



DE LOS VÍNCULOS A UNA VISIÓN CONJUNTA:

Alemania como socio estratégico de Argentina
en la economía del hidrógeno verde

Partners:

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

H2Uppp

Contribuyendo con:



Fomentado por:



en virtud de una decisión
del Bundestag alemán

Publicado por:

Klump, Annika & Enriquez, Santiago, Cámara de Industria y Comercio Argentino-Alemana (AHK Argentina)

Oficinas Registradas

Av. Corrientes 327, Piso 23, C1043AAD, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
E-Mail: ahkargentina@ahkargentina.com.ar
Internet: www.ahkargentina.com.ar

Reporte por

Cámara de Industria y Comercio Argentino-Alemana (AHK Argentina)
Av. Corrientes 327, Piso 23, C1043AAD, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Autores

Annika Klump, AHK Argentina
Santiago Enriquez, AHK Argentina

Revisores

Isabella Boese, Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ)
Javier Ortiz de Zúñiga, Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ)

Derechos de autor

La obra, incluidas todas sus partes, está protegida por derechos de autor. Cualquier uso no autorizado expresamente por la ley de propiedad intelectual requiere el consentimiento previo del editor.

Descargo de responsabilidad

Todo el contenido ha sido recopilado con el mayor cuidado posible y según nuestro leal saber y entender. Se utilizan y citan datos públicos de bancos e instituciones. El editor no se hace responsable de la actualidad, exactitud, integridad o calidad de la información facilitada. El editor no se hace responsable de los daños materiales o inmateriales causados directa o indirectamente por el uso o no uso de la información proporcionada, a menos que se pueda demostrar que el editor actuó con dolo o negligencia grave. Se le pueda atribuir una culpa demostrablemente dolosa o gravemente negligente.

El Programa Internacional de Fomento del Hidrógeno (H2Uppp) del Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima (BMWK) de Alemania promueve proyectos y el desarrollo del mercado del hidrógeno verde en determinados países en desarrollo y emergentes como parte de la Estrategia Nacional del Hidrógeno.

La ejecución de H2Uppp corre a cargo de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH en nombre del Ministerio Federal de Economía y Acción por el Clima (BMWK). Las opiniones y recomendaciones expresadas no reflejan necesariamente las posiciones de las instituciones encargantes o de la agencia ejecutora.

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, abril 2024

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	4
2. CONCEPTOS PRINCIPALES.....	5
3. ACTUALIDAD Y PERSPECTIVAS PARA ABORDAR LA ECONOMÍA DEL HIDRÓGENO	6
3.1. NÚMEROS Y HITOS DE ALEMANIA PARA DESARROLLAR UNA ECONOMÍA DEL HIDRÓGENO.....	7
3.2. NÚMEROS E HITOS DE ARGENTINA PARA DESARROLLAR UNA ECONOMÍA DEL HIDRÓGENO.....	8
3.2.1. PROYECTOS DE HIDRÓGENO ACTUALMENTE EN ARGENTINA.....	9
4. CONCLUSIONES	18
5. ACERCA DE LA AHK ARGENTINA.....	18
6. FUENTES	20

De los vínculos a una visión conjunta:

Alemania como socio estratégico de Argentina en la economía del hidrógeno verde.

1. Introducción

En el reporte 2023 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), se advierte que será necesario reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a casi a la mitad de aquí a 2030, a fin de limitar el calentamiento a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales¹. Dicha advertencia se suma a una serie de cambios geopolíticos provocados por la guerra de Rusia contra Ucrania y los conflictos bélicos en Medio Oriente y Asia.

En este contexto de cambios, se está acelerando la necesidad de una transición energética y la descarbonización de la economía y la sociedad a nivel global. Dentro del repertorio de energías limpias a impulsar, el hidrógeno se está posicionando como el vector energético clave para una economía de bajas emisiones de carbono, generando paulatinamente una reconfiguración de la geopolítica de la energía. Sobre todo, el hidrógeno de bajas emisiones está abriendo nuevas oportunidades de mercados globales.

Argentina y Alemania representan dos economías complementarias para el desarrollo de la cadena de valor del hidrógeno: por un lado, Argentina dispone de recursos naturales-espaciales (eólico, solar, disponibilidad de agua y acceso a tierras), humanos e industriales que habilitan la producción de hidrógeno y sus derivados de manera competitiva para mercados de exportación. Por su parte, Alemania está fuertemente comprometida en transformar su matriz energética fuertemente dependiente del gas y de los combustibles fósiles y precisará importar gran parte del hidrógeno y sus derivados, de acuerdo con lo manifestado en su Estrategia Nacional del Hidrógeno de 2020 y su actualización en 2023. Asimismo, Alemania está desarrollando tecnologías y soluciones en toda la cadena de valor de hidrógeno, lo cual podrían contribuir a Argentina en el desarrollo de proyectos y de componentes nacionales.

Por estas realidades, es posible plantear con convicción que Argentina y Alemania están en camino a ser socios para contribuir sinérgicamente a una economía del hidrógeno verde global con impacto positivo en el empleo, la industria, la sociedad y el medio ambiente.

La presente publicación tiene como objetivo visibilizar las capacidades principales de ambos países en el sector hidrógeno, sus afinidades naturales, las actuales acciones de cooperación y finalmente los impactos de la sinergia argentino-alemana desde la mirada de las empresas.

¹ IPCC (2023), *Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

2. Conceptos principales

Actualmente, el mundo está experimentando una transición energética con la principal meta de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por actividades humanas socioeconómicas. Este compromiso global se ha plasmado en las metas de desarrollo sostenible de la Agenda 203 para el Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París, cuya meta es reducir sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero para limitar el aumento de la temperatura global en este siglo a 1,5 °C. Esta transición energética está basada, entre otras acciones, en reducción de combustibles de origen fósil a través de la ampliación de las energías renovables, la eficiencia energética en las actividades socioeconómicas y la electrificación de la matriz energética.

En este proceso, el hidrógeno (H₂) viene a ocupar un rol clave para la descarbonización de las matrices energéticas. El hidrógeno es el primer elemento de la tabla periódica, el átomo más simple de todos y el elemento más abundante en el universo. Es un vector energético versátil, el cual puede contribuir a aprovechar en mayor medida las energías de bajas emisiones y a lograr descarbonizar sectores que difíciles de electrificar y con gran cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero. Dicha versatilidad del hidrógeno y su transformación en otros derivados como el Metanol (CH₃OH) y el Amoníaco (NH₃), lo convierte en un insumo que puede ser utilizado en la industria, el transporte, la generación de calor y la producción de energía.

Dado de que hidrógeno se encuentra principalmente unido a otros átomos formando parte de compuestos más complejos como el agua (H₂O), para su obtención se requieren una serie de procesos los cuales son alimentados por energías de diversas fuentes. Por consiguiente, el hidrógeno es un producto industrial que puede ser clasificado en función de su modalidad de producción por la fuente de energía. En este caso hablamos de los “colores del hidrógeno”. A continuación, se presentan la clasificación del hidrógeno según las principales modalidades de producción:

	Hidrógeno gris/marrón	Hidrógeno azul	Hidrógeno turquesa	Hidrógeno verde		Hidrógeno rosa
Proceso	Reformado o Gasificación	Reformado o Gasificación con captura	Pirólisis	Electrólisis	Gasificación	Electrólisis
Materia prima	Metano o carbón	Metano o carbón	Metano	Agua	Biomasa	Agua
Fuente	Metano	Metano	Metano	Energías renovables	Biomasa Energías renovables	Energía nuclear

Fuente: SAE (2023).

Dado su potencial descarbonizador y para el desarrollo de una industria baja en emisiones de carbono, el hidrógeno verde en uno de los vectores con mayor atención para desarrollar una “economía del hidrógeno” que contribuya a la transición energética.

3. Actualidad y perspectivas para abordar la economía del hidrógeno

De acuerdo con el reporte Consejo Mundial del Hidrógeno, a nivel mundial el número de proyectos anunciados creció alrededor 35% con más de 1400 proyectos –y más del doble comparado con mayo 2022². Dichos proyectos anunciados representan más de 570 miles de millones de dólares en inversiones hacia 2023, y actualmente se encuentran en una fase de diseño de ingeniería y análisis de prefactibilidad para presentarse a instancias de financiamiento.

Asimismo, actualmente existe una capacidad instalada de 1 GW de electrólisis, con un aumento de 400 MW en el año 2023. Asimismo, las perspectivas son positivas, en tanto se esperan una caída en los costos de producción de hidrógeno a través de energías renovables de USD 4,5-6,5/kg H₂ a 2,5 – 4,0 USD/kg H₂ hacia 2030³.

No obstante, esta tendencia global en crecimiento en proyectos y capacidad instalada de electrólisis, solamente el 7% de las inversiones en hidrógeno limpio han pasado la fase de Decisión Final de Inversión (FID), lo que implica que un pequeño porcentaje de las iniciativas se encuentran en una etapa de madurez y listas para escalar. El desafío radica, entonces, por un lado, en lograr esquemas de aprendizaje en el marco de proyectos piloto para desarrollar un “know-how” que permita la operación eficiente de plantas de hidrógeno y Power-To-X, el desarrollo de la cadena de valor y la estandarización de los sistemas de calidad y producción. Por otro lado, lograr la madurez y el escalado de los proyectos, implicará el en la reducción de costos de capital (CAPEX) y en la competitividad de las tecnologías de producción de hidrógeno y sus derivados.

Ahora bien, es posible abordar la formación de una economía del hidrógeno y su mercado global desde dos perspectivas complementarias:

Top-Down: visión desde los gobiernos y de las grandes industrias intensivas en consumo de energía sobre el hidrógeno. Desde esta perspectiva, se plantea al desarrollo del hidrógeno verde como una “misión” que se traduce en una política de fomento, una serie de acciones para introducir al hidrógeno en la matriz energética y en sectores económicos. Aquí también juegan un rol clave los sistemas de certificación, los incentivos positivos y negativos, los proyectos insignia de grandes empresas, para posicionar al hidrógeno.

Bottom-up: visión de las comunidades, de las regiones, de las empresas y de los ecosistemas de innovación. Desde esta perspectiva, se busca comunicar sobre la importancia, los beneficios y oportunidades de desarrollo del hidrógeno verde y sus derivados. También, desde esta perspectiva surgen los modelos de negocios y los proyectos piloto para producir y adoptar el hidrógeno y sus derivados, apropiándose de la narrativa del hidrógeno como parte de la transición energética.

Finalmente, a nivel global, se está desarrollando una “diplomacia del hidrógeno” que busca la cooperación bilateral y multilateral para posicionar al hidrógeno desde una perspectiva top-

² Hydrogen Council, McKinsey & Company (2023). *Hydrogen Insights 2023. The state of the global hydrogen economy, with a deep dive into renewable hydrogen cost evolution*. Brussels Belgium

³ Op. Cit.

down y bottom-up, y que busca desarrollar el vínculo entre potenciales oferentes/proveedores de hidrógeno y PtX y/o de tecnología y demandantes/compradores del vector energético y/o de tecnología. Bajo la idea que los partners de hoy serán los clientes de mañana, los países están abriéndose al desarrollo del mercado de hidrógeno. En este contexto, Argentina y Alemania están vinculándose para lograr una asociación estratégica en hidrógeno.

A continuación, se presentan los principales datos de Alemania y Argentina para desarrollar la economía del hidrógeno.

3.1. Números y hitos de Alemania para desarrollar una economía del hidrógeno

Alemania impulsó en junio de 2020 su Estrategia Nacional de Hidrógeno, la cual actualizó en julio de 2023. Entre los principales puntos se encuentran

- “Apertura de colores del Hidrógeno”: bajo el concepto de “Hidrógeno de bajas emisiones de carbono”, Alemania plantea la “neutralidad tecnológica” en la producción de hidrógeno de bajas emisiones de carbono (sea a través de hidrógeno verde o azul). No obstante, los subsidios directos y los programas de fomento estarán limitados al “hidrógeno verde” nacional e internacionalmente.
- Duplicación de la capacidad doméstica de electrólisis para 2030 en al menos 10 GW. Sin embargo, la capacidad doméstica no alcanzará para suplir la demanda total, estimada en 95 a 130 TWh, requiriendo importar alrededor del 50% al 70% de la demanda.
- En 2024 se elaborará una estrategia de importación de hidrógeno con la proyección de diversificar la cantidad de proveedores de hidrógeno y la posibilidad de generar programas de fomento para importaciones.
- En 2027/2028 se proyecta el establecimiento de una red de hidrógeno de más de 1.800 km de líneas reconvertidas y nuevas en Alemania, llegando a los más de 4500 km de extensión en toda Europa.

Paralelamente, se ha creado un ecosistema de hidrógeno compuesto por los sectores públicos, privados y sociedad civil con el objetivo no solamente de posicionar al hidrógeno dentro de la sociedad, sino también para impulsar el desarrollo de la cadena de valor tanto desde oferta como desde la demanda de consumo. Así, se han fundado alrededor de 10 Asociaciones industriales vinculadas a la producción y aplicaciones del hidrógeno, 5 clusters para el desarrollo de la cadena de valor promovidos por el Ministerio Federal de Transporte e Infraestructura Digital (BMVI), y cerca 48 asociaciones y centros de investigación distribuidas en todos los estados federados del país.⁴

Alemania precisa reconvertir su infraestructura portuaria para importar hidrógeno y sus derivados. Por tal motivo, algunos puertos tales como los de Hamburgo, Bremerhaven, Wilhelmshaven están albergando proyectos tanto de almacenamiento como de transporte de

⁴ Para consultar el mapa de instituciones que contribuyen con la economía del hidrógeno en Alemania, ingresar al mapa del Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2022/12/Atlas-der-Wasserstoff-Netzwerke_NOW.pdf

derivados del hidrógeno⁵, los cuales serán importados de otras latitudes. Asimismo, puertos como el de Hamburgo están llevando a cabo acciones para vincular la potencial oferta con la demanda futura, a través de la firma de MoUs con futuros países proveedores, tales como Chile.⁶ Estos cambios, junto con la construcción y expansión de la red troncal europea de hidrógeno - The European Hydrogen Backbone (EHB) initiative-, y la intención del gobierno alemán de impulsar una estrategia de importación de hidrógeno, facilitará a los potenciales offtakers abastecerse de hidrógeno y sus derivados para sus procesos industriales.

3.2. Números e hitos de Argentina para desarrollar una economía del hidrógeno

Argentina tiene condiciones extraordinarias para producir hidrógeno verde debido a la competitividad para la generación de energía solar y eólica, vastas extensiones de territorio sin ocupar y una gran reserva de agua dulce y salada, especialmente en la región sur del país. Se convierte así en un proveedor potencial clave de hidrógeno verde para Alemania.

Actualmente, en Argentina se producen más de 395 mil toneladas de hidrógeno (gris) al año para procesos industriales: fertilizantes a base de amoníaco/urea (33%), procesos de hidrotratamiento en la industria del refino de petróleo (27%), reducción directa de óxidos de hierro en la industria del hierro e industria siderúrgica (16%) y producción de metanol (15%). El 10% restante es subproducto de otros procesos químicos. Esta producción de hidrógeno podría clasificarse en verde o azul, considerando las reservas de gas, el conocimiento de Argentina en captura de dióxido de carbono y la ampliación del parque renovable.

El hidrógeno verde y azul podrían ayudar a Argentina a alcanzar sus objetivos climáticos, en tanto se ha comprometido a limitar sus emisiones de gases de efecto invernadero a 313 MtCO₂e para 2030, de acuerdo con la última Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) y el objetivo a largo plazo de lograr la neutralidad de carbono para 2050.

Actualmente, es posible alcanzar un coste de producción de hidrógeno azul (reformado de gas natural con captura y almacenamiento de CO₂) de 1,4 - 1,8 USD/kg; Se espera que para 2030 sea posible alcanzar un coste del hidrógeno verde de hasta 1,5 - 1,6 USD/kg. Existe un potencial de producción anual de hidrógeno verde de más de 1.000 Mton. Además, Argentina se posiciona como uno de los principales hubs de producción de amoníaco/urea de la región, y en 2019 el puerto de Bahía Blanca, ubicado en la provincia de Buenos Aires, fue clasificado como la única planta de amoníaco de la región de América Latina⁷.

Los principales desafíos son la necesidad de un marco regulatorio actualizado y una estrategia clara orientada al sector. Sin embargo, en septiembre de 2023 se presentó una Estrategia

⁵ Ver <https://www.bremenports.de/en/company/remit/projects/hydrogen> (Bremenshaven) <https://www.hghh.eu/en> (Hamburgo) y <https://tes-h2.com/global-impact/germany> (Wilhelmshaven)

⁶ Para más información sobre el MoU entre el Puerto de Hamburgo y Chile <https://www.energypartnership.cl/es/home/hitos/mou-chile-y-portofhamburg/>

⁷ International Energy Agency (IEA) (2019). *Hydrogen in Latin America. From near-term opportunities to large-scale deployment.*

Nacional de Hidrógeno. En la misma, se plantea que hacia 2050 Argentina tendrá una producción doméstica total de al menos 5 Mt anuales de hidrógeno de bajas emisiones. El 20% estará destinado al mercado local, tanto para la descarbonización de los usos actuales del hidrógeno (industrias del acero, petroquímica y refino) como para atender los nuevos usos (principalmente combustibles sintéticos). El 80% restante estará destinado a abastecer el mercado internacional.

A principio de 2024, el gobierno actual lanzó un proyecto de ley para introducir una reforma estructural en el sector público y privado. Este proyecto de ley propone la creación de un Régimen de Incentivos a las Grandes Inversiones (RIGI), con el objetivo de permitir grandes inversiones en agroindustria, infraestructura, forestal, minería, petróleo y gas, energía y tecnología. Este marco no está dirigido a determinados sectores, p.ej. hidrógeno, ya que pretende atraer inversiones extranjeras en todo el sector con oportunidades competitivas. En este sentido, el sector del hidrógeno podría aprovechar este nuevo marco.

Ventajas de Argentina respecto a la economía del hidrógeno: infraestructura parcialmente existente (experiencia en petróleo y gas), mercado interno con 400 mTon/año de consumo anual creciendo, potencial de energías renovables, alta capacitación profesional, etc.

Hay varias empresas alemanas que ya operan en Argentina o están interesadas en el mercado del hidrógeno que exigen al gobierno, a través de su interlocutor actual que es la Secretaría de Energía y la Subsecretaría de Transición y Planeamiento Energético⁸, una hoja de ruta clara para avanzar con proyectos e invertir en Argentina.

3.2.1. Proyectos de Hidrógeno actualmente en Argentina

Actualmente, el potencial competitivo en producción de hidrógeno verde, así como su desarrollo de la economía del hidrógeno en Argentina se refleja en diversos proyectos en diferentes fases de desarrollo. A continuación, se expone el relevamiento de proyectos de hidrógeno realizado a los fines de la presente publicación:

⁸ Los sitios web de los sectores involucrados en temas de hidrógeno son los siguientes:
<https://www.argentina.gob.ar/economia/energia> |
<https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/transicion-planeamiento-energetico>

Proyecto	Propietario	Capacidad	Producto	Sitio	Destino	Status - Febrero 2024-	Participación Alemana
Orkeke	ACCIONA & Nordex Green Hydrogen	2,6 GW de energía a través de un parque eólico que produciría unas 170.000 Tn de hidrógeno al año y unas 200.000 toneladas de amoníaco (NH3)	Amoníaco	Puerto Deseado y Puerto Punta Quilla	Europa o Asia	Tierras reservadas, estudios de ingeniería y de factibilidad	Nordex es una empresa alemana que participa del consorcio que gestiona el proyecto
Hychico	CAPSA CAPEX	6,3 MW de energía eólica para producir 120 Nm3/h H2 y 60 Nm3/h O2	Hidrógeno y oxígeno	Comodoro Rivadavia	Consumo interno del H2 Comercia lización del O2	Escalado del know-how a través del Proyecto "Tango" en Chile Investigación sobre almacenamien to de hidrógeno en reservorios depletados	Consultoría de Ludwig-Bölkow- Systemtechnik GmbH (LBST) Instrumentación de Endress+Hauser Ductos para H2 de Rehau
Gaucha	RP Global	Tres fases de desarrollo: 1) producción de 4330 Mw de Energía eólica para producir 1,88 Mton/año de NH3 2) 5000Mw para producir 2,10 Mton/año de NH3 3) 4720 Mw para producir 2,08 Mton/año de NH3	Amoníaco	Puerto Deseado y Puerto Punta Quilla, Santa Cruz	Exportación a Europa	Tierras reservadas, estudios de ingeniería y de factibilidad	s/d

Proyecto	Propietario	Capacidad	Producto	Sitio	Destino	Status - Febrero 2024-	Participación Alemana
Proyecto de Amoníaco	Abo Energy	Tres proyectos de 3 a 10 GW de energía eólica para producir 270.000 toneladas anuales para la exportación de 1,5 Mtn de amoníaco al año	Hidrógeno y amoníaco	Santa Cruz y Río Negro	Exportación	Adquisición de tierras e 6.000 hectáreas, con campañas de medición y estudios de preingeniería iniciados	Abo Energy es una empresa alemana y es el dueño del proyecto
Proyecto Cauchari Solar SpA	Cauchari Solar SpA	Construcción de una planta de hidrógeno verde en el parque eólico para producir 20.446 k/día de hidrógeno verde utilizando un electrolizador PEM y producir amoníaco	Amoníaco	Jujuy	s/d	s/d	s/d
Produccion de Amoníaco Verde para Exportacion en Patagonia	Dreicon	Planta eólica de 400 MW para producir 180 MW de electrólisis destinado a la producción de hidrógeno y posteriormente amoníaco. Se proyecta producir 170.000 Tn de amoníaco por año para exportar	Amoníaco	Río Negro	Exportación	Estudios de prefactibilidad y tierras ya reservadas	Búsqueda de partners de Alemania para realizar el proyecto

Proyecto	Propietario	Capacidad	Producto	Sitio	Destino	Status - Febrero 2024-	Participación Alemana
Proyecto Pampas	Fortescue Future Industries	Planta de hidrógeno verde que producirá 34.077 kg ft/día de hidrógeno utilizando 200 MW de electricidad renovable. También se construirá una unidad de amoníaco verde para producir 250,000 Tn/año	Amoníaco	Río Negro	Exportación	s/d	s/d
Proyecto Puerto Rosales Bahía Blanca	Energía Argentina SA	Proyecto de construcción de una Planta de hidrógeno verde (Power-to-X) alimentado por un parque eólico de 200 MW, para producir 34.077 Kg/día de hidrógeno verde	Hidrógeno y amoníaco	Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires	Exportación a Europa y Asia	s/d	Acordaron con el Instituto alemán Fraunhofer IEE, para el desarrollo técnico y económico del sector, a partir de la construcción de un parque eólico en Bahía Blanca.
Proyecto Plateau Pampa del Castillo (PPCH)	Energía Natural (ENAT SA.)	El proyecto Plateau Pampa del Castillo (PPCH) para la producción de Hidrógeno Verde a partir de Energía Eólica con un Factor de Capacidad del orden de 60 % con una primera etapa de 1000 Megavatios de potencia instalada puede producir 122.000 Ton/año de H2 hasta alcanzar progresivamente los 5.000	Hidrógeno y Amoníaco	Comodoro Rivadavia, Chubut	Europa	Factibilidad de instalación de parque eólico y consultoría para prefactibilidad de la planta de hidrógeno	s/d

Proyecto	Propietario	Capacidad	Producto	Sitio	Destino	Status - Febrero 2024-	Participación Alemana
		Megavatios para producir 610.000 Ton/año de H2.					
Proyecto Decarb-X	MMEX Resources	Instalación de una planta de hidrógeno verde de 27,261.6 kg cubic /día a través de un parque eólico de 160 MW de electricidad para producir amoníaco.	Amoníaco y Metanol	Tierra del Fuego	Europa	Tierras reservadas y análisis de mercados realizados	Siemens Energy provee el electrolizador e ingeniería de base para la planta modelo de MMEX Resources y Siemens Gamesa provee el parque solar.
Proyecto Amoníaco Verde	Profertil, junto con YPF e YPF Luz	Se prevé la producción de 30.000 Tn/día de Amoníaco verde para su posterior conversión a Urea verde de exportación. Utilizando energía eólica de 1000 Mw , y una planta de electrólisis de 26 Mw	Amoníaco y Urea	Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires	Europa y Asia	Estudios de prefactibilidad	s/d

Proyecto	Propietario	Capacidad	Producto	Sitio	Destino	Status - Febrero 2024-	Participación Alemana
Proyecto Planta Pico Truncado	Enarsa, Provincia de Santa Cruz	Se buscará, a través de este convenio, en primera instancia, la investigación e introducción en el mercado del oxígeno. El mismo resulta ser un producto asociado a la producción de hidrógeno, al igual que el agua pura, el agua potable, entre otros.	Hidrógeno y oxígeno	Pico Truncado, Santa Cruz	s/d	s/d	Este parque que cuenta con cuatro aerogeneradores de la marca Enercon, GmbH de Alemania, cada uno de 0,6 MW, y una potencia total instalada de 2,4 MW.
Hidrógeno Misiones H2M	Generar gas combustible a partir de la hidrólisis.	La planta piloto tendrá la capacidad de generar hidrógeno de 10m3 por hora, equivalente a 0.9kg por hora. El compresor a diafragma lleva de 30 bares a 500 bares, que da la posibilidad de almacenar en menos volumen.	Hidrógeno y luego Amoníaco	Posadas, Provincia de Misiones	vehículos nafteros	S/d	s/d

Proyecto	Propietario	Capacidad	Producto	Sitio	Destino	Status - Febrero 2024-	Participación Alemana
YPF + POSCO	Green Hydrogen Business Cooperation	El acuerdo se enmarca como un "Green Hydrogen Business Cooperation", que incluye la oportunidad de explorar el desarrollo de energías renovables e inversiones en el país -como una planta de producción de hidrógeno verde- con posibilidades de la exportación. Es el inicio de una cooperación conjunta para evaluar planes e intercambiar experiencias y conocimientos respecto de la innovación para generación de hidrógeno y amoníaco verde, la excelencia operativa y la reducción del impacto ambiental.	Amoníaco	s/d	Exportación	S/d	s/d

Proyecto	Propietario	Capacidad	Producto	Sitio	Destino	Status - Febrero 2024-	Participación Alemana
Electrolizador nacional de gran escala	Y-TEC	desarrollar y construir un electrolizador alcalino de 1 mega watt (MW) de potencia para la producción de hidrógeno de alta pureza, a partir de la utilización de agua y electricidad provenientes de fuentes renovables; es decir, sin producir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Será el primer electrolizador desarrollado y producido en Argentina que genere hidrógeno a escala industrial (200 Nm3/h de hidrógeno) a una presión de 10 bar, y será utilizado en la sustitución de combustibles fósiles en la industria siderúrgica de la empresa Tenaris/Siderca, adoptante de la tecnología.	-	La Plata, Provincia de Buenos Aires	Transferencia de Know-How	S/d	Merck está presente para equipos de tratamiento de agua y Fraunhofer IEE

Proyecto	Propietario	Capacidad	Producto	Sitio	Destino	Status - Febrero 2024-	Participación Alemana
PH2V – PSFV TOCOTA	Energía Provincial Sociedad del Estado (EPSE)	<p>La implementación del proyecto se llevará a cabo como se ha mencionado, en dos predios que dispone EPSE.</p> <p>A) La Planta de Hidrógeno Verde (PH2V) se instalará en el predio que EPSE tiene en el Departamento de Pocito, donde cuenta con el edificio corporativo y el edificio para la Fábrica de Paneles Fotovoltaicos. La Potencia prevista para el Electrolizador es de 500 kW y la Potencia de la Celda de Combustible de 500 kW.</p> <p>B) El Parque Solar Fotovoltaico (PSFV) se instalará en el predio que EPSE tiene en Tocota para el desarrollo de centrales solares y eólicas. Y se diseña para una Potencia de 16 MW.</p>	Hidrógeno	Calingasta, San Juan	Interno	s/d	s/d

Fuentes: Industrial Info Resources, Inc.(2023), Capital PEC Report | Información proporcionada por las empresas propietarias de los proyecto

4. Conclusiones

El hidrógeno verde ya no es una promesa de descarbonización: es una realidad es que se traduce en proyectos, en nuevas cadenas de valor y en la toma de conciencia de que es necesario modificar procesos industriales para lograr reducir emisiones de gases de efecto invernadero. En este contexto, Argentina juega un rol fundamental en la producción de hidrógeno y sus derivados de manera competitiva. Al mismo tiempo, Alemania es pionero en generar una estrategia para impulsar su transición energética en base a hidrógeno, y proyecta a 2045 consumir más hidrógeno del que es capaz de producir internamente. Esta complementariedad entre Argentina y Alemania, que a primera vista se sintetiza entre oferta y demanda, bien tiene aspectos más ricos que hacen posible la generación de una visión conjunta.

En ese sentido, ambos países presentan estructuras políticas basadas en la democracia y el consenso, con valores similares respecto al diálogo como vía necesaria para el desarrollo social y económico. En ese sentido, el diálogo democrático es considerado la base de la cooperación. En particular en el sector energético, existe una larga trayectoria de cooperación, y actualmente el “Diálogo energético argentino-alemán” es la base sobre la cual se buscan puntos en común respecto a las políticas públicas para la transición energética. En ámbito del hidrógeno, la cooperación entre ambos países ya tiene una trayectoria y lo demuestra tanto el presente **Programa de Fomento H2Uppp** que posibilita esta publicación y el **Programa Internacional PtX Hub**, el cual busca ampliar el conocimiento y la generación de información en la temática. Además, el Instituto Fraunhofer ha colaborado en estudios de prefactibilidad para conocer el potencial del país para la producción de hidrógeno y derivados.

Adicionalmente, varias empresas alemanas ya están presentes en diferentes fases de la cadena de valor del hidrógeno verde. Esto último, sumado a la buena reputación que tienen las empresas alemanas en Argentina, habilitan perspectivas positivas para consolidar a Alemania como partner estratégico de Argentina en el desarrollo del mercado de hidrógeno verde.

Por lo tanto, Argentina puede encontrar en Alemania oportunidades para el desarrollo de su sector de hidrógeno, no solamente debido a que Alemania está desarrollando una Estrategia de Importación de Hidrógeno -que por supuesto podría favorecer a Argentina-, sino que existen valores institucionales, proyectos en Argentina con participación alemana y una trayectoria de cooperación que serán la clave para lograr una visión conjunta para el desarrollo del mercado global de hidrógeno verde.

5. Acerca de la AHK Argentina

La Cámara de Industria y Comercio Argentino Alemana (AHK) es una asociación civil que hace más de 100 años se posiciona como agente activo en la construcción de relaciones estratégicas que unen empresas argentinas y alemanas. La AHK Argentina es una plataforma de contactos de 350 asociados provenientes de más de 49 sectores socioeconómicos representados, articulando una red integrada de oportunidades comerciales y profesionales que posibilita el intercambio de experiencias, conocimientos, así como el desarrollo de negocios conjuntos. Actualmente, la AHK Argentina tiene cinco áreas de expertise: Tecnología e Innovación, Medio

Ambiente y Energía -donde se encuentra el foco en desarrollo del mercado de hidrógeno-, Compliance e Integridad, Formación Profesional, Negocios Internacionales.

La AHK Argentina forma parte de la red mundial de Cámaras Alemanas en el mundo de más de 125 años de trayectoria, con más de 150 oficinas en 93 países, la cual actualmente está conformada por más de 50 mil miembros de todo el mundo.

Más información: www.ahkargentina.com.ar

6. Fuentes

Abo Wind (2023). Hidrógeno en la Patagonia, Argentina. URL: <https://www.abo-wind.com/es/desarrollo-construccion/hidrogeno-verde.html> (Acceso el 20.03.2024)

Academia Nacional de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (2023). *El hidrógeno y el litio : actores fundamentales en la transición energética* / editado por Teresa Perez ; Miguel Angel Laborde. - 1a ed adaptada. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : ANCEFN - Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hrsg.) (2020). *Die Nationale Wasserstoffstrategie*.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (Hrsg.) (2023). *Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie*.

Dreicon (2023). Producción de Amoníaco Verde para exportación en Patagonia. URL: <https://dreiconsa.com/proyectos/produccion-amoniaco-verde-patagonia/> (Acceso el 20.03.2024)

Energy Partnership Chile-Alemania (2022). Acuerdo de cooperación sobre hidrógeno entre Chile y el Puerto de Hamburgo. URL: <https://www.energypartnership.cl/es/home/hitos/mou-chile-y-portofhamburg/> (Acceso el 29.04.2024)

Entrevista 1 del 11.03.2024

Entrevista 2 del 19.03.2024

Entrevista 3 del 19.03.2024

Entrevista 4 del 20.03.2024

Hydrogen Council, McKinsey & Company (2023). *Hydrogen Insights 2023. The state of the global hydrogen economy, with a deep dive into renewable hydrogen cost evolution*. Brussels Belgium

Industrial Info Resources, Inc.(2023), Capital PEC Report

International Energy Agency (2023). Hydrogen. URL: <https://www.iea.org/energy-system/low-emission-fuels/hydrogen> (Acceso 19.03.2023)

IPCC (2023). *Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

Energía Natural (ENAT SA.) (2023). Proyecto Plateau Pampa del Castillo. URL: <https://enatsa.com.ar/wp-content/uploads/2022/09/Proyecto-Hidrogeno-C-Rivadavia-Chubut-WEB.pdf> (Acceso el 20.03.2024)

Energía Provincial Sociedad del Estado (EPSE). Parque Mixto Eólico y Solar Tocota. URL: <https://www.epse.com.ar/web/proyecto/parque-mixto-eolico-y-solar-tocota/24> (Acceso el 20.03.2024)

Low Carbon Business Action (LCBA). H2 Hidrógeno Misiones, con la ayuda del programa europeo LCBA, estudia desarrollar una planta a escala comercial de amoniaco verde. URL: <https://latam.lowcarbonbusinessaction.com/misiones-amoniaco-verde/?lang=es> (Acceso el 20.03.2024)

Secretaría de Asuntos Estratégicos (SAE) (2023). *Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Economía del Hidrógeno*. URL: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/07/estrategia_nacional_de_hidrogeno_-_sae.pdf (Acceso el 20.03.2024)

YPF Luz (2023). YPF e YPF Luz firmaron un acuerdo de entendimiento con una empresa coreana para explorar la producción de hidrógeno verde. URL: <https://www.ypluz.com/Noticias/NoticiaCompleta/152> (Acceso el 20.03.2024)



Avenida Corrientes 327
C1043AAD Buenos Aires
Tel. (+54 11) 5219-4000
ahkargentina@ahkargentina.com.ar
www.ahkargentina.com.ar



Seguinos:



@ahkargentina

Fomentado por:



en virtud de una decisión
del Bundestag alemán