

Green Hydrogen & PtX Training, GIZ-PtX Hub

Certificación de Origen para el hidrogeno verde en Argentina

Graciela Abuin | julio | 2021



COLABORACIÓN INTI-GTZ

CONVENIO INTI-GTZ (1993), generó la línea de trabajo

TECNOLOGÍAS LIMPIAS aplicadas a industrias de acabado de metales

STC Surface Engineering and Pollution Control, Prof. Karl H. Tostmann, Fachhochschule Aalen, Alemania

Dornier GmbH, Friedrichshafen, Alemania

Werner Flümman AG, Dübendorf, Suiza

Chemopur GmbH, Aalen, Alemania

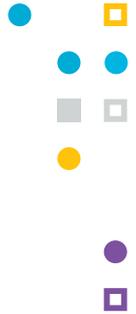
Forschungsinstitut für Edelmetalle und Metallchemie, Schwäbisch Gmünd, Alemania

Zeiss GmbH, Aalen

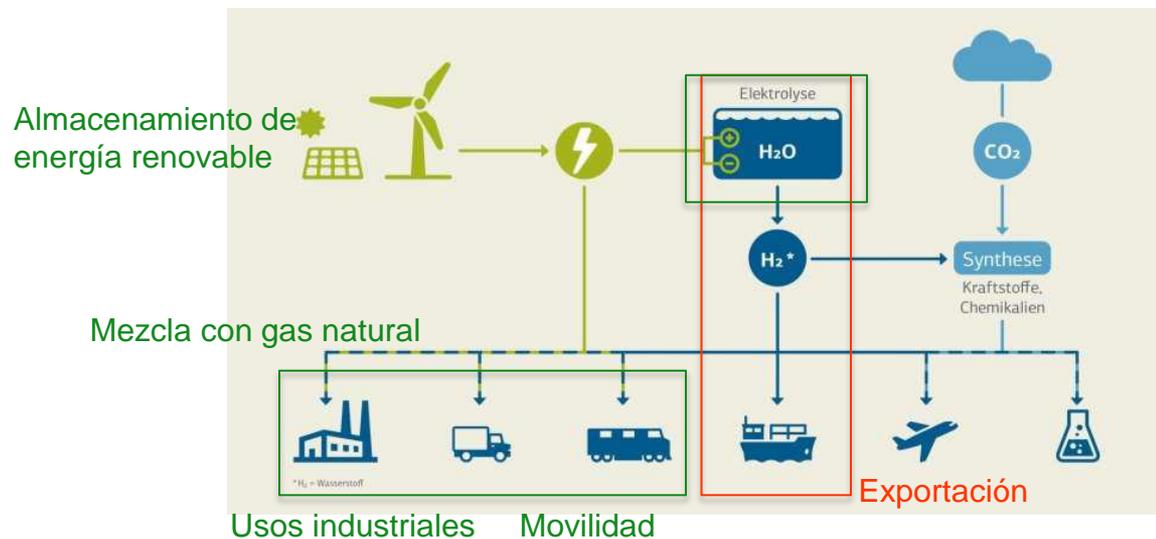


Certificación de Origen para el hidrogeno verde en Argentina

- **Introducción.**
- Clasificación del hidrógeno según su proceso de producción.
- Importancia de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono.
- Etapas de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono.
- Rol de INTI en relación a la economía del hidrógeno.



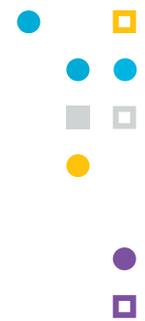
HIDRÓGENO EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA



Hidrógeno
 → **Vector energético sustentable**
 → **Impacto ambiental mínimo a lo largo de todo su ciclo de vida**

Esquema: J.Bard, Fraunhofer IEE, 2021, Estudio sobre la producción de hidrógeno verde en la provincia de Río Negro

Introducción

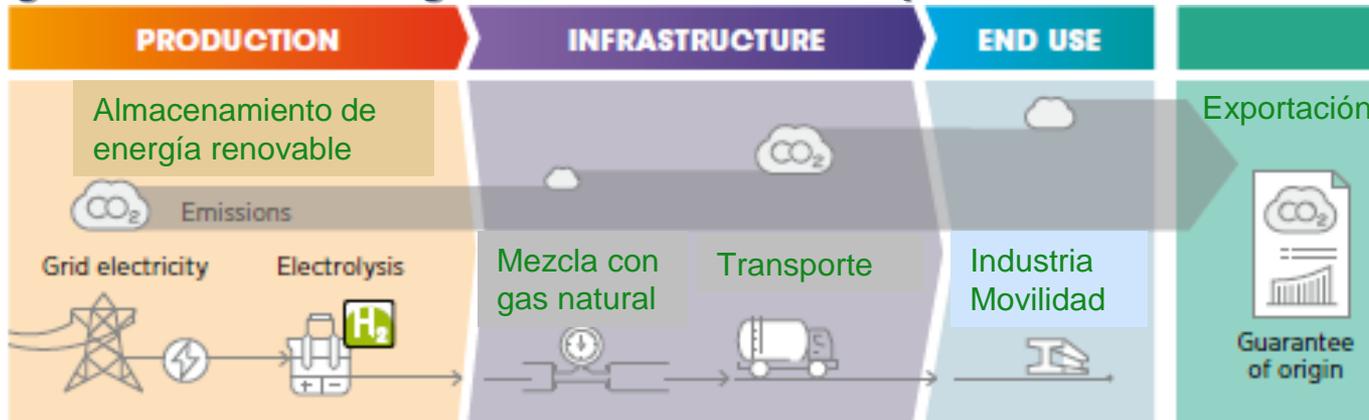


H₂ verde



H₂ bajo en C

Hidrógeno → Vector energético sustentable → Impacto ambiental mínimo

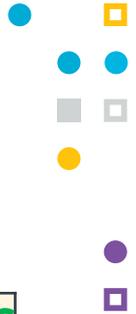




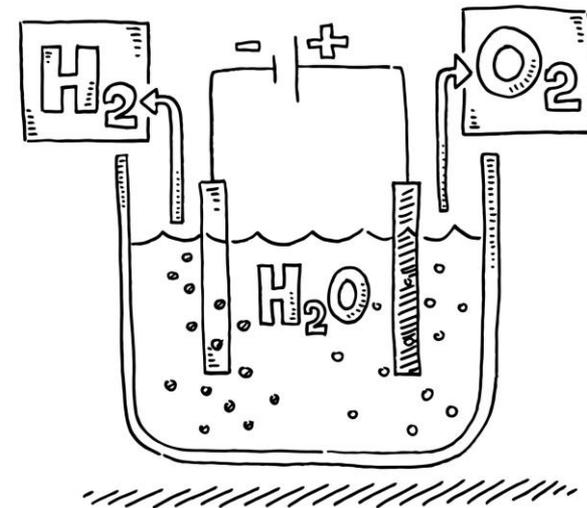
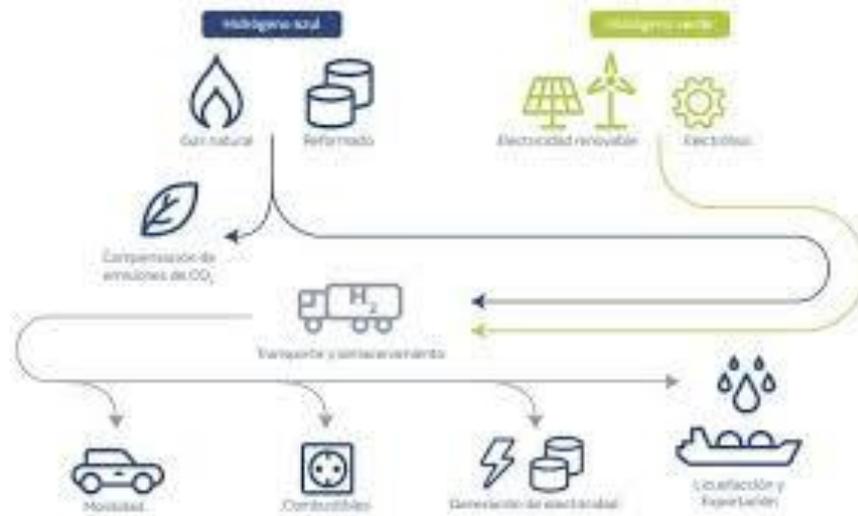
Certificación de Origen para el hidrógeno verde en Argentina

- **Introducción.**
- **Clasificación del hidrógeno según su proceso de producción.**
- **Importancia de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono.**
- **Etapas de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono.**
- **Rol de INTI en relación a la economía del hidrógeno.**

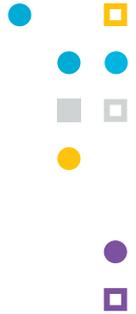
Clasificación del hidrógeno según su proceso de producción



VERDE	Producido utilizando electricidad proveniente de fuentes de energía renovable
AZUL	Producido a partir de combustible fósil, en combinación con captura y almacenamiento de CO₂ (CCS-Carbon Capture and Storage)
GRIS	Producido a partir de combustible fósil, sin captura y almacenamiento de CO₂, emitiendo CO₂



Clasificación del hidrógeno según su proceso de producción



	HIDRÓGENO GRIS	HIDRÓGENO AZUL	HIDRÓGENO TURQUESA	HIDRÓGENO VERDE
Color				
Proceso	Reformado o Gasificación	Reformado o gasificación + 85-95% captura CO ₂	Pirólisis	Electrólisis
Fuente	Metano / carbón	Metano / carbón	Metano	Energía renovable

Hidrógeno → Vector energético sustentable → Impacto ambiental mínimo a lo largo de todo su ciclo de vida

CERTIFICACIÓN DE ORIGEN

- Brinda transparencia al cliente y al consumidor
- Mejora el modelo de negocio y es una condición para comercializarlo en algunos mercados
- Tracciona la creación de un mercado para el hidrógeno



Certificación de Origen para el hidrogeno verde en Argentina

- **Introducción.**
- **Clasificación del hidrógeno según su proceso de producción.**
- **Importancia de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono.**
- **Etapas de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono.**
- **Rol de INTI en relación a la economía del hidrógeno.**

Importancia de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono



- ✓ Alternativa más amigable hacia el ambiente → Reducción de emisiones en todo el ciclo de vida.
- ✓ Uso extendido (combustible en transporte / materia prima industrial) → Producción sostenible.
- ✓ Demanda existente y creciente de hidrógeno “premium”, renovable y bajo en carbono.
- ✓ H₂ premium comercializado según infraestructura convencional → Evidencia de producción premium.

Garantía de Origen (GO): permite desacoplar el flujo físico del hidrógeno en función de sus atributos sustentables, posibilitando una distribución óptima, y una clara diferenciación del hidrógeno gris basado en combustibles fósiles del hidrógeno renovable y de bajo C.

Ventajas de la GO del hidrógeno premium:

- Permite la tranferibilidad y consumo del producto en determinados mercados.
- Aporta transparencia y empoderamiento del consumidor.
- Mejora planes de negocio.
- Tracciona la creación de mercados para el producto.

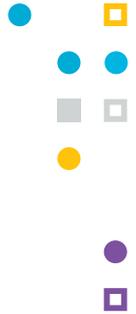
Contar con una certificación nacional del origen del Hidrógeno es una actividad mandatoria para poder comercializarlo.



Certificación de Origen para el hidrogeno verde en Argentina

- **Introducción.**
- **Clasificación del hidrógeno según su proceso de producción.**
- **Importancia de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono.**
- **Etapas de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono.**
- **Rol de INTI en relación a la economía del hidrógeno.**

Etapas de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono



Establecer una **hoja de ruta** para delinear un esquema de certificación del origen para el hidrógeno verde y/o de bajo carbono (CO-HV/HBC) producido en la Argentina, **basada en esquemas internacionales** y que contemple las necesidades nacionales.

Se decidió adoptar como modelo el esquema desarrollado por el **Consorcio CertifHy** para la Unión Europea, que abarca:

- ✓ Definición de hidrógeno verde y bajo en carbono.
- ✓ Propuesta detallada para un sistema de Garantía de Origen.
- ✓ Hoja de ruta para su implementación.

Aunque la validez de nuestra certificación sería a nivel nacional, estará estructurada en base a un esquema internacional (**CertifHy**), facilitando el desarrollo de un mercado de exportación de H₂ y la futura ampliación de la certificación a otros niveles.



In October 2020, a Consortium constituted of HINICIO, Association of Issuing Bodies (AIB), Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), Grexel, Ludwig-Bölkow-Systemtechnik (LBST) and TÜV SÜD was appointed by the Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking (FCH 2 JU) to lead CertifHy phase III, which will run over 3 years.

CertifHy phase III will implement a harmonized H₂ Guarantee of Origin (GO) scheme across Europe & beyond, build a market for H₂ GO trade in close collaboration with market actors, and design a Certification Scheme for compliance with RED II renewable fuels for transport

Last update: 16/12/2020

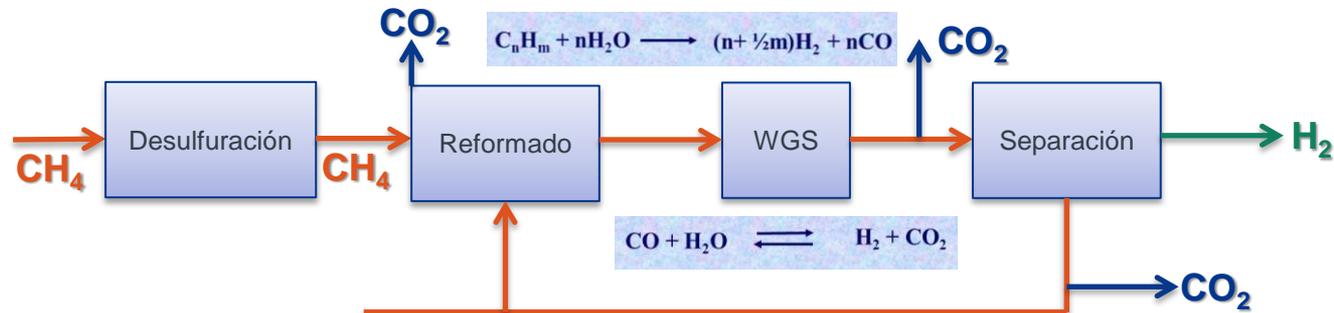
Etapas de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono

Definición de hidrógeno verde y bajo en C

Guarantees of Origin Scheme (GoO) **CertifHy** - <https://www.certifhy.eu/publications-and-deliverables.html>

Roadmap for the establishment of a well-functioning EU H₂ GO system - Last update: 21/10/16

El 95% del H₂ se genera a partir de reformado de metano. **Reformado**: consiste en exponer al gas natural, de alto contenido de metano, a vapor de agua a 800–900 °C y 25 bar, produciéndose la reacción química $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{H}_2 + \text{CO}$. **Water Gas Shift (WGS)**: reacción de CO y vapor de agua para formar dióxido de carbono e hidrógeno: $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$



Valor de referencia. **Huella de carbono del H₂ producido por reformado de gas natural: 91 gCO_{2eq}/MJ_{H₂(1)}**

(1) MJ de hidrógeno utilizando el menor valor de poder calorífico.

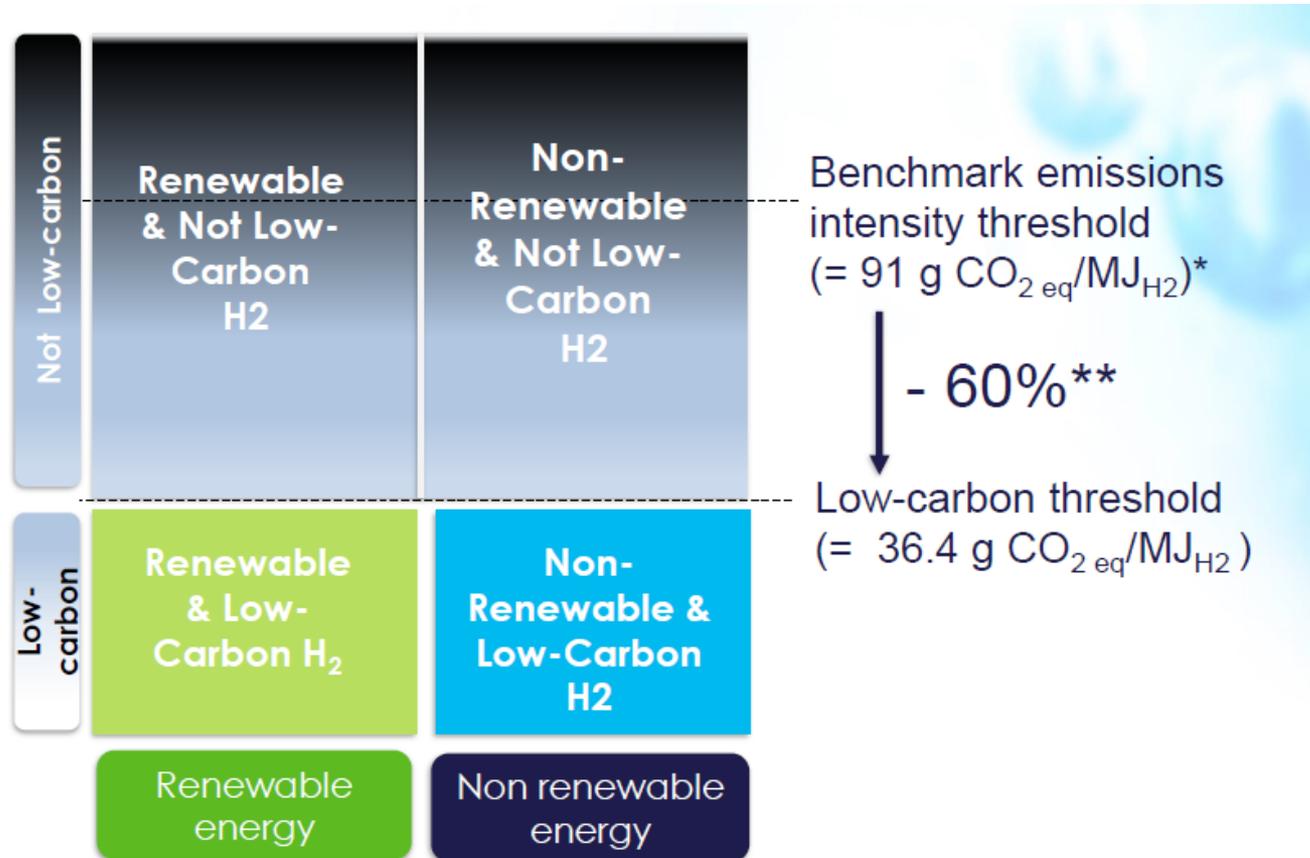
H₂ verde: generado por Energía Renovable (ER), emisiones GHG 60% < del valor de referencia (36.4 gCO_{2eq}/MJ_{H₂)}.

H₂ bajo en C: generado por Energía no Renovable, emisiones < 36.4 gCO_{2eq}/MJ_{H₂}.

GHG: gases de efecto invernadero (greenhouse gases)

Etapas de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono

Definición de hidrógeno verde y bajo en C



Etapas de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono

Condiciones para la Certificación de Origen del hidrógeno

Guarantees of Origin Scheme (GoO) **CertifHy** - <https://www.certifhy.eu/publications-and-deliverables.html>

Roadmap for the establishment of a well-functioning EU H₂ GO system - Last update: 21/10/16

Condiciones para aplicar a la Certificación de Origen de H₂ verde / bajo en carbono (CO-HV/HBC)

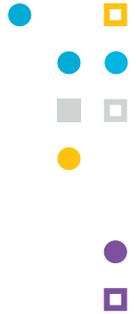
- ✓ Son elegibles las instalaciones que producen H₂ con emisiones por debajo del valor de referencia (< 91 gCO_{2eq}/MJ_{H2}) en los 12 meses previos.
- ✓ Bajo las condiciones adicionales que se listan más abajo, estas instalaciones estarán habilitadas a certificar la producción de:
 1. Hidrógeno bajo en carbono certificado.
 2. Hidrógeno verde certificado en proporción a la Energía Renovable directa utilizada esencialmente para la producción de hidrógeno. Esto significa que no se considera la energía utilizada en equipos auxiliares, como por ejemplo la energía utilizada en el bombeo de agua de enfriado.

Condiciones adicionales para la instalación que solicita la CO:

- ✓ Las emisiones asociadas a la producción de H₂ certificado deben ser < 36.4 gCO_{2eq}/MJ_{H2}.
- ✓ Las emisiones asociadas a la producción de H₂ no certificado deben ser < 91 gCO_{2eq}/MJ_{H2}.

Etapas de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono

Definición de la regulación y acuerdos marco de la CO



Guarantees of Origin Scheme (GoO) [CertifHy - https://www.certifhy.eu/publications-and-deliverables.html](https://www.certifhy.eu/publications-and-deliverables.html)

Generic estimation scenarios of market penetration and demand forecast for “premium” green hydrogen in short, mid and long term

In some cases, proving the (renewable) origin of the energy to produce hydrogen will be requested (e.g. [RED Renewable Energy Directive](#)). In some other cases, a proof of reduced emissions would be sufficient (e.g. [FQD Fuel Quality Directive](#), [ETS Emission Trading Scheme](#)).

When regulation is not the driver, the market and final customer will decide (e.g. [food processing industries and green labelling](#), [corporate social responsibility](#), [fuel cell vehicles users](#)).

The GOs for hydrogen should [address the market and regulatory needs of different hydrogen users](#). Therefore, the GOs should be designed in such a way that information about its (renewable) origin and its associated GHG emissions are provided to the final customer.

Specification of rules & obligations of the GO scheme (requirements, methodologies, certification process & registration)

The requirements mentioned above can be evaluated through clear auditing processes. [ISO 19011 \(Guidelines for auditing management systems \(ISO 19011:2011\)\)](#) includes the basic principles ([ISO 19011, § 4](#)) and the different steps for conducting audits ([ISO 19011, § 6](#)). By following this standard, the result of the assessment independently of the third party performing it will be the same.

Etapas de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono

Definición del procedimiento de la CO

Guarantees of Origin Scheme (GoO) **CertifHy** - <https://www.certifhy.eu/publications-and-deliverables.html>

Roadmap for the establishment of a well-functioning EU H₂ GO system - Last update: 21/10/16

Unique Identification number (ID)	
Data on Origin	Units
Date and time of hydrogen production (beginning and end)	
Facility (identity, location, date of start of operation, process and capacity)	
Energy sources (including GoO information if applicable)	
Energy efficiency of the process	%
Raw material sources (including sustainability information if applicable)	
GHG emissions intensity of hydrogen produced	g CO ₂ eq /MJH ₂
Information on any support scheme (e.g. investment support)	
For by-products: Name of main product Sustainability information of main product (if available)	
Share of renewable energy in total energy input	%
Eligibility for CertifHy Green Hydrogen Guarantee of Origin	
Criteria 1: Does the hydrogen covered by this GoO belong to the share of hydrogen from renewable energy sources?	Yes/No
Criteria 2: Is the GHG emissions intensity of the hydrogen covered by this guarantee of origin lower than [35,8] g CO ₂ eq /MJH ₂ ?	Yes/No
CertifHy Green Hydrogen Guarantee of Origin	Yes/No
Share of hydrogen from renewable energy sources	%
Name of Organization requesting issuance:	
Validity / expiration date	

Etapas de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono

Definición del procedimiento de la CO

Guarantees of Origin Scheme (GoO) **CertifHy** - <https://www.certifhy.eu/publications-and-deliverables.html>

Roadmap for the establishment of a well-functioning EU H₂ GO system - Last update: 21/10/16

First section of a GoO (data on origin). A guarantee of origin shall specify at least:

- The energy source / sources including any electricity GoO if applicable;
- The raw material sources including any sustainability information;
- Start and end dates of production;
- The identity, location, process and capacity of the installation where the green hydrogen was produced;
- The energy efficiency of the process
- In case that hydrogen is a by-product, the name of the main product and sustainability information of the main product
- The GHG emissions for the green hydrogen produced;
- Any information related to investment supports or any other type of support scheme;
- The date on which the installation became operational.

Second section of a GoO. A second section will include the definition of green hydrogen and might be used for further labels to comply with market demands. This section will provide the information needed to confirm the compliance with the definition of green hydrogen, as established by the CertifHy project (see chapter 4.2):

- The sources are renewable according to RED;
- The GHG emissions are lower than the threshold (see chapter 7.1);
- The raw materials comply with sustainability requirements (if applicable) (see chapter 7.3).

Type of Technologies. The definition of CertifHy **Green H₂ and CertifHy Low-carbon H₂ does not require any specific technology to be used for the production** of hydrogen, as long as the requirement to comply with the definitions is met.

However, the commonly available technologies will be pre-defined as mentioned below (this list is not comprehensive or limiting):

- Electrolysis (incl. chloralkali electrolysis)
- Steam Methane Reforming (SMR)
- Chemical processes (partial oxidation (POX), cracking, etc.)
- New technologies (biomass gasification or pyrolysis, thermo chemical cycles, biological processes, etc.)



- **Introducción.**
- **Clasificación del hidrógeno según su proceso de producción.**
- **Importancia de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono.**
- **Etapas de la certificación de origen del hidrógeno verde y bajo en carbono.**
- **Rol de INTI en relación a la economía del hidrógeno.**



H₂ verde



H₂ bajo en C

Certificación de Origen de hidrógeno verde y bajo en carbono

Se elaborará la **hoja de ruta** para delinear un esquema de **certificación de origen de hidrógeno verde y/o bajo en carbono** producido en Argentina, basada en esquemas internacionales.

Para ello se elaborará un **Protocolo de Certificación** correspondiente a un sistema tipo 6, que incluya la evaluación de la **fracción de energía renovable utilizada en el proceso de producción de hidrógeno**, incluidos equipos auxiliares y materia prima, y la **estimación⁽¹⁾ del impacto ambiental de acuerdo al análisis de emisiones (CO₂ equivalente)**, contemplando el ciclo de vida hasta la puerta de fábrica, teniendo en cuenta las etapas de generación de electricidad y producción de hidrógeno y eventualmente su transporte y distribución.

PASOS DE LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA:

- Considerar **experiencias anteriores de procesos de certificación similares** o relacionados.
- Promover la **participación** de instituciones y actores relevantes en el proceso de elaboración de la hoja de ruta.

Organismo de Certificación, trayectoria en la Certificación de productos y procesos.

Departamento de Sistemas y Herramientas para el Desarrollo Sustentable delineará un esquema de evaluación del impacto ambiental del sistema de generación de hidrógeno para la evaluación de las emisiones (CO₂ equivalente).

Área de Conversión de la Energía, línea de trabajo en tecnologías del hidrógeno.

⁽¹⁾El cálculo de CO₂ equivalente no será realizado en base a análisis directos del CO₂ sino en base a estimaciones basadas en datos de actividad y factores de conversión.



APORTES HACIA EL SECTOR PRODUCTIVO: CAPACIDADES

Certificación de Origen

Hidrógeno verde y bajo en carbono.

Metrología especificaciones de producto

Pureza de hidrógeno.

Composición de mezclas HGNC.

Desarrollo de Normativa

Vehículos alimentados con mezclas HGNC.

Seguridad.

Desarrollo de una industria del hidrógeno con contenido nacional

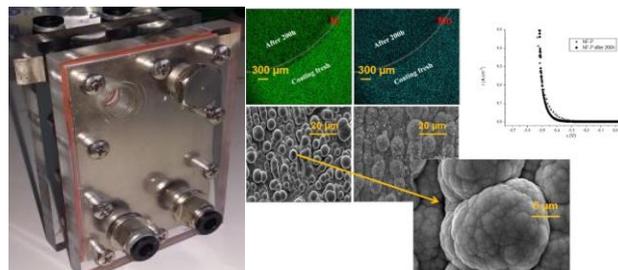
Desarrollo y fabricación de electrolizadores.

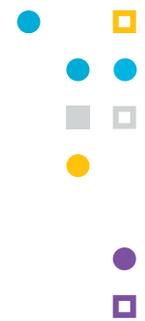
Aplicaciones del hidrógeno como combustible.

Desarrollo tecnológico e innovación

Electrolizadores de las tecnologías líquido alcalino, alcalino de membrana y de óxido sólido.

Membranas poliméricas híbridas. Electrocatalizadores.

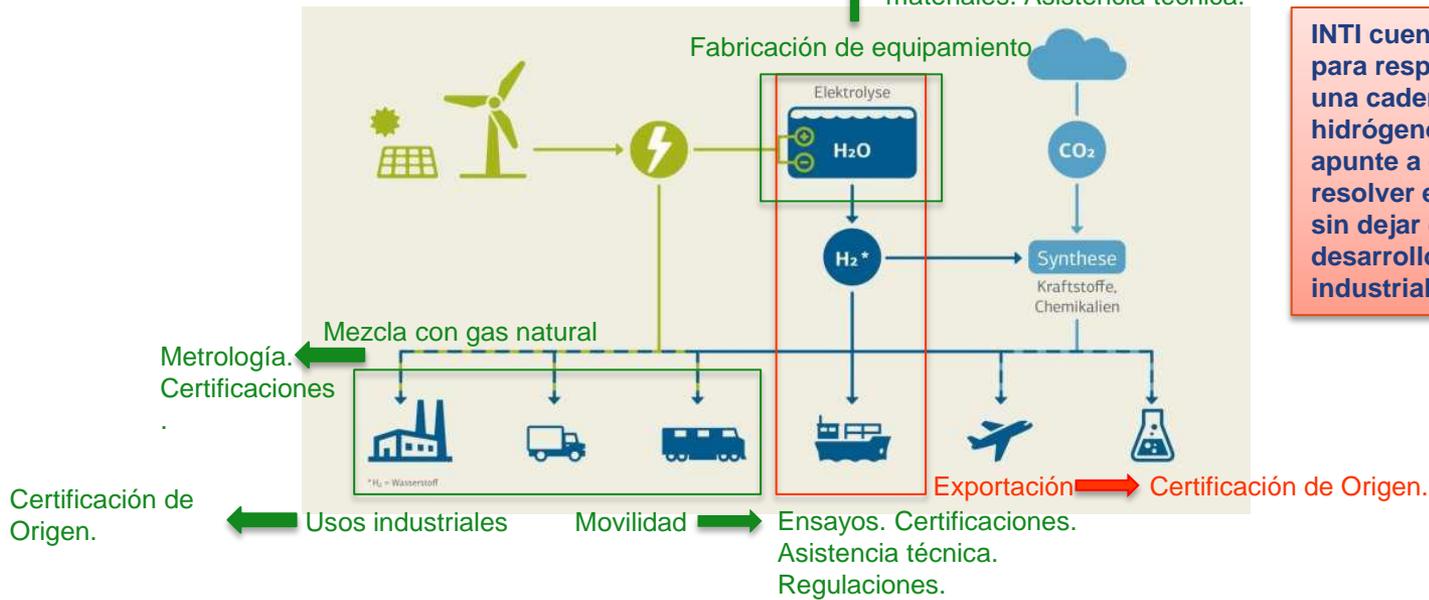




Convergencia de áreas:

- Energía renovable, almacenamiento y conversión
- Movilidad
- Metalmecánica, nanomateriales
- Organismo de Certificación
- Desarrollo Sustentable
- Ensayos incendios y explosiones
- Centros regionales
- Colaboración con grupos de investigación de universidades e institutos del país y del exterior, red CYTED

Desarrollo de electrolizadores, prototipos, componentes y materiales. Asistencia técnica.



INTI cuenta con capacidad para respaldar y promover una cadena de valor del hidrógeno en el país, que apunte a crear divisas y resolver el desafío ambiental sin dejar de lado el desarrollo tecnológico, industrial y territorial.



MUCHAS GRACIAS

Si querés saber más del **INTI**
te esperamos en

 INTIArg

 @INTIArgentina

 INTI

 @intiargentina

 canalinti

www.inti.gob.ar

consulta@inti.gob.ar

0800 444 4004

