

# HVH

HIDRÓGENO VERDE HOY • EDICIÓN N°7

## Hidrógeno: las venas verdes de la Argentina

Pág. 7

EL PAÍS YA TIENE SU ESTRATEGIA NACIONAL

Río Negro en el lanzamiento  
de la Estrategia Nacional  
del H<sub>2</sub>

Pág. 12

Los combustibles  
sintéticos en el camino  
de la descarbonización

Pág. 15

Tierra del Fuego,  
también tierra de  
hidrógeno

Pág. 19

# 3

**El ABC del hidrógeno verde**

# 4

**Hidrógeno en el mundo**

**5** | Cooperación internacional: clave para la transición energética y el H2V

**5** | Chile se prepara para el 5° Green Hydrogen Summit

**6** | Uruguay: acuerdo con CAF para el desarrollo del hidrógeno verde

# 7

**Hidrógeno: las venas verdes de la Argentina**

El país ya tiene su Estrategia Nacional

# 12

**Río Negro participó del lanzamiento de la Estrategia Nacional de Hidrógeno**

# 15

**Los combustibles sintéticos en el camino de la descarbonización**

# 19

**Tierra del Fuego, también tierra de hidrógeno**

# 22

**MyS INGENIERÍA**

Ecoingeniería 5.0 para la lucha contra el cambio climático

# 24

**YPF e YPF Luz firman acuerdo sobre H2V con empresa coreana**

## En pocas líneas

Jujuy planea avanzar en la producción de hidrógeno verde

**Pág. 6**

## En pocas líneas

Santa Cruz-ENARSA: acuerdo para poner en marcha una planta de hidrógeno

**Pág. 16**

### EDITOR:

Arq. Roberto De Brito

### DIRECTORA:

Lic. Daniela Bentivoglio

### JEFE DE REDACCIÓN:

Téc. Juan Pablo Pérez

### DIRECTORA CREATIVA Y DISEÑO GRÁFICO:

Julieta Michelle

### PRODUCCIÓN PERIODÍSTICA:

Natalia Lovece

### DISEÑO WEB

FLUX

Sumario

### EQUIPO EDITORIAL:

Lic. Natalia Lovece / Lic. Martín Castiñeiras

Tec. Juan Pablo Pérez / Téc. Nadia Fernández

Lic. Martín Bentivoglio

### EQUIPO ADMINISTRATIVO

Santiago De Brito / Sebastián García / Roberto Spano

### COLABORAN EN ESTE NÚMERO:

Alejandro Aguirre / Ramiro Rodríguez / Ernesto Coutsiars

Graciela Carmen Abuin / Federico Stuhldreher Madsen

Santiago Enríquez / Héctor Omar Etcheverry

Gonzalo Fernández / Fabián Ruocco / Mariano Rianno

**Agradecemos a** Hyundai, Energía Argentina, YPF, YPF

Luz, AHK Argentina y a CAF- Banco de Desarrollo de

América Latina y el Caribe

# Hidrógeno Verde Hoy

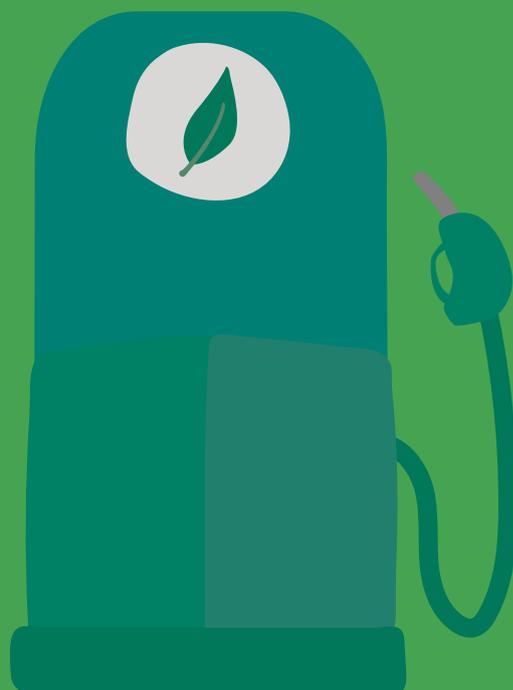
En un mundo donde la descarbonización de las economías y la transición energética se vuelven cada vez más urgentes, el Hidrógeno Verde es una alternativa de enorme potencial.

Conocer de qué se trata, darle voz a los expertos en el tema y acercar estos conocimientos a la sociedad son los objetivos de esta revista que se complementa con el portal digital [www.hidrogenoverdehoy.com.ar](http://www.hidrogenoverdehoy.com.ar)

En HVH este combustible del futuro, insumo industrial y vector energético es el protagonista desde una perspectiva científica, tecnológica, ambiental, económica y social, en la búsqueda de fomentar su impulso y desarrollo.

## ¡Bienvenidos a HVH!

Bienvenidos a este medio de comunicación que apuesta por el Hidrógeno VERDE para un mundo del mismo color.



# El ABC del hidrógeno verde

IDEA:  
Héctor O. Etcheverry  
\*Con información de Hyundai

## Diferencias entre vehículo eléctrico y vehículo eléctrico de pila de combustible

Aunque comparten etiqueta CERO Emisiones, los coches de pila de combustible de hidrógeno y los eléctricos 100% tienen varias diferencias:

**Autonomía** | Un modelo de hidrógeno ofrece una autonomía mucho más extensa que uno eléctrico. Esta autonomía del vehículo de pila de combustible es, incluso, similar a la de un coche de combustión.

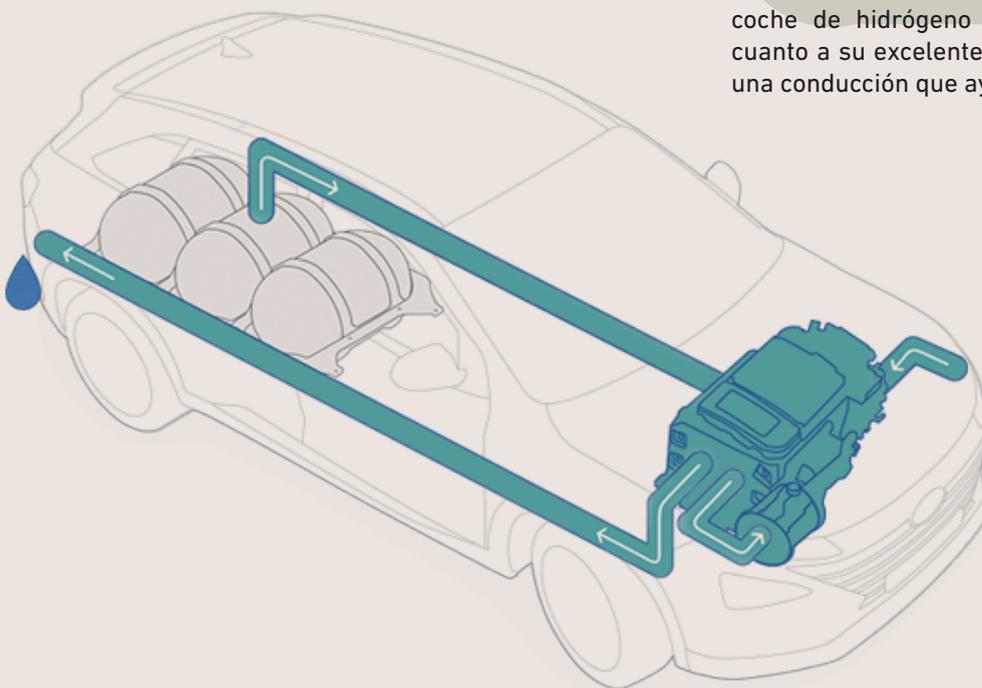
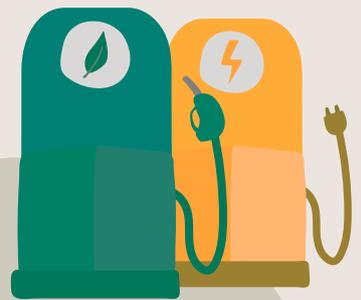
**Baterías** | Otra diferencia está en sus baterías, las del vehículo de hidrógeno son más pequeñas. Además, no hay que enchufarlas, porque se recargan solas.

**Tiempo de recarga** | Mientras que el automóvil de pila de combustible solo necesita cinco minutos para rellenar completamente sus tanques de hidrógeno en estaciones de recarga a altas presiones, un eléctrico empleará un tiempo sensiblemente mayor si quiere iniciar la marcha con sus baterías al 100%.

Y también algunas similitudes:

**Emisiones limpias** | Lo que sí comparten ambas tecnologías es que sus emisiones son 100 % limpias. El vehículo eléctrico ni siquiera dispone de tubo de escape, no lo necesita. El vehículo de hidrógeno solo expulsa vapor de agua.

**Modo de conducción similar** | A la hora de conducir, ambos modelos también muestran muchas similitudes ya que el coche de hidrógeno se comporta como un eléctrico en cuanto a su excelente capacidad de aceleración y posibilita una conducción que ayuda a recargar las baterías



# Hidrógeno en el Mundo



Argentina - Alemania - Chile - Uruguay



## Cooperación Internacional: clave para la transición energética y el H<sub>2</sub>V

Esa fue una de las grandes conclusiones del **Foro GreenAr 2023**, que la **Cámara de Industria y Comercio Argentino-Alemana** (AHK Argentina) celebró el 5 de septiembre en sus instalaciones.



**Cámara de Industria y Comercio Argentino-Alemana**  
Deutsch-Argentinische  
Industrie- und Handelskammer

La actividad, que también contó con transmisión vía streaming, tuvo como objetivo ofrecer una **instancia de intercambio sobre los combustibles alternativos y el hidrógeno verde**.

Durante el evento, expertos nacionales e internacionales analizaron las necesidades del sector, proyectaron panoramas a futuro y hablaron de oportunidades. En esa línea, se hizo hincapié en la importancia de **crear marcos regulatorios adecuados y resolver los actuales desafíos tecnológicos** que implica, por ejemplo, un buen aprovechamiento de la infraestructura y capacidades gasíferas, lo que abriría paso a una profundización de la técnica de *blending* con hidrógeno, una de las principales propuestas que surgieron del encuentro.

También hubo espacio para **presentar “tecnologías made in Germany”**, donde representantes de distintas empresas repasaron sus experiencias y desarrollos.

El rol preponderante que juegan los combustibles alternativos y el hidrógeno verde en la era de la transición energética fue un tópico común a lo largo del programa, al tiempo que se hizo foco en la **cooperación internacional** como la condición sine qua non hacia los objetivos de **emisiones cero** para los próximos años.

Se visibilizó que las **alianzas estratégicas bilaterales** y multilaterales son imprescindibles para hacer frente a las dimensiones que deberán tener proyectos como los del hidrógeno verde, que apuntan a **gigaescalas**.

También se subrayó que las tecnologías verdes son mucho más costosas que las tradicionales, pero que sin embargo son el horizonte hacia donde se encaminan las economías del mundo para dar batalla a la **crisis climática global**.

Durante el Foro GreenAr 2023 emergieron conceptos como “*partnership*” y “*trabajo en red*” como consignas insoslayables frente a estos propósitos y se concluyó que **si bien se trata de un mercado en desarrollo, hay optimismo**.

Por último, quedó expresa la voluntad de la institución anfitriona, **AHK Argentina**, para seguir fomentando la cooperación internacional y haciendo aportes valiosos en el camino hacia la sustentabilidad.

## Chile se prepara para el 5° Green Hydrogen Summit

Entre el 25 y 26 de octubre se llevará a cabo la quinta edición del **Green Hydrogen Summit Chile LAC 2023**, que reunirá a autoridades y representantes del sector público y privado, quienes analizarán los avances y desafíos de la nueva economía del hidrógeno.



**Incluirá una feria tecnológica, rondas de negocios y distintas actividades. Además, contará con delegaciones oficiales de diversos países, tales como Alemania, Argentina, Australia, Brasil, Colombia, Países Bajos, México, Turquía y Uruguay, entre otros.**

El foro es organizado por el **Ministerio de Energía, el Comité de Hidrógeno Verde de CORFO** y la **agencia alemana GIZ**, en el marco del **Programa International Hydrogen Ramp-up (H2Uppp)** y el **Proyecto Team Europe para el Desarrollo del Hidrógeno Renovable**, con el apoyo del **Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima de Alemania (BMWK)** y la **Unión Europea**.

Entre otros **temas**, se abordarán cuestiones como: estrategias de hidrógeno en la región, medidas para impulsar el desarrollo de proyectos de hidrógeno verde y atracción de inversiones, producción de hidrógeno verde a gran escala, infraestructura compartida como factor clave, perspectiva de género en la industria del hidrógeno verde, financiación internacional para proyectos en América Latina y el Caribe, cadenas de valor locales y certificación.

**Más información en:**

<https://hidrogenoverdehoy.com.ar/chile-se-prepara-para-el-5-green-hydrogen-summit/>

## Uruguay:

### acuerdo con CAF para el desarrollo del H<sub>2</sub>V

Con el objetivo de contribuir con la estrategia nacional que apunta a desarrollar el mercado del hidrógeno verde en Uruguay, **CAF- Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe** firmó un Convenio de Cooperación Técnica No Reembolsable con la **Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE)**, a partir del cual destinarán USD 100.000 para su utilización en la generación de nuevos conocimientos prácticos que aporten a la inclusión de esta tecnología en el sector energético del país.

“Esta firma representa un paso más en nuestro propósito de **convertirnos en el banco verde de América Latina y el Caribe**. Este es un compromiso que asumimos llevando adelante distintas acciones que apuntan a aumentar la resiliencia climática y a promover la transición energética en la región”, señaló el representante de CAF en Uruguay, François Borit, en un comunicado oficial de la entidad bancaria.

“A partir de este acuerdo se podrá contar con un proyecto piloto que permita **avanzar en la producción y comercialización de hidrógeno verde**, expandiendo y aportando nuevos conocimientos prácticos para la inclusión de esta tecnología en el sector energético uruguayo”.



H<sub>2</sub>

# EN POCAS LÍNEAS

## Jujuy planea avanzar en la producción de hidrógeno verde

El gobernador Gerardo Morales congregó a ejecutivos de distintos sectores productivos de interés, en el marco de un encuentro coordinado por la Dirección General de Asociaciones Internacionales de la Comisión Europea que se celebró en Bruselas.

Morales expuso en detalle los proyectos de generación de energía fotovoltaica desarrollados en Jujuy, entre ellos Cauchari, con una capacidad operacional actual de 315 MW, camino a ampliarse a 500 MW y diversos programas solares que abren las puertas a la posibilidad de producción de H<sub>2</sub> Verde a bajo costo.

El Gobernador precisó, asimismo, que el proyecto de hidrógeno verde se desarrollaría en una superficie de al menos 10.000 hectáreas del salar de Olaroz Cauchari, donde se puede generar energía renovable de hasta 7.000 u 8.000 MW. En tanto, la energía eléctrica generada rondaría los 20.000 GWh/año, representando una potencialidad de producción de H<sub>2</sub> verde de 400.000 toneladas anuales.

**Nota completa en:**

<https://hidrogenoverdehoy.com.ar/jujuy-planea-avanzar-en-la-produccion-de-hidrogeno-verde/>

# Hidrógeno: las venas verdes de la Argentina



**El país ya tiene su Estrategia Nacional**

En un evento realizado en **Casa Rosada**, la **Secretaría de Asuntos Estratégicos de la Nación** hizo el lanzamiento oficial de la **Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Economía del Hidrógeno**. El documento fue el resultado del trabajo realizado en el marco de la **Mesa Intersectorial del Hidrógeno**, que durante el primer semestre del año fue recopilando las miradas de los distintos actores involucrados en esta cadena productiva. La búsqueda de consensos y el diseño de metas hacia el 2050 son las principales directrices plasmadas en esta hoja de ruta.

La presentación de la **Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Economía del Hidrógeno (ENH)** tuvo lugar el 12 de septiembre en el Salón Pueblos Originarios de la Casa Rosada, el mismo recinto donde a lo largo de seis meses se dieron cita los principales exponentes del variopinto mundo del hidrógeno en la Mesa Intersectorial.

En sus diversos encuentros, la Mesa propuso un espacio de diálogo entre el ámbito público, el privado y la academia. La meta fue clara desde un inicio: intercambiar experiencias, plantear inquietudes, trazar proyecciones y generar articulaciones **para que el potencial argentino, del que tanto suele hablarse, se convierta en realidad.**



En la Mesa Intersectorial del Hidrógeno participaron cerca de **70 representantes de más de 30 instituciones públicas y privadas** incluyendo a referentes nacionales, autoridades provinciales de Río Negro, Tierra del Fuego A.e.I.A.S., Chubut, Neuquén, Buenos Aires y Santa Cruz; entidades públicas como ENARGAS, INTI, CNEA, CEARE y CFI; empresas estatales como YPF Tecnología (Y-TEC), EPSE e INVAP; el Consorcio H2ar; ADIMRA; expertos del ámbito académico; empresarios del sector privado y miembros de asociaciones sindicales.

El acto de presentación de la ENH estuvo encabezado por la secretaria de Asuntos Estratégicos de la Nación, **Mercedes Marcó del Pont**, acompañada por las secretarías de Energía y Cambio Climático –**Flavia Royón y Cecilia Nicolini**, respectivamente- junto con el gobernador de Tierra del Fuego, **Gustavo Melella**, y la gobernadora de Río Negro, **Arabela Carreras**.



Las autoridades coincidieron en celebrar la **construcción de consensos** que llevaron al diseño del plan, al que definieron como un instrumento de valor para acelerar el tratamiento del proyecto de ley con el que se busca regular la actividad y que se encuentra en el Congreso Nacional desde junio de este año. También quedó claro que la Argentina se encuentra frente a una oportunidad histórica en la que se conjugan características geográficas excepcionales (principalmente en la Patagonia) y un sistema productivo, científico y tecnológico altamente calificado para encauzar estos desafíos.

La ENH -con la que el país se suma a las **21 naciones que ya disponen de un plan estratégico en materia de hidrógeno**- propone orientaciones sobre las tendencias esperables para el mercado interno y externo; el papel de la industria nacional; el rol de la cooperación internacional; infraestructura existente que podría aprovecharse; innovaciones requeridas; costos; certificaciones de origen; empleo y formación de recursos humanos, entre otros.

A continuación, **HVH resume 5 ejes contemplados a lo largo de las 72 páginas de la Estrategia Nacional para el Desarrollo del Hidrógeno**: aproximación de costos, previsión de demanda, tendencias de exportación y de mercado interno, y un planteo conceptual que da cuenta de los propósitos que alentaron la elaboración del documento. Para estas y otras aristas, la ENH propone un amplio detalle que describe el escenario actual y que propone acciones concretas hacia 2030-2050, enfocándose en el hidrógeno de bajas emisiones de carbono y otros gases de efecto invernadero (hidrógeno verde, rosa y azul).



## MINI RESUMEN

La ENH propone una serie de **metas hacia el 2050** que incluyen la creación de **82.000 puestos de trabajo calificados, 5 millones de toneladas** de producción de hidrógeno -de las cuales **el 80% se planea exportar**- y una inversión de más de **90.000 millones de dólares**. También contempla el emplazamiento de **5 polos productivos**, bajo el objetivo de desarrollar una industria federal del hidrógeno y fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas del país en todos los eslabones de la cadena productiva.

Se estima un **costo competitivo** de 1,4 USD/kg de hidrógeno verde y se propone: certificación de origen para acceder a los mercados, Evaluación Ambiental Estratégica, entre 2 a 5 puertos para la exportación de hidrógeno, 30 GW de capacidad de electrólisis y 55 GW de capacidad de generación eléctrica renovable, y desarrollo de proveedores y electrolizadores nacionales.

## Planteo conceptual:

### El hidrógeno como oportunidad de desarrollo

“Para Argentina, promover la cadena de valor del hidrógeno conlleva implicancias que van más allá de la reducción de emisiones, porque **representa una oportunidad para la reindustrialización**. La competitividad del país en esta nueva economía se fundamenta en integrar las ventajas naturales y las ventajas construidas, en base a las capacidades industriales, científicas y tecnológicas y el trabajo argentino”.

“A partir de esta nueva cadena de valor, **el país podrá expandir las exportaciones, descarbonizar actividades económicas, generar nuevos empleos de calidad y fortalecer el entramado industrial**. Este proceso tendrá lugar especialmente en las localizaciones con recursos para la producción de hidrógeno de forma sostenible y competitiva, contribuyendo así al desarrollo territorial armónico”.

“Las capacidades industriales, científicas y tecnológicas argentinas permiten prever que parte de la **provisión de tecnología, electrolizadores y otros bienes de capital y servicios** será generada en el país”.

## Una demanda en crecimiento

“Es esperable que la demanda de hidrógeno de bajas emisiones crezca en base a **dos componentes**: 1) por su contribución a la descarbonización de industrias actuales y 2) por los nuevos usos en aquellas actividades que pueden incorporarlo para reducir emisiones. En ambos casos esa demanda será impulsada por nuevas exigencias regulatorias, estrategias corporativas o de los accionistas, el comportamiento de los consumidores y/o el acceso a financiamiento”.



## Previsiones de exportación

“Las ventajas competitivas que presenta Argentina posibilitan proyectar una **participación relevante en el comercio internacional** a partir de 2030 con 0.3 Mt anuales, llegando en 2050 a abastecer el 5% del mercado global proyectado al 2050, que representa una producción de al menos 4 Mt anuales”.



## Metas de mercado interno

2030 – 2050

“La demanda interna de hidrógeno de bajas emisiones evidenciará un crecimiento sostenido a partir de 2030, para alcanzar las 100 mil toneladas anuales en 2035. A 2045 se espera una demanda de 500 mil toneladas anuales, alcanzando a 1 **millón de toneladas a 2050**. Una porción de la demanda será cubierta con la producción local de hidrógeno azul, lo que contribuirá en mejorar las condiciones para generar desarrollos de mayor escala que puedan participar en mercados de exportación”.

## Aproximación de costos

“Se estima que en 2050 se podrá producir hidrógeno verde a partir de la utilización del recurso eólico en la Patagonia a **1,4 USD/kg y en 2030 a 1,7 USD/kg**. En el caso del hidrógeno azul, se alcanzará un costo de **1,1 USD/kg desde 2030 en adelante**. También existe potencial para la producción de hidrógeno rosa sobre la base de las capacidades nucleares y especialmente a partir del proyecto CAREM, un reactor modular pequeño que puede ser aplicado a la producción de hidrógeno de bajas emisiones”.

Documento completo disponible en:

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/07/estrategia\\_nacional\\_de\\_hidrogeno\\_-\\_sae.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/07/estrategia_nacional_de_hidrogeno_-_sae.pdf)

# Río Negro, en el lanzamiento de la Estrategia Nacional del H<sub>2</sub>



Fue la primera provincia argentina en contar con un plan estratégico de hidrógeno verde, cuenta con importantes recursos para ser un centro de producción altamente competitivo y desde el 2020 viene implementando un sinfín de actividades con foco en la comunidad, y varios proyectos. Río Negro se ha posicionado con fuerza en el tema, y por eso tuvo un rol muy activo en el proceso que dio paso al diseño de la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Economía del Hidrógeno.



La gobernadora Arabela Carreras formó parte del lanzamiento de la hoja de ruta con la que el país buscará impulsar el **desarrollo de la economía del hidrógeno**, sumándose a las **21 naciones** que ya cuentan con programas de este tipo.

Durante su intervención la Mandataria provincial celebró la iniciativa y, en especial, que “se hayan podido coordinar tantas miradas sobre un **tema innovador**”.

“Desde Río Negro, hace cuatro años lo visibilizamos como uno de los ejes a desarrollar”, subrayó. “Primero, llevamos a cabo los estudios de base, que se hicieron con el Instituto Fraunhofer de Alemania, y que nos permitió precisar nuestras oportunidades reales para la producción del hidrógeno verde. Una vez que tuvimos esos de estudios de base –continuó–, definimos nuestra hoja de ruta. **Fuimos la primera provincia del país, en el año 2020, en tener un plan estratégico**

**de hidrógeno verde, entendiendo que en el mundo se estaba generando un mercado estratégico para este tipo de hidrógeno”.**

Si bien Río Negro también cuenta con capacidades para el desarrollo del hidrógeno rosa y azul, se decidió poner el foco en el verde “en función de las características que tiene la provincia, y que compartimos con el resto de la Patagonia: muy buenos vientos, el acceso al agua de mar, puertos y grandes extensiones territoriales. **Toda una combinación de hechos que nos permitían posicionarnos como una región estratégica para su despliegue**”, explicó Carreras.

“Tuvimos la oportunidad de recibir una iniciativa privada por parte de una empresa australiana y eso nos impulsó muchísimo más. **Lo que nosotros veíamos como un horizonte lejano se acercó como un escenario real de posibilidades**”, precisó.



Asimismo, hizo hincapié la Gobernadora en los estudios de impacto ambiental que se elaboraron sobre la costa rionegrina y repasó las acciones que fueron ejecutándose para fomentar la participación ciudadana en el tema. En esa línea, puso de relieve que “el consenso social es un factor determinante para cualquier tipo de emprendimiento”, y aseguró que con ese enfoque se realizaron charlas de sensibilización, el ciclo **Jueves de Hidrógeno** y sus posteriores publicaciones en libros, la **Diplomatura de Hidrógeno Verde en conjunto con la Universidad Nacional de Río Negro** –que pronto contará con su segunda camada de egresados y egresadas–, entre otras actividades de formación.

“En todo esto se avanzó muchísimo”, sostuvo la funcionaria. “Hoy ya nos encontramos con iniciativas concretas, muy cerca de anunciar el desarrollo de una **primera etapa de un parque eólico vinculado al proyecto de hidrógeno**, de 300 MW en su fase inicial. También se han hecho los estudios de impacto ambiental para la localización de una planta de hidrógeno a gran escala que esperamos se pueda lograr”, detalló.

Por otra parte, la Mandataria provincial resaltó la importancia de que la Argentina amplíe su **infraestructura para el transporte de energía eléctrica** y que se avance con el **marco regulatorio** para “incentivar estas inversiones, que son de muy alta escala”. “Creemos que el lanzamiento de la Estrategia Nacional del Hidrógeno va a ayudar muchísimo”, manifestó.

Al cierre de su intervención, Carreras expresó: “Queremos seguir participando de esta estrategia nacional”, y agradeció especialmente el apoyo de la titular de la cartera de Energía, Flavia Royón, porque “**logramos en conjunto que el proyecto de ley llegara al Congreso**”.

“El país necesita que levantemos un poco la mirada y que no nos quedemos solamente en la realidad actual para que entendamos las **enormes oportunidades** que tenemos”, concluyó.



*Al cierre de esta edición, la Legislatura de Río Negro dio **dictamen favorable al proyecto de Ley** mediante el cual se aprueban los contratos celebrados entre Eólica Rionegrina S.A. y Argentina Fortescue Future Industries SA, con el objetivo de **avanzar en la instalación de un parque eólico en Cerro Policía**, en el marco del **Plan Estratégico de Hidrógeno Verde**.*

# Los combustibles sintéticos en el camino de la descarbonización



## **Autores:**

**Graciela Carmen Abuin** [Experta del INTI]

**Federico Stuhldreher Madsen** [UTN FRBB, PREMIUM Ingeniería]

**Ernesto Coutsiers** [UNSa – Universidad Nacional de Salta, Caldén Consultoría SRL]

**Ramiro Rodríguez** [FCEfyN - Universidad Nacional de Córdoba, Caldén Consultoría SRL]

Las principales **rutas de descarbonización** tendientes a alcanzar cero emisiones netas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) hacia mediados de siglo, varían según cada sector de consumo. No obstante, pueden reducirse a **cuatro categorías: (1)** uso racional y eficiente de la energía (UREE), **(2)** electrificación de procesos mediante uso de energía renovable no convencional (ERNC), **(3)** captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS) y **(4)** uso de hidrógeno verde (H<sub>2</sub>V) e hidrógeno bajo en carbono<sup>1</sup> (LCH<sub>2</sub>) y sus derivados sintéticos.

Las ERNC son una parte crucial de esta estrategia global de descarbonización, ya que permiten una **transición hacia una matriz energética más limpia y sostenible**, reduciendo la dependencia de los combustibles fósiles y mitigando las emisiones de **gases de efecto invernadero** en múltiples sectores de la economía. Sin embargo, a pesar de los avances observados en la electrificación del transporte y la industria, la descarbonización de ambos sectores viene ocurriendo de manera lenta. Aunque estas fuentes de energía son limpias, presentan **desafíos específicos debido a su naturaleza intermitente**, tales como falta de disponibilidad constante, necesidad de sistemas de respaldo que garanticen el suministro y sistemas de almacenamiento para acumular el exceso de energía en momentos de generación abundante y liberarla cuando sea necesario.



## Combustibles sintéticos

Una aplicación interesante para aprovechar de forma eficiente las ERNC es el almacenamiento de esta electricidad mediante procesos que implican su **conversión en diferentes productos químicos o combustibles**, como hidrógeno, metano o líquidos sintéticos, utilizando procesos electroquímicos o termoquímicos. Este proceso se conoce como **Power-to-X (PtX)** y abarca toda la cadena de valor, desde la generación de electricidad hasta el producto final. El proceso puede ayudar a integrar el H<sub>2</sub>V en sectores que actualmente dependen de combustibles fósiles, facilitando la descarbonización de la economía.

Los combustibles sintéticos (e-fuels) se producen a partir de la captura de CO<sub>2</sub> del aire o de procesos que lo emitan y su posterior combinación con H<sub>2</sub>V para crear combustibles gaseosos o líquidos. De este modo, se consideran **una forma de almacenar energía renovable a largo plazo**, ya que la electricidad generada puede almacenarse y transportarse de manera más conveniente. Además, se espera que tengan un impacto ambiental menor en comparación con los combustibles fósiles tradicionales. Sin embargo, **la producción de combustibles sintéticos es un proceso intensivo en energía y puede ser costosa en términos de recursos**, por lo que su adopción y viabilidad a gran escala están en pleno debate, ya que existen desafíos técnicos y económicos significativos que deben superarse para que sean una solución viable para la reducción de emisiones de carbono en la industria del transporte y otros sectores.



Ejemplos de procesos PtX son:

- **Power-to-Gas (PtG):** el H<sub>2</sub>V se utiliza para la producción de gas sintético, como el metano (CH<sub>4</sub>), mediante la reacción con CO<sub>2</sub> capturado de fuentes industriales o directamente del aire, a través del proceso Sabatier. El CH<sub>4</sub> resultante puede ser inyectado en la red de gas natural o utilizado como combustible en aplicaciones industriales y de transporte.

- **Power-to-Liquid (PtL):** el H<sub>2</sub>V se convierte en líquidos sintéticos, como el combustible de aviación sintético (SAF, por sus siglas en inglés) o diésel sintético, mediante la reacción con CO<sub>2</sub> y otros componentes. Estos combustibles líquidos pueden utilizarse como alternativas limpias a los combustibles fósiles en la aviación y el transporte marítimo pesado. En particular, los portadores líquidos orgánicos (LOHCs por sus siglas en inglés), capaces de incorporar y liberar hidrógeno a través de una reacción química, pueden servir para el almacenaje y transporte de hidrógeno en distancias largas.

- **Power-to-Chemicals (PtC):** el H<sub>2</sub>V se utiliza como materia prima para la fabricación de productos químicos, como amoníaco (NH<sub>3</sub>) o metanol (CH<sub>3</sub>OH). **El amoníaco es una materia prima clave para la industria de los fertilizantes,** y por lo tanto, crucial para la producción de alimentos y la agricultura. También se utiliza en la fabricación de explosivos para minería, industria química, cosméticos y farmacia y como combustible en la navegación marítima. El metanol se utiliza como combustible para la obtención de energía, y como intermediario para la producción de otros compuestos químicos como **dimetil éter** (usado en aerosoles) o **formaldehído** (usado en la fabricación de plásticos).

Queda de manifiesto la importancia de proveer información esencial tal como estimar los costos de proyectos energéticos, evaluar sus métricas financieras y la viabilidad económica del sistema, a fin de calcular el costo de exportación de moléculas de PtX a países de importación. **Sería deseable además conocer los detalles del desglose de estos costos para destacar la potencial ventaja competitiva de nuestro país, de modo**



que los combustibles sintéticos derivados del H<sub>2</sub>V puedan ser parte de una política de largo plazo, que ayude a crear una nueva industria promotora de desarrollo regional.

A nivel nacional, la ciudad de **Bahía Blanca** cuenta con varias características en su infraestructura industrial y de servicios que permitirían la instalación de una fábrica de combustibles PtX. Con dos puertos industriales de gran calado de fuerte impronta exportadora, un polo petroquímico industrial de importancia (que puede aportar unas 830.000 t/año de CO<sub>2</sub>), diversos parques eólicos cercanos (con una potencia instalada nominal de 765 MW) y una amplia zona agrícola-ganadera circundante (que puede aportar biogás) que concentra en un nodo logístico integral (vial y ferroviario), dan a la ciudad y su parque industrial, **sólidas condiciones para la instalación de infraestructuras productoras de combustibles sintéticos** con vistas no sólo al consumo local sino a la exportación a zonas de alto potencial de consumo.

Go  
e-fuels!!



**Referencias** IRENA (2022), Perspectiva mundial de las transiciones energéticas 2022: ruta de 1.5 °C, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi. // Oeko-Institut, AgoraEnergiewende&AgoraIndustry (2023): PTX Business OpportunityAnalyser, Version 1.0.9.

H<sub>2</sub>

## EN POCAS LÍNEAS

### **Santa Cruz-ENARSA: acuerdo para poner en marcha una planta de hidrógeno**

La empresa estatal Energía Argentina (ENARSA) suscribió un acuerdo con el Gobierno de la provincia de Santa Cruz y la municipalidad de Pico Truncado para poner en marcha una planta de hidrógeno en esa localidad patagónica. El documento fue rubricado por el director de Nuevos Negocios de Energía Argentina, Oscar Cretini; la presidenta del Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación de Santa Cruz, Luciana González; y el intendente de Pico Truncado, Osvaldo Maimó.

El acuerdo es una iniciativa conjunta entre la empresa, la provincia y el municipio para montar una planta experimental de producción de hidrógeno a una escala semi-industrial.

Un comunicado de Enarsa destacó que "significa una acción concreta de Energía Argentina para el desarrollo de la economía del hidrógeno en el contexto del cambio climático y el desafío de la transición energética".

**Nota completa en:**

<https://hidrogenoverdehoy.com.ar/enarsa-y-santa-cruz-firmaron-un-acuerdo-para-poner-en-marcha-una-planta-de-hidrogeno/>

# Tierra del Fuego, TAMBIÉN Tierra de hidrógeno



Durante la presentación oficial de la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Economía del Hidrógeno (ENH), el gobernador Gustavo Melella consideró al documento como “un empuje más a la concreción de los proyectos”, al tiempo que enfatizó que “el gran crecimiento de nuestro país llegará cuando logremos la transformación de la matriz energética”. Desde “el fin del mundo” la provincia patagónica es uno de los grandes faros en este objetivo de posicionar a la Argentina como centro de producción y exportación de hidrógeno de bajas emisiones.

Con características geográficas, ambientales, demográficas y estructurales altamente atractivas, **Tierra del Fuego A.e.I.A.S. es una de las grandes “promesas reales” en materia de hidrógeno limpio**, un proceso que comenzó a materializarse en 2021 cuando la Secretaría de Hidrocarburos de la Provincia hizo entrega al gobernador Melella del “primer informe sobre la viabilidad del desarrollo de proyectos de inversión para la producción y comercialización de hidrógeno en el territorio provincial”. Desde entonces, se han llevado a cabo diversas actividades, reuniones y evaluaciones en el marco de una fuerte planificación.

## Tierra del Fuego, en la presentación de la ENH

Durante el lanzamiento oficial de la ENH en Casa Rosada, el gobernador **Gustavo Melella** remarcó: “Cuando el sector público y el privado se sientan a pensar juntos un plan estratégico y de desarrollo que ponga a nuestro país de pie, hay que celebrarlo.

Estoy seguro de que la gran transformación y el crecimiento de nuestro país va a llegar cuando logremos la transformación de la matriz energética”. Asimismo, subrayó que la ENH, y su elaboración en el marco de los encuentros de la **Mesa Intersectorial del Hidrógeno**, “denota el esfuerzo de todos, del gobierno nacional; de los gobiernos provinciales; de las empresas del mundo del conocimiento y de las universidades”.

**“Es de gran valor”**, aseguró el Mandatario provincial y agregó: “La presentación del Plan Estratégico de hoy **no tiene que ser la presentación de un ciclo de documentos en papeles; sino un empuje más a la concreción de los proyectos**. Hoy tenemos la oportunidad y la responsabilidad histórica de llevarlo a buen final”.

Por su parte, en declaraciones al servicio de prensa provincial, el secretario de Hidrocarburos de la provincia, Alejandro Aguirre, puso de relieve que **“sólo 21 países en el mundo tienen una estrategia nacional**, pensando en desarrollar la economía del hidrógeno” y que “hoy Argentina es parte de ese proceso”.

Aguirre explicó, también, que la participación de Tierra del Fuego “tiene que ver con el desarrollo que venimos haciendo en este capítulo, donde **se ha tomado a nuestra provincia como modelo para hacer estos estudios**”.

## La ENH también se celebró en Ushuaia

En el marco del encuentro “Hidrógeno, Desarrollo Productivo y Sostenibilidad”, el gobernador **Gustavo Melella** y la secretaria de Asuntos Estratégicos de la Presidencia de la Nación, **Mercedes Marcó del Pont**, presentaron en la capital fueguina la Estrategia Nacional para el Desarrollo del Hidrógeno. Además, la provincia compartió sus avances en la promoción del despliegue del sector.

El Gobernador consideró que Tierra del Fuego “tiene que tener a la Universidad, al Estado, a la industria, pensando en los equipos que se precisan para el hidrógeno verde”. “Por eso –resaltó- **invito a nuestros industriales a ponerse a pensar, porque no es solo una oportunidad de negocio para la provincia, sino para la región y para el país**”.

Por su parte, Mercedes Marcó del Pont sostuvo que “**esta estrategia de desarrollo de la economía del hidrógeno es básicamente una invitación a hablar del futuro**. A hablar del futuro en torno a una nueva actividad que tiene la potencialidad para que nuestros países, nuestras provincias, particularmente la provincia de Tierra del Fuego, pueda desplegar todas sus capacidades industriales, humanas, sus capacidades del sistema científico tecnológico”.



## **Segunda Mesa argentino – alemana de Hidrógeno Verde: Región Patagonia Austral**

Dentro de una semana de intensa labor, el Gobierno de la Provincia, junto a la **Cámara de Industria y Comercio Argentino – Alemana (AHK Argentina)**, celebraron la Segunda Mesa argentino - alemana de Hidrógeno Verde: Región Patagonia Austral, de la que participaron empresas, cámaras y diversos organismos públicos.

El secretario de Hidrocarburos, Alejandro Aguirre, destacó que “el objetivo fue vincular a las empresas extranjeras con el sector local y manejar escenarios de avances para realizar hechos concretos que vinculen al **entramado Pymes** con **empresas alemanas** que van a traccionar para desarrollar la industria del futuro”.

“Tierra del Fuego tiene todas las condiciones para desarrollar en forma sostenible y con amplia competitividad económica, el hidrógeno en el futuro”, evaluó el funcionario. Por último, la gerente Medio Ambiente y Energía – Tecnología e Innovación, de la AHK Argentina, **Annika Klump**, señaló: “Conversamos sobre las posibilidades de cooperación entre Alemania y Argentina en el desarrollo del sector, cómo podemos desde la Cámara acompañar en instalar o desarrollar capacidades locales en producción, consumo y exportación de hidrógeno para desarrollar el nuevo sector productivo”.



# MYS INGENIERÍA

Ecoingeniería 5.0 para la lucha contra  
el cambio climático



El equipo de **MyS INGENIERIA** participó de la **Expo Eficiencia Energética**, cuya cuarta edición se llevó a cabo en la provincia de Córdoba entre el 27 y 29 de septiembre. Durante el evento, **la empresa de 36 años** de trayectoria puso el foco en las tecnologías de blending y captura de carbono, una combinación que según sus directivos puede dar paso a una **“revolución en la industria nacional”**.

La Feria Internacional de Nuevas Tecnologías para el Ahorro y el Uso Eficiente de la Energía, **Expo Eficiencia Energética 2023**, reunió a expertos, empresarios, instituciones y organismos públicos y privados para dar cuenta de los nuevos avances y desafíos que enfrenta el sector hacia el objetivo de un “mundo sustentable”.

Durante el evento, el **presidente de MyS, Ing. Nuncio Piccione**, brindó una charla titulada **“Ecoingeniería 5.0: Lucha contra el cambio climático”**, en un espacio de intercambio donde también participaron representantes de la **AHK Argentina, FEDECOR, el Comité Argentino del Consejo Mundial de Energía (CACME) e INTI Argentina**.

**“La sostenibilidad es el norte en nuestra brújula de los procesos productivos”**, destacó Piccione, quien asimismo resaltó que “las condiciones de nuestro país en materia energética son el gran vector para impulsar el desarrollo de la economía del hidrógeno en todos los sectores de la economía”.

**“Agua, aire, sol, gas, tecnología y conocimiento son los ingredientes de una receta al éxito para todos los productos argentinos”**, enfatizó.

“Calderas, recipientes a presión, soldaduras, ensayos no destructivos y cañerías son los elementos para la solución: la utilización de tecnologías de **blending** junto con **sistemas de captura en la infraestructura industrial** son las herramientas para alcanzar el carbono cero. La combinación de estos elementos permitirá a las empresas nacionales adoptar el hidrógeno en sus procesos, reduciendo significativamente sus emisiones”, amplió la máxima autoridad de MyS Ingeniería.

En esa dirección, Piccione aseveró que **“al abrazar esta visión de una producción más limpia y eficiente no sólo estaremos protegiendo nuestro planeta, sino también fortaleciendo la economía y creando futuro para las generaciones venideras”**.

“Esta audaz propuesta –continuó– se basa en la **experiencia de MyS Ingeniería** y en los abundantes recursos energéticos de Argentina, incluyendo Vaca Muerta y



el Gasoducto. Esta iniciativa no solo es una oportunidad para reducir el impacto ambiental, sino que también puede impulsar la **innovación tecnológica** y abrir nuevas puertas en la industria de la energía y la ingeniería en Argentina”.

Por último, el experto señaló que **“en la actualidad, se observa un crecimiento constante de consumidores que valoran la sostenibilidad y muestran un profundo respeto por el medio ambiente”** y que “este fenómeno es una respuesta directa a la creciente conciencia sobre el impacto ambiental de los productos que se adquieren”.

“La crisis climática y la emergencia ambiental actual han cuestionado seriamente la sostenibilidad del sistema de producción moderno, impulsando un cambio en las preferencias del consumidor hacia **productos con menor huella de carbono y un impacto ambiental reducido**. Este cambio en la mentalidad del consumidor no solo es una tendencia, sino una realidad que está transformando la forma en que las empresas operan y compiten en el mercado global. Hacia ahí nos enfocamos en MyS Ingeniería”, concluyó Piccione.

# YPF e YPF Luz firman acuerdo sobre H<sub>2</sub>V con empresa coreana



Según informó la agencia de noticias Télam, **YPF e YPF Luz** suscribieron un Memorandum de Entendimiento con **Posco** -una de las principales productoras coreanas de acero a escala mundial- con la intención de explorar el **desarrollo de energías renovables e inversiones en el país** que incluirían una planta de producción de hidrógeno verde con posibilidades de exportación.

Las empresas argentinas -junto a Y-Tec- participaron en Seúl en el H2 Meet 2023, una de las conferencias de hidrógeno más importantes a nivel global que reúne a empresas líderes del mercado coreano y referentes extranjeros en hidrógeno e innovación, con el objetivo de liderar la innovación tecnológica e intercambiar nuevas visiones, políticas y negocios a futuro.

En el encuentro, realizado en la capital de Corea del Sur, participaron **Santiago Sacerdote**, gerente ejecutivo de Nuevas Energías de YPF, **Carlos Mafia del Castillo**, gerente de Innovación de YPF Luz y autoridades referentes de Posco.

También estuvieron invitados a la ceremonia el Embajador de Argentina en Corea, miembros de la Cancillería y Matías Cutueño, líder del **consorcio H2ar de Y-TEC**.



YPF comunicó que el entendimiento significa 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.

"Estamos muy felices de firmar este acuerdo, que representa una oportunidad para trabajar en conjunto y **desarrollar el potencial del hidrógeno y el amoníaco verde en Argentina**; con un socio de la envergadura de Posco", expresó Carlos Mafia del Castillo.

Santiago Sacerdote, por su parte, afirmó: "Compartimos con POSCO una visión de alta escala y alcance global, y el trabajo conjunto nos permitirá evaluar en profundidad la competitividad de nuestro país en estos nuevos mercados, y la factibilidad de integrar una instalación productiva local a su red global de abastecimiento energético para sus operaciones industriales en Corea".



# Hidrógeno Verde Hoy



PARA UN MUNDO DEL MISMO COLOR

# HVH