tiene planes para la compra de e-metanol a partir de 2024 con el objetivo de sustituir los materiales fósiles de los dispositivos médicos como plumas de insulina. Esta medida está en la línea de la estrategia de impacto ambiental cero que tiene la compañía, y con la que aspiran a la neutralidad en emisiones a lo largo de toda su cadena de valor antes de 2045.

Por otra parte, el sector de la logística y transporte pesado considera el hidrógeno verde como una alternativa al uso de combustibles fósiles, ante la dificultad técnica y el coste de la electrificación de barcos, camiones y aviones. El gran desarrollo de la infraestructura y la buena ubicación de Dinamarca han ayudado a la proliferación de empresas danesas en este sector y a su liderazgo mundial. Y es que la industria del comercio y el transporte en Dinamarca supuso casi un 27 % del PIB danés en 2022 según Statistics Denmark, y es el sector que más contribuye a la economía danesa. Las empresas de transporte y logística como DSV o Maersk tienen como objetivo lograr la descarbonización antes de 2050 y para ello están participando en numerosos proyectos PtX para la fabricación de combustibles verdes a partir del hidrógeno, como amoníaco, metanol o combustible de aviación (e-queroseno).

La principal ventaja de procesar el hidrógeno para obtener combustibles verdes es su similitud con los combustibles fósiles, lo que permite una mayor adaptabilidad de la tecnología actual e infraestructura. De este modo, el hidrógeno se puede combinar con nitrógeno para producir amoníaco. El nitrógeno es abundante en la atmósfera y el amoníaco en el futuro podrá emplearse como combustible en motores tipo diésel de barcos o para la producción de productos químicos. Por otra parte, el hidrógeno se puede procesar químicamente junto con el carbono para obtener metanol, combustibles de aviación y plásticos con las mismas propiedades que los productos de origen fósil. Este carbono puede obtenerse a partir de la atmósfera mediante un proceso llamado Captura Directa de Aire (DAC) o a partir del CO₂ capturado de procesos de combustión mediante la tecnología de Captura y Utilización de Carbono (CCU). La Agencia Danesa de la Energía prevé que el hidrógeno pueda alcanzar un coste por GJ muy competitivo en la franja superior del coste de los combustibles fósiles en la próxima década. Si embargo, para los combustibles verdes como el amoníaco, metanol o combustibles de aviación, el coste se incrementa debido al mayor número de procesos que intervienen en su producción. Además, la tecnología detrás de procesos como DAC o CCU necesita un mayor desarrollo para ser más rentable. Por ello, el uso de combustibles PtX requerirá una regulación que incentive su uso, con el objetivo de ser más respetuosos con el clima y contribuir a equilibrar diferencias de precios para los usuarios finales.

2.4. Principales actores y proyectos

El posicionamiento de los actores daneses en la cadena de valor del PtX es alto, ya que Dinamarca cuenta con más de 100 empresas y organizaciones relacionadas con esta tecnología, la mayor parte de ellas danesas. A continuación, se nombran los principales actores, indicando su nacionalidad, relacionados con la tecnología *Power-to-X* en los diferentes eslabones de la cadena de valor. Aunque muchas de las empresas están involucradas en diferentes eslabones, se clasifican por principal área de actividad.

- **Energía renovable**
 - Vestas (DK)
 - Siemens Gamesa (ES-DE)
 - Better Energy (DK)
 - European Energy (DK)
- **Conversión adicional (“X”)**
 - Electrochaea (DE)
 - TVIS (DK)
 - Din Forsyning (DK)
 - Aalborg Forsyning (DK)
- **Planta de electrólisis**
 - Green Hydrogen Systems (DK)
 - Haldor Topsøe (DK)
 - DynElectro (DK)
 - Siemens Energy (DE)
 - Nel Hydrogen (NO)
- **Pilas de combustible (hidrógeno/metanol – electricidad)**
 - IRD Fuel Cells (DK)
 - Blue World Technologies (DK)
 - Advent Technologies (US)
 - Ballard Power Systems (CA)
 - Accelera by Cummins (US)
- **Asesores / Ingenierías**
 - Rambøll Group (DK)
 - COWI (DK)
 - FORCE Technology (DK)
 - Boston Consulting Group (US)
 - NIRAS (DK)
 - BWSC (DK)
 - SWECO (SE)
 - Process Engineering (DK)
 - HOLTEC Automatic (DK)
 - Ludwig-Bölkow-Systemtechnik (DE)
 - Arkitema (DK)



- **Grupos de interés**
 - Brintbranchen (DK)
 - Green Power Denmark (DK)
 - CONCITO (DK)
 - Dansk Industri (DK)
 - Dansk Fjernvarme (DK)
 - Drivkraft Danmark (DK)
 - Energy Cluster Denmark (DK)
- **Infraestructura de hidrógeno**
 - Everfuel (DK)
 - Evida (DK)
 - Energinet (DK)
 - Gas Storage Denmark (DK)
 - Strandmøllen (DK)
 - Danfoss (DK)
 - FLSmidth (DK)
 - Grundfos (DK)
 - Wärstilä (FI)
 - Svanebjerg (DK)
 - Alfa Laval (SK)
 - Geopal Systems (DK)
 - E.ON (DE)
 - Air Liquide (FRA)
 - TREFOR Elnet (DK)
 - EWII Energi (DK)
 - Aktive Energi (DK)
 - Corre Energy (NL)
 -
- **Propietarios / Desarrolladores de plantas**
 - Equinor (NO)
 - Eurowind Energy (DK)
 - Nature Energy (DK)
 - Crossbridge Energy Fredericia (DK)
 - Ørsted (DK)
 - Copenhagen Infrastructure Partners -CIP- (DK)
 - Vattenfall (SE)
 - European Energy (DK)
 - Shell Danmark (GB)
 - Yara Danmark (NO)
 - INEOS Oil & Gas Denmark (GB)
 - Andel (DK)
 - Centrica (GB)
 - Azko Nobel (NL)
 - Norlys (DK)
 - Lhyfe (FRA)
 - Quantafuel (FRA)
 - Skovgaard Energy (DK)
 - GreenGo (DK)



- New Power Partners (DK)
- H2 Energy (CH)
- Linde Gas (IE)
- Trafigura (SG)
- Biofuel Technology (DK)
- Arcadia eFuels (DK)
- DCC Energi (DK)
- Reno-Nord (DK)
- Maabjerg Energy Center (DK)

- **Usuarios finales**

- Drivr (DK)
- SAS (SE)
- DFDS (DK)
- DSV (DK)
- Circle K (CA)
- Maersk (DK)
- Københavns Lufthavn (DK)
- MAN Energy Solutions (DE)
- Anders Nielsen & Co / Acotrans (DK)
- Dan Fertilizer – DanGødning (DK)
- Novo Nordisk (DK)
- LEGO (DK)
- Arla (DK)
- Danish Crown (DK)
- Aalborg Havn (DK)
- Esbjerg Havn (DK)
- Aabenraa Havn (DK)
- Vordingborg Havn (DK)
- Hyundai (KR)

- **Universidades, centros de conocimiento, hubs industriales, etc.**

- DTU - Technical University of Denmark (DK)
- SDU - University of Southern Denmark (DK)
- AAU - Aalborg University (DK)
- Hydrogen Valley (DK)
- Greenlab Skive (DK)
- Dansk Gasteknisk Center -DGC- (DK)
- Imperial College London (UK)

Actualmente hay al menos 44 proyectos anunciados relacionados con el desarrollo de plantas PtX en toda Dinamarca, según la asociación Brintbranchen Hydrogen Denmark (Organización de la Industria del Hidrógeno de Dinamarca). La potencia total instalada es el país escandinavo es de 2,41 MW. Cabe destacar que el número de proyectos se ha duplicado desde la publicación de la estrategia de la tecnología *Power-to-X* del Gobierno danés en 2021. Además, todos los proyectos definidos en esta estrategia han sufrido retrasos, en algunos casos de varios años.

A continuación se detallan los proyectos de PtX más destacados actualmente activos, en construcción o proyectados en Dinamarca. Se puede consultar el progreso de los proyectos mencionados, otros de menor relevancia y futuros proyectos que surjan en la [Brintbranchen Hydrogen Denmark](https://brintbranchenhydrogen.com/).

PLANTAS POWER-TO-X EN FUNCIONAMIENTO EN DINAMARCA

Nombre y principales características de la planta PtX

Nombre	Características
Power2Met	Descripción: Proyecto piloto de planta de e-metanol de 0,3 MW con posibilidad futura de escalar a 10 MW en la Universidad de Aalborg. Financiación a través de EUDP. Empresas del consorcio: Green Hydrogen Systems, Re:Integrate, Aalborg University, Hydrogen Valley, E.ON, Nature Energy, Drivkraft Denmark, Process Engineering, Holtec Automatic y otras empresas locales. Estado: Operando desde 2020
HyBalance	Descripción: Planta de electrólisis de 1,2 MW en Hobro Empresas del consorcio: Air Liquide, Accelera by Cummins, Centrica Energy, Hydrogen Valley, LBST, Energinet, Akzo Nobel y otras empresas locales. Estado: Operando desde 2018
Biogas Holsted	Descripción: Planta de electrólisis de 0,01 MW para la generación de metano y posterior inyección a la red de gas natural en Holsted. Actualmente se está ampliando la potencia instalada para llegar a 6 MW. Empresas del consorcio: Nature Energy, SDU, DTU y Biogas Clean Estado: Operando desde 2022
Brande Hydrogen (Flø)	Descripción: Proyecto piloto de planta de electrólisis de 0,40 MW para la generación de hidrógeno en Flø (autoconsumo). Empresas del consorcio: Siemens Gamesa Renewable Energy, Everfuel y Green Hydrogen Systems. Estado: Operando desde 2021
Strandmøllen Ejby	Descripción: Planta de electrólisis de 0,5 MW en Ejby para la producción de hidrógeno (autoconsumo). Empresas del consorcio: Strandmøllen Estado: Operando

Fuente. Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Danesa de la Energía y Brintbranchen Hydrogen Denmark.

Se puede observar que la mayoría de los proyectos en funcionamiento en Dinamarca son proyectos piloto de pocos MW. Sin embargo, en los dos próximos años se espera un aumento significativo de la potencia instalada como se puede comprobar en la siguiente tabla.

PLANTAS POWER-TO-X EN CONSTRUCCIÓN EN DINAMARCA

Nombre y principales características de la planta PtX

Nombre	Características
HySynergy	Descripción: Planta de electrólisis de 20 MW en Fredericia, ampliación a 30 MW en 2023, 300 MW en 2025 y hasta 1 GW en 2030. Empresas del consorcio: Everfuel, Crossbridge Energy Fredericia, Energinet, TVIS, TREFOR Elnet, EWII Energi y Aktive Energi Anlæg. Fecha estimada de puesta en marcha: 2023
GreenLab Skive P2X	Descripción: Planta de electrólisis en Skive, 12 MW en 2024 y potencialmente hasta 250 MW a largo plazo. Asociada a una planta de metanol de 10 MW para uso industrial y transporte pesado por carretera. Empresas del consorcio: GreenLab Skive, Eurowind Energy, Everfuel, Norlys, E.ON, GreenHydrogen, Re:Integrate, DTU y Energinet. Fecha estimada de puesta en marcha: 2024
Green HyScale	Descripción: Planta de electrólisis de 100 MW en Skive. Empresas del consorcio: GreenLab Skive, Green Hydrogen Systems, Energy Cluster Denmark, Lhyfe, Siemens Gamesa, Equinor Energy, DTU, Imperial College London y Quantafuel entre otras. Fecha estimada de puesta en marcha: 2024. Fase actual (2023): instalación del electrolizador de 6 MW en 2023.
European Energy Måde (Esbjerg)	Descripción: Planta de hidrógeno de 6 MW en Esbjerg. La capacidad puede ampliarse a 12 MW. Empresas del consorcio: European Energy Fecha estimada de puesta en marcha: 2023
Dynelectro Kalundborg	Descripción: Planta de hidrógeno de 0,03 MW en Kalundborg para la producción de hidrógeno. Empresas del consorcio: DynElectro y Rambøll. Fecha estimada de puesta en marcha: 2023
European Energy Kassø (Aabenraa) e-metanol plant	Descripción: Planta de electrólisis de 50 MW para la producción de e-metanol en Kassø (Aabenraa). Será la planta de e-metanol más grande del mundo y producirá hasta 42.000 toneladas de e-metanol al año Empresas del consorcio: European Energy Fecha estimada de puesta en marcha: 2024
REDDAP	Descripción: Planta de demostración de generación de amoníaco verde asociada a una potencia instalada de 10 MW de electrolizadores en Lemvig. Con capacidad para producir 5.000 toneladas de amoníaco verde al año gracias a la energía suministrada por 50 MW en paneles solares y 12 MW de turbinas eólicas Vestas V80-2,0 MW. Empresas del consorcio: Skovgaard Energy, Haldor Topsøe y Vestas. Fecha estimada de puesta en marcha: 2023
H2RES	Descripción: Proyecto de demostración planta de electrólisis de 2 MW en Avedøre Holme en Copenhague. El proyecto investiga cómo combinar eficientemente un electrolizador con las fluctuaciones de energía de un parque eólico marino, utilizando dos de las turbinas eólicas marinas de 3,6 MW de Ørsted. Empresas del consorcio: Ørsted, Everfuel, Nel Hydrogen, GreenHydrogen , DSV , Brintbranchen y Energinet.

Estado: Operando desde 2022

Kragerup Gods PtX

Descripción: Planta de electrólisis de 6 MW para aprovechar el excedente de energía de las turbinas eólicas instaladas en la finca de Kragerup Gods en Ruds-Vedby

Empresas del consorcio: Siemens Gamesa

Fecha estimada de puesta en marcha: 2024

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Danesa de la Energía y Brintbranchen Hydrogen Denmark.

PLANTAS POWER-TO-X EN PLANIFICACIÓN EN DINAMARCA

Nombre y principales características de la planta PtX

Nombre	Características
Brintø	Descripción: Planta de hidrógeno de 10 GW que se construirá en la parte danesa del Banco Dogger en forma de isla artificial y se espera que, cuando la instalación esté terminada, produzca 1 millón de toneladas de hidrógeno verde al año. La instalación estará unida con el noroeste de Europa a través de un hidroduto. Empresas del consorcio: CIP y COWI Fecha estimada de puesta en marcha: 2030
Skovgaard Idomlund	Descripción: Planta de hidrógeno de 3,0 GW en el municipio de Idomlund (cerca de Holstebro). El proyecto se va a construir en varias fases. La primera contará con una potencia instalada de 150 MW y se espera su puesta en 2025. Empresas del consorcio: Skovgaard Energy y Ørsted. Fecha estimada de puesta en marcha: antes de 2030
Megaton	Descripción: Planta de hidrógeno de 2,0 GW en el municipio danés Ringkøbing-Skjern con capacidad para producir 1 millón de toneladas de combustibles verdes al año. Empresas del consorcio: GreenGo Energy, New Power Partners, COWI y Arkitema. Fecha estimada de puesta en marcha: antes de 2030
Green Fuels for Denmark	Descripción: Planta de electrólisis en Avedøre Holme en Copenhague. Potencia instalada de 10 MW en 2023, 100 MW en 2027 y 1,3 GW en 2030. Empresas del consorcio: Ørsted, Copenhagen Airport, Mærsk, DSV, DFDS, SAS y COWI. Fecha estimada de puesta en marcha: 2025
Green CCU Hub	Descripción: Planta de electrólisis de 120 MW en Aalborg asociada a una planta de e-metanol para su uso en transporte pesado por carretera y marítimo Empresas del consorcio: Re:Integrate, European Energy, Aalborg Havn, y Blue World Technologies. Fecha estimada de puesta en marcha: 2027-2028
Høst	Descripción: Planta de 1 GW cerca del puerto de Esbjerg para la producción de amoníaco para la agricultura y el transporte marítimo Empresas del consorcio: CIP, Din Forsyning, Esbjerg Havn, Arla, Danish Crown, Mærsk y DFDS. Fecha estimada de puesta en marcha: 2028 -2029

Green Hydrogen Hub	Descripción: Planta de electrólisis de 350 MW junto a almacenamiento de hidrógeno e instalación de almacenamiento de energía de aire comprimido de 320 MW en Hobro/Viborg. Ampliación a 1 GW a largo plazo. Empresas del consorcio: Eurowind, Energinet, Corre Energy y Gas Storage Denmark. Fecha estimada de puesta en marcha: 2027-2028
Blue Seal	Descripción: Planta de electrólisis de 50 MW en Hobro. Empresas del consorcio: Ballard Power Systems. Fecha estimada de puesta en marcha: N/D
H2 Energy Europe Esbjerg	Descripción: Planta de electrólisis de 1 GW en Esbjerg para la producción de hidrógeno para el transporte pesado por carretera y otros sectores. Empresas del consorcio: H2Energy, Hyundai and Trafigura. Fecha estimada de puesta en marcha: 2026
European Energy Sønderborg	Descripción: Planta de electrólisis de 150 MW asociada al parque eólico futuro que se construirá en Little Belt entre Als y Fionia. Empresas del consorcio: European Energy. Fecha estimada de puesta en marcha: 2027
European Energy Frederikshavn havn	Descripción: Planta de electrólisis de 50 MW asociada a tres nuevos aerogeneradores marinos de Vestas (V236-15,0 MW). Empresas del consorcio: European Energy. Fecha estimada de puesta en marcha: N/D. Posterior a la puesta en marcha de las turbinas, que será en 2024.
European Energy Brønderslev	Descripción: Planta de electrólisis de 20 MW asociada a una plantación de placas solares en un área de 201 ha en Brønderslev. Empresas del consorcio: European Energy Fecha estimada de puesta en marcha: N/D. Posterior a la puesta en marcha de la instalación solar.
Linde Aabenraa Havn	Descripción: Planta de electrólisis de 100 MW en el Puerto de Aabenraa Empresas del consorcio: Linde Gas y Aabenraa Havn. Fecha estimada de puesta en marcha: 2025
Vordingborg Biofuels	Descripción: Planta de electrólisis de 240 MW para producción de 100.000 toneladas de e-metanol al año en el puerto de Vordingborg. Empresas del consorcio: Haldor Topsøe, Biofuel Technology y Vordingborg Havn. Fecha estimada de puesta en marcha: 2025
Arcadia Vordingborg	Descripción: Planta de electrólisis de 250 MW asociada a una planta de e-fuel que producirá e-queroseno para el transporte aéreo. Empresas del consorcio: Arcadia eFuels, DCC Energi y Shell. Fecha estimada de puesta en marcha: 2026
Proyecto de metanol en Nordjyllandsværket (Aalborg)	Descripción: Planta de electrólisis de 350 MW para la producción de metanol. Empresas del consorcio: CIP, Reno Nord y Aalborg Forsyning. Fecha estimada de puesta en marcha: 2028
PTX Holstebro	Descripción: Planta de electrólisis de 100 MW para la producción de hidrógeno junto con una terminal de hidrógeno, un centro de distribución y una estación de servicio para el transporte pesado y turismos. Empresas del consorcio: Everfuel, Arla, Maabjerg Energy Center y Holstebro Kommune.



Fecha estimada de puesta en marcha: 2025

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Danesa de la Energía y Brintbranchen Hydrogen Denmark.

Aunque los proyectos a pocos años vista son de decenas de MW, se puede ver que la mayoría de tiene proyección de aumentar considerablemente la potencia instalada a lo largo de la próxima década.

icex

3. La oferta española

3.1. Principales actores y proyectos

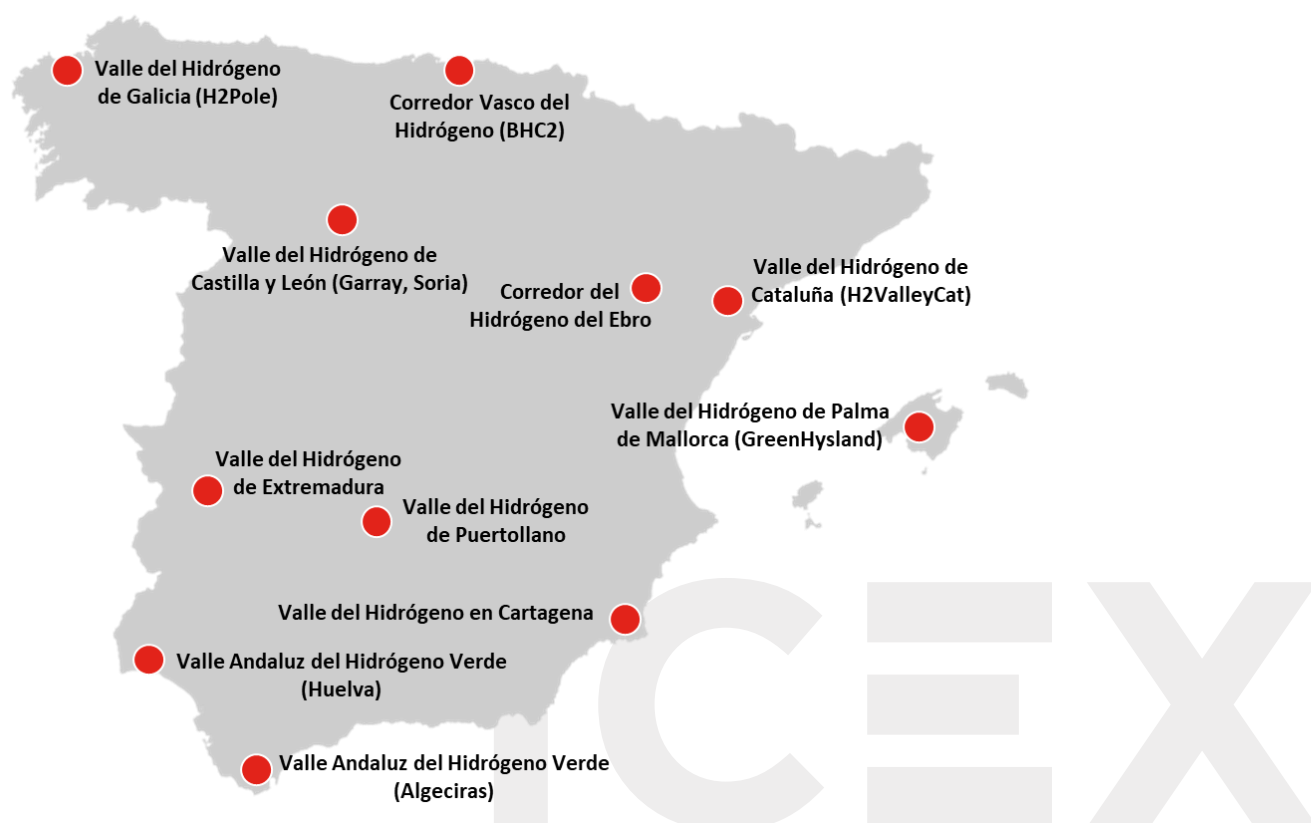
El sector de la ingeniería española es líder en cuanto a exportación se refiere. Muchas de las empresas más importantes de ingeniería han expandido sus negocios en diferentes partes del mundo, y Dinamarca no es una excepción. En el mercado danés, la presencia de ingenierías españolas es alta, y muchas de ellas han ganado licitaciones públicas de obras destacables. Su buena capacidad de gestión en el desarrollo de estas ha favorecido una percepción muy positiva por parte de la Administración danesa. A pesar de que la oferta española de tecnología *Power-to-X* en Dinamarca es reducida (sólo está presente **Siemens Gamesa**), España dispone de actores de relevancia nacional en el sector del PtX.

3.2. Principales actores y proyectos

España tiene un gran potencial de generación de hidrógeno verde y se espera un alto crecimiento de este sector. La **Hoja de Ruta del Hidrógeno** en España tiene como objetivo la instalación de al menos 4 GW de electrolizadores en España para 2030, y entre 300 y 600 MW para 2024. Además, prevé que el 25 % del consumo de hidrógeno por la industria sea de origen renovable para 2030.

Para el despliegue de este ambicioso plan, han surgido ecosistemas que favorecen la instalación de la tecnología PtX a lo largo de toda su cadena de valor y así aumentar tanto la utilización, como la rentabilidad. Estos ecosistemas llamados valles de hidrógeno facilitan la producción y posterior uso del hidrógeno de forma local. De acuerdo con la Asociación Española del Hidrógeno (AeH2), se pueden diferenciar hasta 11 valles del hidrógeno.

LOCALIZACIÓN DE LOS VALLES DEL HIDRÓGENO EN ESPAÑA



Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de la Asociación Española del Hidrógeno (AeH2).

Cabe destacar que estos valles están liderados por empresas y en ocasiones entidades públicas. A continuación, se detallan las principales características de los valles del hidrógeno españoles, así como sus principales actores.

VALLES DEL HIDRÓGENO EN ESPAÑA

Nombre y principales características de los valles

Nombre	Características
Valle De Hidrógeno de Galicia (H2Pole)	Liderado por: EDP y Reganosa Presupuesto: 156 millones de euros de los cuales 24 millones del PERTE de Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento. Potencia: 100 MW Producción: 16.000 toneladas de hidrógeno verde al año.
Corredor Vasco del Hidrógeno (BHC2)	Liderado por: Petronor y Repsol. El consorcio cuenta con la participación de 78 organizaciones, entre ellas Enagás. Presupuesto: 1.383 millones de euros hasta 2026. Potencia: 152,5 MW Producción: 39.679 toneladas de hidrógeno verde al año.

Valle del Hidrógeno de Castilla y León (Garry, Soria)	Liderado por: Redexis y SOMACyL Presupuesto: más de 10 millones de euros Potencia: 2,5 MW Producción: 300 toneladas de hidrógeno verde al año. Contará con un sistema de almacenamiento de hasta 150 metros cúbicos.
Corredor del Hidrógeno del Ebro	Liderado por: Consorcio SHYNE (Spanish Hydrogen Network). Presidido por Repsol, con 22 empresas y 11 asociaciones. Presupuesto: más de 1.300 millones de euros hasta 2026. Potencia: 400 MW para 2025 y 1,5 GW para 2030. Producción: 250.000 toneladas anuales de productos derivados del hidrógeno renovable para 2030. Formado por: Corredor Vasco del Hidrógeno (BHC2), el Valle del Hidrógeno de Cataluña (H2ValleyCat), el Valle del Hidrógeno de Aragón (GetHyGA) y la Agenda Navarra del Hidrógeno Verde.
Valle del Hidrógeno de Cataluña	Liderado por: Repsol, Enagás y la Universitat Rovira i Virgili junto con otros socios (más de 260 actores públicos y privados, entre ellos el Puerto de Tarragona, el Puerto de Barcelona, FCC y Vueling). Presupuesto: 1.200 millones de euros y 34 proyectos de hidrógeno verde. Producción: 18.250 toneladas de hidrógeno verde al año.
Valle del Hidrógeno de Extremadura	Liderado por: Enagás. Presupuesto: 10.000 millones de euros. Potencia: 3 GW. Producción: 20 % del hidrógeno verde que se genere en España de cara al 2030. El ramal que transporte el hidrógeno conectará con la red H2Med.
Valle del Hidrógeno de Palma de Mallorca (GreenHysland)	Liderado por: Enagás junto con empresas como Acciona y Redexis. Presupuesto: 50 millones de euros con financiación pública del 20 %. Producción: 300 toneladas al año de hidrógeno verde a partir de energía solar para el sector del turismo, transporte, industria y energía de la isla. Aspiran a una economía basada en el hidrógeno para Mallorca y la región balear para 2050.
Valle del Hidrógeno de Puertollano	Liderado por: Iberdrola y Fertiberia. Presupuesto: 1.800 millones de euros hasta 2027. Capacidad: 830 MW (20 MW ya en funcionamiento). Producción: 3.000 toneladas de hidrógeno verde al año.
Valle del Hidrógeno de Cartagena	Liderado por: Repsol y Enagás. Otros socios: Engie, la Autoridad Portuaria de Cartagena, Navantia, Soltec, Primafrío, Alsa o Estrella del Levante, entre otros. Presupuesto: 215 millones de euros. Potencia: 100 MW (posibilidad de ampliación). Producción: 15.152 toneladas de hidrógeno verde al año.
Valle Andaluz del Hidrógeno Verde (Huelva)	Liderado por: Cepsa junto con Fertiberia, Enalter y Damas. Presupuesto: 3.000 millones de euros entre Huelva y Algeciras. Potencia: 1 GW Producción: 150.000 toneladas de hidrógeno verde al año para producir biocombustibles y amoníaco verde.
Valle del Hidrógeno Verde (Algeciras)	Liderado por: Cepsa junto con EDP Presupuesto: 3.000 millones de euros entre Huelva y Algeciras. Potencia: 1GW Producción: Amoníaco para provisión de servicio de <i>bunkering</i> al sector marítimo. También se contempla el desarrollo del corredor marítimo Algeciras-



Rotterdam junto con las empresas holandesas Gasunie y a la terminal ACE del puerto de Rotterdam.

Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de la Asociación Española del Hidrógeno (AeH2).

En conjunto, la inversión en los valles del hidrógeno españoles es de 21.900 millones de euros para 2030 y esperan generar entre 1 y 1,7 millones de toneladas de hidrógeno verde al año, lo que, según las estimaciones, permitiría satisfacer la demanda de hidrógeno española y aportar el 10 % del consumo total europeo. Todos los proyectos están dirigidos a la producción de hidrógeno verde, con el objetivo de descarbonizar la industria, la energía residencial y la movilidad, especialmente la aviación y el transporte marítimo. Cabe destacar que Repsol, Cepsa y Enagás son las empresas con más poder de liderazgo en los valles del hidrógeno españoles.

Además, España está a la vanguardia de los países miembros de la Unión Europea en desarrollo de tecnología PtX. Muestra de ello son los proyectos españoles que han recibido financiación pública europea (IPCEI sobre hidrógeno) con cerca de 7.000 millones de euros de financiación, de los que cerca de 4.200 millones dirigidos al PERTE de energías Renovables, Hidrógeno renovable y Almacenamiento energético (ERHA). De los 76 proyectos financiados en IPCEI [HY2Tech](#) y [HY2Use](#), 11 de ellos pertenecen a empresas españolas. Los campos: Tecnología de generación de hidrógeno e Infraestructura del hidrógeno son los que cuentan con más representación española.

Cabe destacar que, en España, el sector PtX es un sector joven que se encuentra en desarrollo. A pesar de las proyecciones de potencia instalada en esta tecnología, actualmente sólo hay operativo un electrolizador de 20 MW en suelo español que esté produciendo hidrógeno para uso industrial, en concreto la planta de hidrógeno verde de Puertollano desarrollada por Iberdrola y que abastece a la empresa de fertilizantes Fertiberia con más de 200.000 toneladas al año de hidrógeno verde.

Finalmente, es importante destacar que existen otros proyectos demostrativos o para autoconsumo de hidrógeno verde en España que están operando, en construcción o planificados. Se puede consultar el estado de los proyectos en el [Censo de proyectos de hidrógeno](#) de la Asociación Española del Hidrógeno.

3.3. Principales actores y proyectos

El ecosistema español que gira en torno a la tecnología PtX llama a la inversión extranjera y en particular danesa, que ve a España como un potencial socio en este ámbito.

La naviera danesa Maersk invertirá 10.000 millones de euros en España para crear un *hub* mundial de combustible verde, en concreto de metanol verde (e-metanol), tras firmar un acuerdo con el Gobierno de España. La naviera tiene como objetivo fabricar su propio combustible en las regiones de Andalucía y Galicia para descarbonizar su flota en 2040. Toda la energía que se utilice en la electrolización para la producción de hidrógeno la producirán parques eólicos y fotovoltaicos que



serán propiedad de Maersk, y en algunos casos, con acuerdos PPA (acuerdos de compra a largo plazo) de otros desarrolladores. Se estima que para este proyecto se necesitará construir entre 4 y 5 GW de nueva potencia instalada.

Por su parte, la empresa danesa Copenhagen Infrastructure Partners (CIP) es promotora, junto con Enagás y Fertiberia, de un proyecto pionero para la producción de hidrógeno y amoníaco verde a gran escala en España. El Proyecto Catalina, que estará situado en el Valle del Hidrógeno del Ebro, en concreto en Aragón, contará en una primera fase con 1,1 GW de energía eólica y solar fotovoltaica que abastecerán un electrolizador de 500 MW, conectado a los compradores, incluida una planta de amoníaco verde (para la producción de fertilizantes sostenibles), a través de una tubería de hidrógeno de 221 km. Se espera que se inicie la construcción a finales de 2025. La primera fase del Proyecto Catalina tendrá capacidad para producir hasta 84.000 toneladas de hidrógeno verde al año, lo que corresponde a más del 15 % del consumo actual total de hidrógeno en España, y evitará la emisión de más de 3 millones de toneladas de CO₂ en los diez primeros años de funcionamiento.

Finalmente, la empresa danesa European Energy invertirá 74 millones de euros en la construcción de una planta de producción de hidrógeno verde que se ubicará en el Valle del Hidrógeno de Cataluña, en concreto en Roda de Berà (Tarragona). La planta estará operativa en 2026 y producirá 5.840 toneladas de hidrógeno verde al año.

4. Oportunidades del mercado. Primera licitación PtX

La apuesta de Dinamarca por la tecnología *Power-to-X* como apoyo a la descarbonización del país nórdico es clara, y muestra de ello es la pionera licitación pública que el Gobierno danés ha convocado a través de la Agencia Danesa de Energía. La licitación ha sido convocada en el año 2023 y se trata de la primera de este tipo en el mundo.

El objetivo es construir y operar proyectos *Power-to-X* en Dinamarca. Para ello, el país ha destinado 1.250 millones de DKK (aprox. 167,7 MEUR) a medidas de apoyo estatal para la producción de hidrógeno verde a través de la tecnología *Power-to-X*. Si con el presupuesto total mencionado de 1.250 millones de coronas se puede lograr un precio de la energía de 70 coronas danesas / GJ (9,39 EUR / GJ), sólo se llevará a cabo una ronda de licitación que contenga dicho presupuesto total. De lo contrario, el presupuesto se dividiría en dos rondas de licitación separadas en la que la primera ronda tendría un presupuesto de un máximo de 750 millones de DKK (aprox. 100,6 MEUR), mientras que la segunda ronda tendría un presupuesto de al menos 500 millones de DKK (aproximadamente 67,1 MEUR).

Los 1.250 millones de DKK en subvenciones se otorgarán como ayuda operativa y se pagarán por cantidad de hidrógeno verde producido durante un período de diez años. El apoyo estatal se proporcionará en forma de un suplemento de precio fijo en coronas danesas por GJ de hidrógeno verde producido, de acuerdo con el precio establecido en la oferta presentada por el licitador ganador.

El techo anual de la subvención se fija en 125 millones de DKK (aprox. 16,8 MEUR) y se puede aumentar hasta 15 millones de DKK (aprox. 2 MEUR) para una mayor producción. Sin embargo, el pago de la totalidad de la subvención no podrá exceder de la cantidad acordada en el contrato con la Agencia danesa de la Energía. Además, si se elige en el concurso a más de un ganador, el aumento de 15 millones de coronas por encima del límite máximo anual se asignará proporcionalmente a cada licitador del presupuesto total de ayuda de la licitación.

Además, los contratistas deben asegurarse de que todo el hidrógeno producido durante el período subvencionado de diez años en las plantas tenga una disminución de las emisiones de al menos un 70 % en comparación con los niveles de referencia de emisión de CO₂ de 1990 y de conformidad con el proyecto de Reglamento de la Comisión Europea publicado el 23 de mayo de 2022 y actualmente en consulta.

5. Claves de acceso al mercado

5.1. Ayudas

En cuanto a fondos europeos, destacan:

- Next Generation EU
- Recovery and Resilience Facility
- REACT-EU
- Important Project of Common European Interest (IPCEI sobre Hidrógeno)
- Horizon Europe
- Fondo de Transición Justa
- Invest EU
- Innovation Fund
- Clean Hydrogen Alliance
- InnovFin Energy Demonstration Projects
- Connecting Europe Facility (CEF)
- Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas (FEIE)

ICEX



6. Información adicional

6.1. Asociaciones del sector

- Brintbranchen - <https://brintbranchen.dk/>
- Green Power Denmark - <https://greenpowerdenmark.dk/>
- CONCITO - <https://concito.dk/>
- Dansk Industri - <https://www.danskindustri.dk/>
- Dansk Fjernvarme - <https://danskfjernvarme.dk/>
- Drivkraft Danmark - <https://www.drivkraftdanmark.dk/>





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

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

www.icex.es

