

# Proyecto GENH2AR

## Generación de Hidrógeno Verde a partir de Aguas Residuales, mediante Energía Solar FV

El presente proyecto pretende encontrar un camino viable para la **descarbonización** de la energía utilizada para uso doméstico, maximizando los recursos locales como los son la radiación solar para generación de **energía solar FV** y las **aguas residuales**, para su reutilización, haciendo un uso racional del agua, recurso escaso en zonas desérticas como la Provincia de Mendoza.



Ing. Angel Quiles

Ing. Diego Videla

Ing. Eduardo Rodríguez

Hydrogenia

h2Greem

enerGE 

## Proyecto GENH2AR

### ORIGEN DEL PROYECTO

El origen de este proyecto está basado en consonancia con la meta de emisión de CO<sub>2</sub> planteada en la Segunda Contribución Determinada a Nivel Nacional de la Rep. Argentina en la ONU, según el acuerdo de París. *La República Argentina no excederá la emisión neta de 359 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO<sub>2</sub>e) en el año 2030, aplicable a todos los sectores de la economía.*

La transición energética, centrará los esfuerzos en el fomento de la eficiencia energética, energías renovables y el impulso de la generación distribuida, utilizando en este período el gas natural como combustible de transición y desarrollando la cadena productiva del hidrógeno.

El objetivo es maximizar y gestionar los recursos locales como lo son la **radiación solar (abundante)** y el **agua de alimentación (escasa)** que será residual, para que la generación de H<sub>2</sub> se realice en forma sustentable.

**MISION** Proyectar y construir una Planta Piloto de Producción de **H2V** a partir de **Aguas Residuales**, mediante **Energía Solar FV**, para la utilización del H2V producido en Blending (Gas Natural – **H2V**) para la red de gas del complejo de la UTN FRSR.

**VISION** Constituir la Planta Piloto en un laboratorio certificado, para utilizarla para la investigación y certificación de procesos, artefactos, accesorios, etc., siempre haciendo foco en las fortalezas y problemáticas locales (recurso solar y escasez del agua). **Fuente de Capacitación de los futuros ingenieros de la UTN especializados en generación y almacenamiento de H2v**

# Proyecto GENH<sub>2</sub>AR

## EXTENSION UNIVERSITARIA - TRANSF. TECNOLÓGICA - VINCULACION

**FORMACIÓN:** Formación y capacitación de los Recursos Humanos, para el montaje, operación y mantenimiento, que serán necesarios para la industria del H<sub>2</sub>V, la cual demandará gran cantidad de profesionales en nuestro país.

**INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO:** Constitución de la Planta Piloto como plataforma para la investigación y desarrollo de procesos de producción de H<sub>2</sub>V, así como también artefactos y dispositivos que utilicen Blending o H<sub>2</sub> en toda la cadena productiva.

**CERTIFICACIÓN / NORMALIZACIÓN:** Proyección y disponibilidad de la Planta Piloto para que sea utilizada por la comunidad industrial y en general, para la certificación de procesos de producción de H<sub>2</sub>V, así como también artefactos y dispositivos que utilicen Blending o H<sub>2</sub> para su combustión.

**VINCULACIÓN:** con empresas y entidades educativas internacionales líderes en H<sub>2</sub>.

**INTEGRACIÓN:** de disciplinas y áreas del conocimiento de las carreras que se dictan en la UTN FRSR.

**POSICIONAMIENTO Y JERARQUÍA:** Posicionamiento de la UTN FRSR a la vanguardia en el desarrollo e investigación y aplicación de tecnologías en procesos de producción de H<sub>2</sub>.

**CONCIENTIZACIÓN:** Generar conocimiento y una buena comunicación para que la sociedad en general conozca sobre el uso del H<sub>2</sub>V en reemplazo del gas natural.

La COP28 de Dubái concluyó el 13 de diciembre con un acuerdo histórico, que se ha denominado Consenso de Emiratos Árabes Unidos (EAU), en el que destaca:

#### PRINCIPALES RESULTADOS COP28



Se acuerda el principio del fin de la era de los combustibles fósiles sentando las bases para una transición justa, rápida y equitativa, con profundos recortes de emisiones y mayor financiación.



Se aprueban los objetivos de triplicar la potencia renovable a nivel mundial, y duplicar las mejoras de eficiencia energética para 2030.



Se pone en marcha el Fondo para pérdidas y daños con aportaciones iniciales de 700 millones de dólares para comunidades vulnerables.



Se aprueba un marco con objetivos sobre adaptación.

2023

# Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Economía del Hidrógeno



Argentina  
Presidencia

Secretaría de  
Asuntos Estratégicos

**Desarrollar sectores estratégicos requiere políticas públicas activas**  
Mercedes Marcó del Pont - Secretaria de Asuntos Estratégicos de la Presidencia de la Nación.

**Argentina cuenta con las condiciones para impulsar toda la cadena de valor de la economía del hidrógeno**

Flavia Royón - Secretaria de Energía del Ministerio de Economía de la Nación.

Como respuesta a los desafíos que plantean la transición energética y las tensiones geopolíticas, las principales economías del mundo desplegaron políticas industriales destinadas a garantizar la sostenibilidad ambiental, la seguridad energética y la resiliencia de las cadenas de valor.

Los tres ejes que guían la visión de la Estrategia Nacional de Hidrógeno son el impulso del desarrollo tecnológico y productivo en toda la cadena de valor, la decisión de utilizar mediante distintas tecnologías para la producción, y el despliegue de la demanda interna y el mercado de exportación

# Competitividad de Argentina

GENH2AR

Cuyo y el Noroeste argentino forman parte del **área con mayor potencial de energía fotovoltaica** a nivel global.



**Vaca Muerta** es la segunda reserva de **gas natural no convencional** más importante del mundo.



La Patagonia cuenta con **factores de capacidad eólica** que superan el **60%** y se ubican entre los más altos del mundo.



**Energía nuclear** y avances en el desarrollo de reactores modulares pequeños.



**Disponibilidad de biomasa** seca y húmeda en la región centro-litoral.



**Acceso a agua** en cercanía de los polos productivos. Potencial de generación hidroeléctrica.



**Red de universidades** con alcance federal: anualmente egresan más de **17.000** profesionales de **Ciencias Aplicadas** y más de **3.500** son de **Ingenierías**.



Más de **50 años** de trayectoria en la industria **petroquímica** y de **refinación** de petróleo.



**Sistema científico y tecnológico** con amplia experiencia en las temáticas asociadas al hidrógeno de bajas emisiones.



**Red de proveedores y competencias laborales** relacionadas con la cadena de valor del hidrógeno, incluyendo equipamiento y bienes de capital.

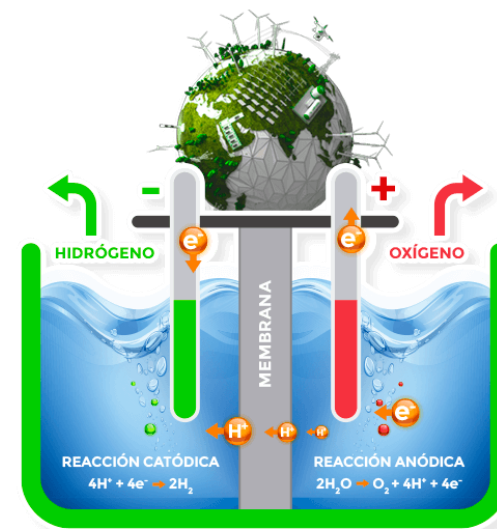




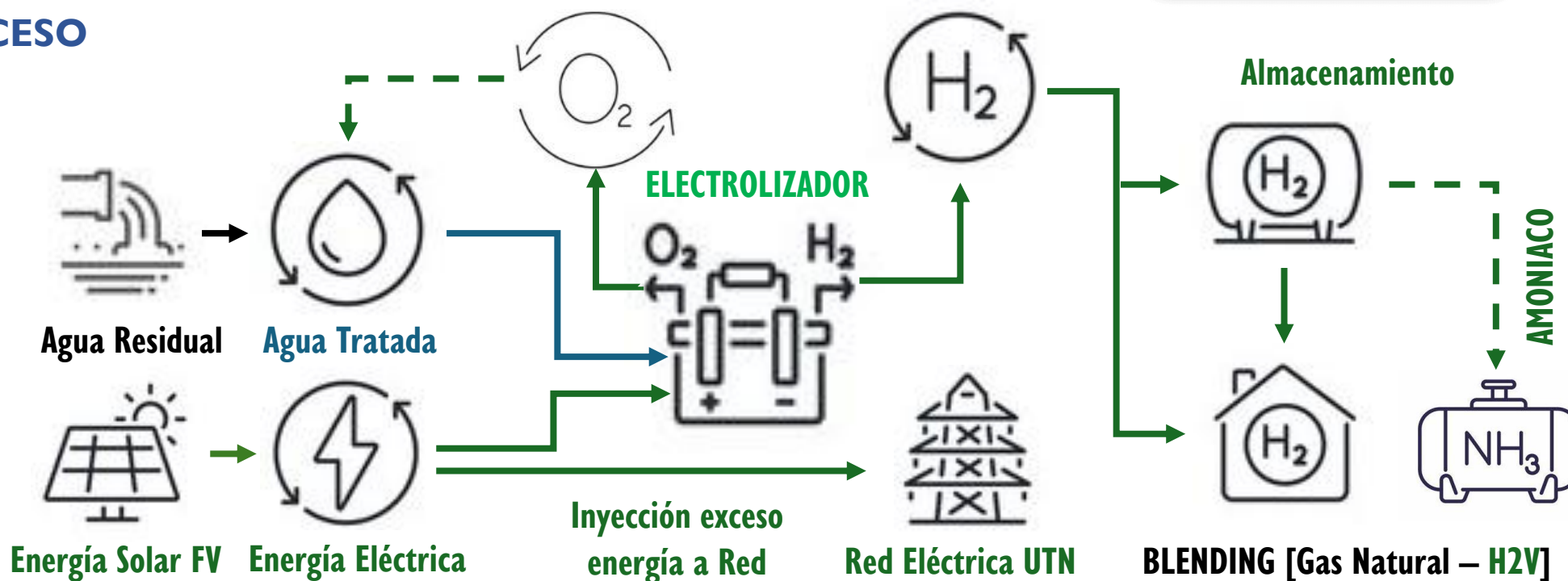
## Proyecto GENH2AR

### ¿CÓMO?

El hidrógeno Verde o Renovables se obtiene a partir de la electrolisis del Agua. Por la aplicación de una corriente CC se separan las moléculas del  $H_2$  y  $O_2$ . Si esa energía que utilizamos es renovable, obtenemos un producto 100% libre de emisiones de  $CO_2$



### PROCESO





# Proyecto GENH2AR

## ¿DÓNDE?

San Rafael, Provincia de Mendoza - Quincho usos múltiples UTN – FRSR





# Proyecto GENH<sub>2</sub>AR

## ¿CON QUE? RECURSOS



**AGUA:** el agua es un bien vital y escaso a nivel global, pero con mayor impacto en una zona desértica como lo es la Provincia de Mendoza, por lo que es primordial una eficiente gestión de dicho recurso. Considerando que nuestro objetivo principal es maximizar los recursos locales, el agua a utilizar como materia prima para la generación de H<sub>2</sub> será residual, tratada mediante Ósmosis Inversa. Lo que generará un ciclo sustentable y eficiente del agua.



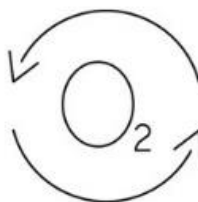
**ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA:** la energía necesaria para el proceso de electrolisis y para la obtención del H<sub>2</sub>V debe ser renovable y la Provincia de Mendoza cuenta con un potencial solar muy grande, por lo que la energía será de provenientes de esta fuente, en línea con el objetivo planteado.

# Proyecto GENH2AR

## ¿QUE OBTENEMOS? PRODUCTOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS



**HIDRÓGENO VERDE:** Hidrógeno Verde de pureza hasta 99,999 % (ISO 14687).



**OXÍGENO:** El  $O_2$  producido se puede utilizar para la aireación del reactor biológico de la planta de tratamiento de aguas residuales. Además, es de calidad Medicinal, por lo que podría ser utilizado para abastecer a los hospitales.

# Proyecto GENH2AR

## ¿PARA QUE? DESTINO DEL HIDRÓGENO



**POWER TO GAS – BLENDING [GN - H2V]:** Es el primer paso a la descarbonización del medio ambiente.

El enfoque adoptado consiste en calcular el hidrógeno necesario para sustituir un porcentaje del volumen de gas haciendo una relación entre el poder calorífico inferior del hidrógeno y el gas natural, con el fin de entregar al consumidor final la misma cantidad de energía que recibiría originalmente cuando el suministro fue compuesto 100% de gas natural.

Como meta del proyecto se ha propuesto la inyección de H<sub>2</sub> en la red de GN en un volumen de entre un 5% a 20%. según antecedentes de proyectos que ya están funcionando en Europa:

- HyDeploy - UK KEELE UNIVERSITY (Gran Bretaña)
- H2SAREA – NORTEGAS (España)

**COMBUSTION DIRECTA:** Para la utilización de combustión directa en hornos industriales o calderas.



**POWER TO X – Fabricación de NH3 Verde para exportación:**

**INDUSTRIALIZACION:** Para la producción de fertilizantes verdes.

## Proyecto GENH2AR

### EL PROYECTO EN NUMEROS

#### HIDRÓGENO VERDE



Producción máx./año  
**719 kg H<sub>2</sub>**

Almacenamiento  
**25 kg H<sub>2</sub>**

Destino  
**Power to Gas**  
**Power to X**

#### AGUA Residual - Tratada



Consumo máx./año  
**9 m<sup>3</sup>**

Tratamiento  
**Ósmosis Inversa**

#### ENERGÍA SOLAR Fotovoltaica



Potencia FV  
**16,35 kWp**

Consumo de energía  
**30.000 kWh / año**

Consumo directo  
**8.691 kWh (28%)**

Alimentación a la red  
**22.116kWh (72%)**

#### BLENDING [GN - H2V]



Inyección red GN  
**5 – 20 % vol.**

Inyección H<sub>2</sub> red GN  
**10 kg H<sub>2</sub> / año**

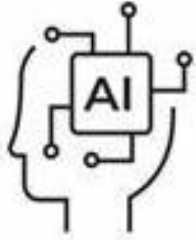
#### AMONÍACO



NH<sub>3</sub> – Haber-Bosch  
**1.341 kg NH<sub>3</sub> / año**



## CONTROL Y TECNOLOGIA ASOCIADA



**AI – INTELIGENCIA ARTIFICIAL:** Se utilizará Inteligencia Artificial para optimizar la gestión del uso de agua y la generación de Energía Solar FV, así como también de todos los procesos asociados para una eficiente generación de Hidrógeno y derivados.

**SCADA:** Sistema SCADA para la adquisición y control de datos de todo el proceso.

## EL ELECTROLIZADOR

- Fácil y rápida instalación
- Escalable y modular con bajo perfil
- Alta eficiencia y desempeño
- Seguro y automatizado
- Operación Remota
- Cero pérdidas de agua
- Bajo mantenimiento

### **Rango Producción Nominal:**

0,2 Nm<sup>3</sup>/hr– 6 Nm<sup>3</sup>/hr

0,02 kg/hr – 0,6 kg/hr

### **Potencia Nominal:**

51,1 kWh/kg

### **Pureza H<sub>2</sub>**

99,999 % (ISO 14687)



## PLANTA ENERGÍA SOLAR FV

Potencia total  
**16,35 kWp**

Número total de módulos  
**30**



Inclinación  
del módulo  
**25 °**



Orientación  
del módulo  
**0 °**



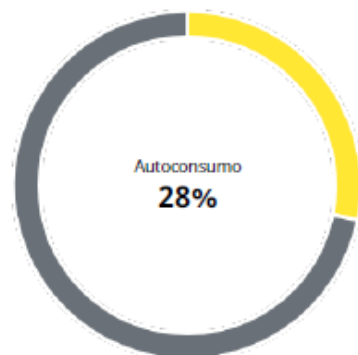
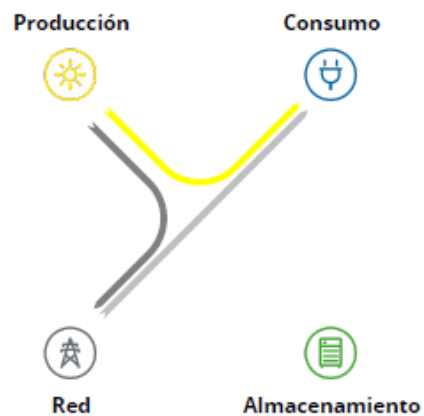
Módulos  
**30 x Luxor Solar GmbH  
LX-545M/182-144+**



Potencia  
fotovoltaica  
**16,35 kWp**



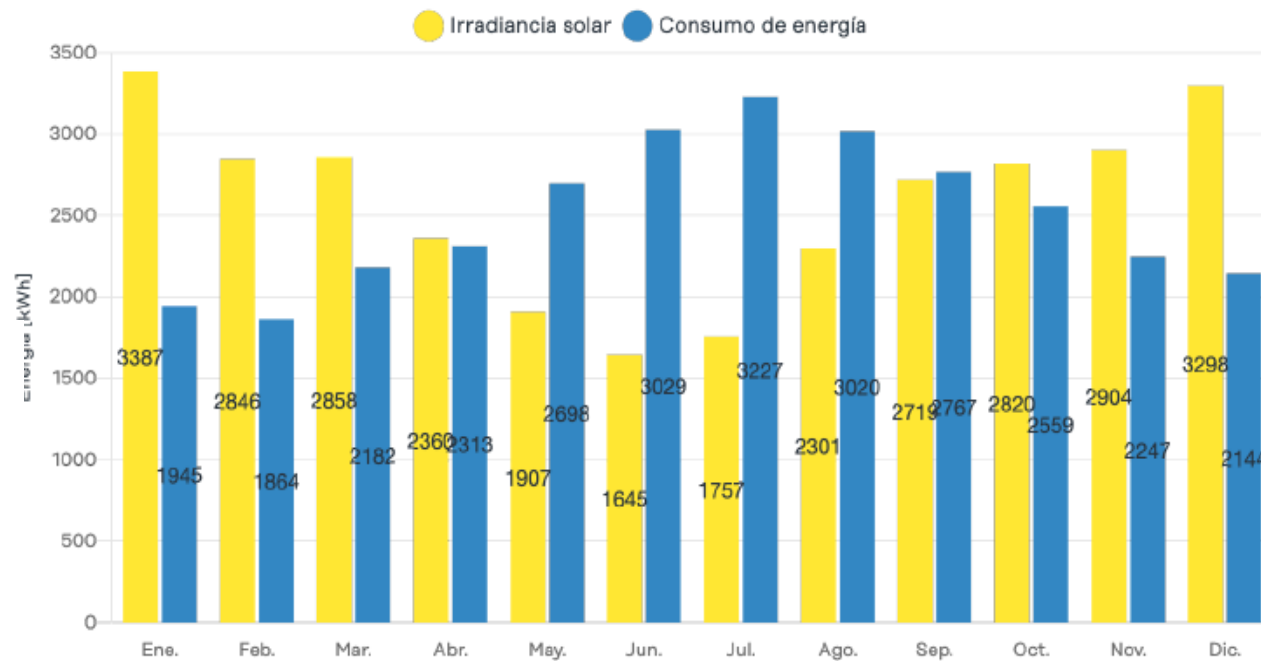
Ganancia de  
potencia  
bifacial  
**0 %**



Consumo directo  
**8.691 kWh (28%)**



Alimentación a la red  
**22.116kWh (72%)**



## ALMACENAMIENTO



**Orientación:** horizontal fabricado según Norma ASME 8 y ASME 3 (Energ. Nuclear)

**Cañerías:** según Norma ASME 31.3

**Dimensiones aproximadas:** 2 m de diám., 13 metros de largo.

**Espesor:** chapa 5/8" (15 mm).



## PARTNERS TECNOLOGICOS / CONOCIMIENTO

Hydrogenia

**h2Greem**



## PATROCINADORES / SPONSORS



# Proyecto GENH2AR

## PROXIMOS PASOS

**SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE:** Análisis de la normativa nacional e internacional y definición de los procedimientos y normas de seguridad que se deberán seguir para el montaje y la operación de la Planta.

**AGUAS RESIDUALES:** Análisis de la legislación y normativa provincial y nacional vigente, para la utilización de aguas residuales.

**INYECCIÓN A RED DE GN:** Revisión de la normativa para inyección de  $H_2$  en la red de GN de la UTN.

**PUNTO DE INYECCIÓN:** Diseño y o validación del punto de inyección a la red de GN.

**OBRA CIVIL:** Proyecto de la Obra Civil para el montaje de la planta piloto y los tanques de almacenamiento.

**PIPING:** Proyecto de las cañerías de conducción de  $H_2$  hacia el quincho para su uso final.

**OBRA ELÉCTRICA:** Proyecto de la Obra Eléctrica para la interconexión entre la planta solar FV y el electrolizador, así como también a todas las fuentes de consumo de energía asociadas.

**AUTOMATIZACION - SCADA**

# GENH2AR

Ing. Angel Quiles - SEyTT - UTN San Rafael

Ing. Diego Videla - UTN San Rafael

Ing. Eduardo Rodríguez – UTN San Rafael

Ing. Erica Escudero - Hydrogenia