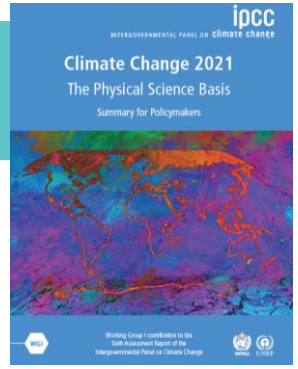
Asociación Peruana de Hidrógeno

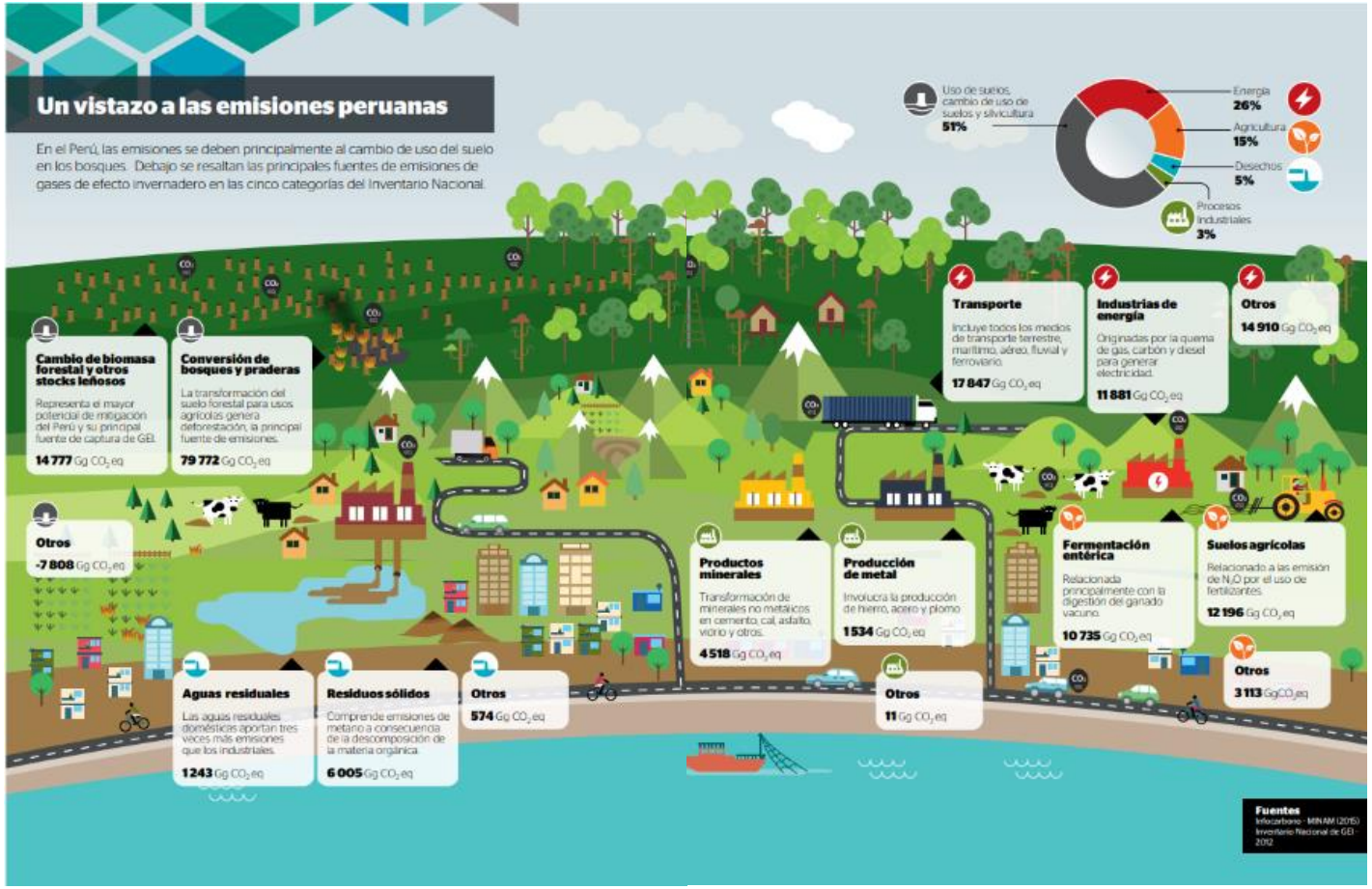
Hidrógeno Verde: Vector energético para la transformación energética y el desarrollo sostenible

Daniel Cámac, Presidente H2 Perú

17/03/2022

Presión para la reducción de emisiones





- **Las emisiones de GEI procedentes de las actividades humanas son responsables de un calentamiento de aproximadamente 1,1 °C desde 1850-1900, y se prevé que la temperatura mundial promediada durante los próximos 20 años alcance o supere un calentamiento de 1,5 ºC**
- **Como parte de las acciones de mitigación se busca una Neutralidad de Carbono, o Huella de Carbono Cero; es decir, conseguir emisiones de dióxido de carbono netas iguales a cero equilibrando la cantidad de dióxido de carbono liberado a la atmósfera con una cantidad equivalente retirada de la atmósfera o fijada por plantas, o comprando los suficientes créditos de carbono.**

Fuente: Clima de cambios PUCP, La Tierra necesita un descanso: el impacto positivo del COVID 19 por reducción de la contaminación, 2020 [https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/entrevistas/la-tierra-necesita-un-descanso-el-impacto-positivo-del-covid-19-por-reduccion-de-la-contaminacion/]

H2 PERÚ
Asociación Peruana de Hidrógeno

Compromiso Perú al 2030– Reducir en 40% las emisiones

Mitigación de gases de efecto invernadero

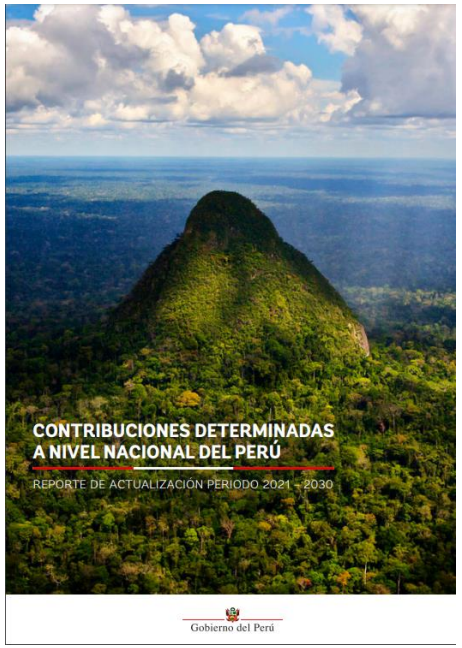
- No exceder las **208,8 MtCO2eq** en el año 2030 (meta no condicionada)
- Buscar alcanzar un nivel máximo de **179 MtCO2eq** en función a la disponibilidad de financiamiento externo internacional y a la existencia de condiciones favorables (meta condicionada).

Adaptación al cambio climático

- Contribuir a la meta global de adaptación mediante la reducción de los daños, las posibles alteraciones y las consecuentes pérdidas, generadas por los peligros asociados al cambio climático sobre las **poblaciones y sus medios de vida; sobre las cuencas, los ecosistemas y los territorios; y sobre la infraestructura, los bienes y los servicios del país**.
- Aprovechar las oportunidades que ofrece el cambio climático para el desarrollo sostenible y climáticamente responsable.

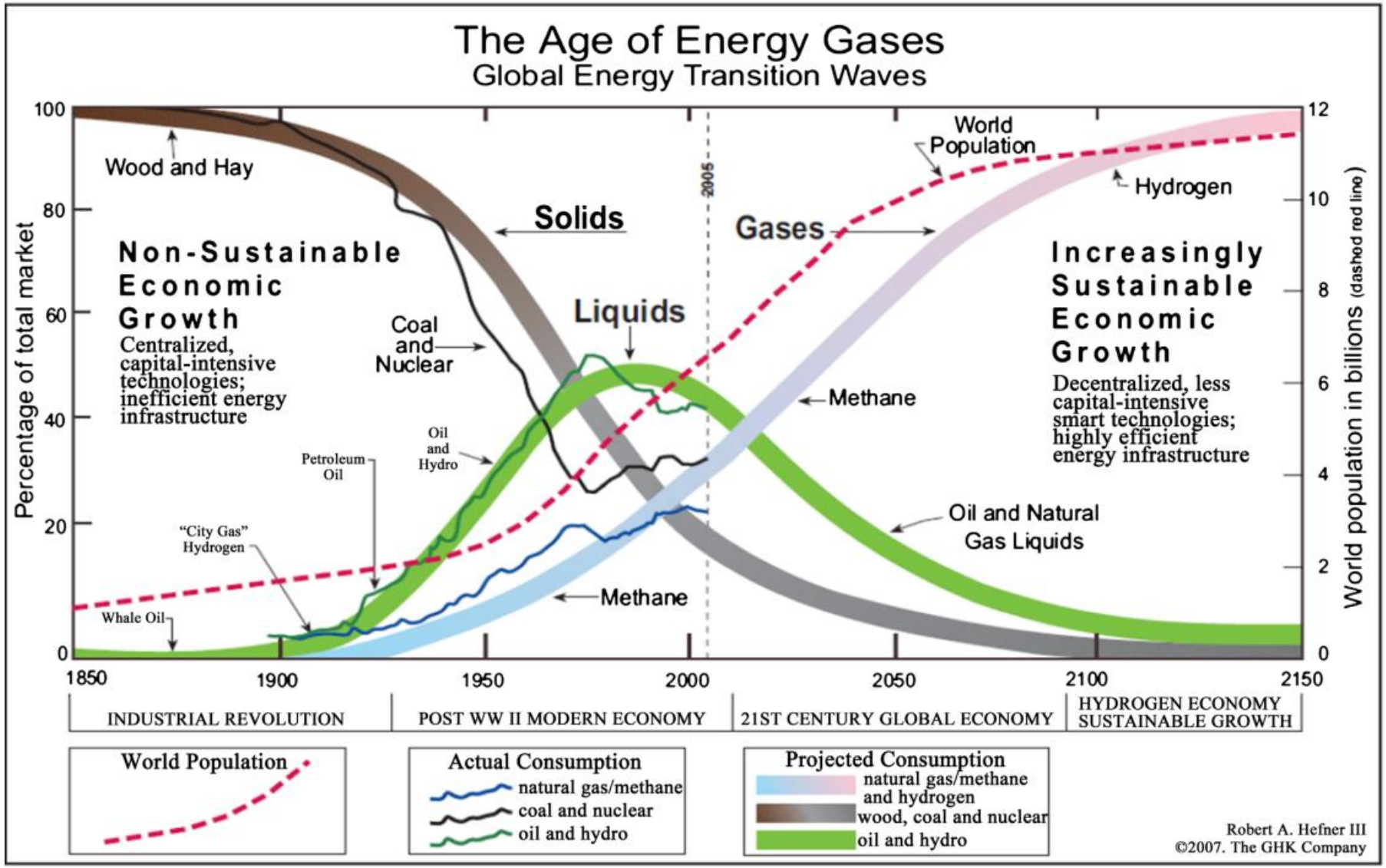
Sector Energía

- Se propone que los componentes de (i) energías renovables (RER) y de (ii) transporte sostenible, podrían aumentar su alcance para contribuir con **3 MtCO2eq** adicionales de reducción de emisiones al 2030. Con respecto a las RER, la programación tentativa considera la penetración del **6,8%** en la matriz eléctrica (antes 5%).
- Con el reciente DS sobre Emergencia Climática, se espera:
  - Garantizar el aprovechamiento de los recursos RER, aumentando progresivamente los requerimientos con proyección de llegar al **20% al 2030**.
  - Diseñar programas de promoción para el desarrollo de tecnologías, uso y producción de **H2V**
  - Promover el ingreso de vehículos eléctricos y de **H2V**



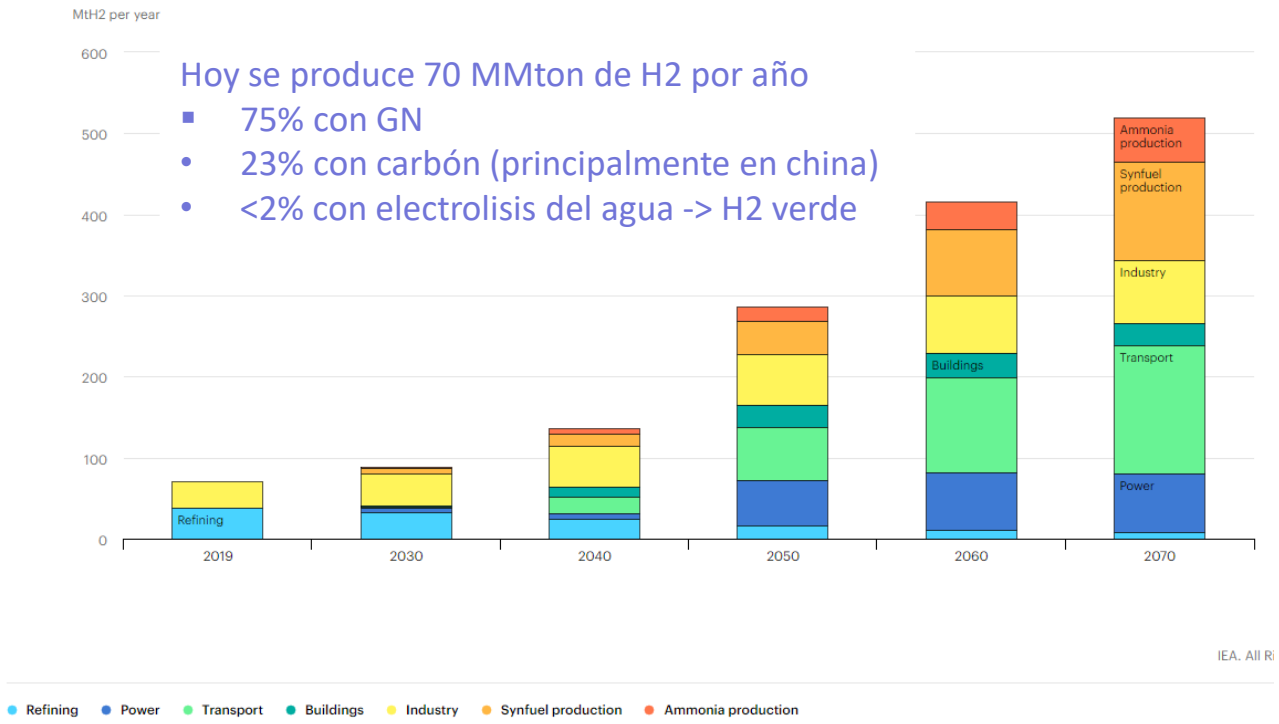
Industria de H2V es el camino para alcanzar las metas

Entramos en la era del Hidrógeno



Entramos en la era del Hidrógeno

Demanda mundial de hidrógeno por sector, en el escenario de desarrollo sostenible



Hoy se produce 70 MMton de H2 por año

- 75% con GN
- 23% con carbón (principalmente en china)
- <2% con electrolisis del agua -> H2 verde

Fuente: IEA

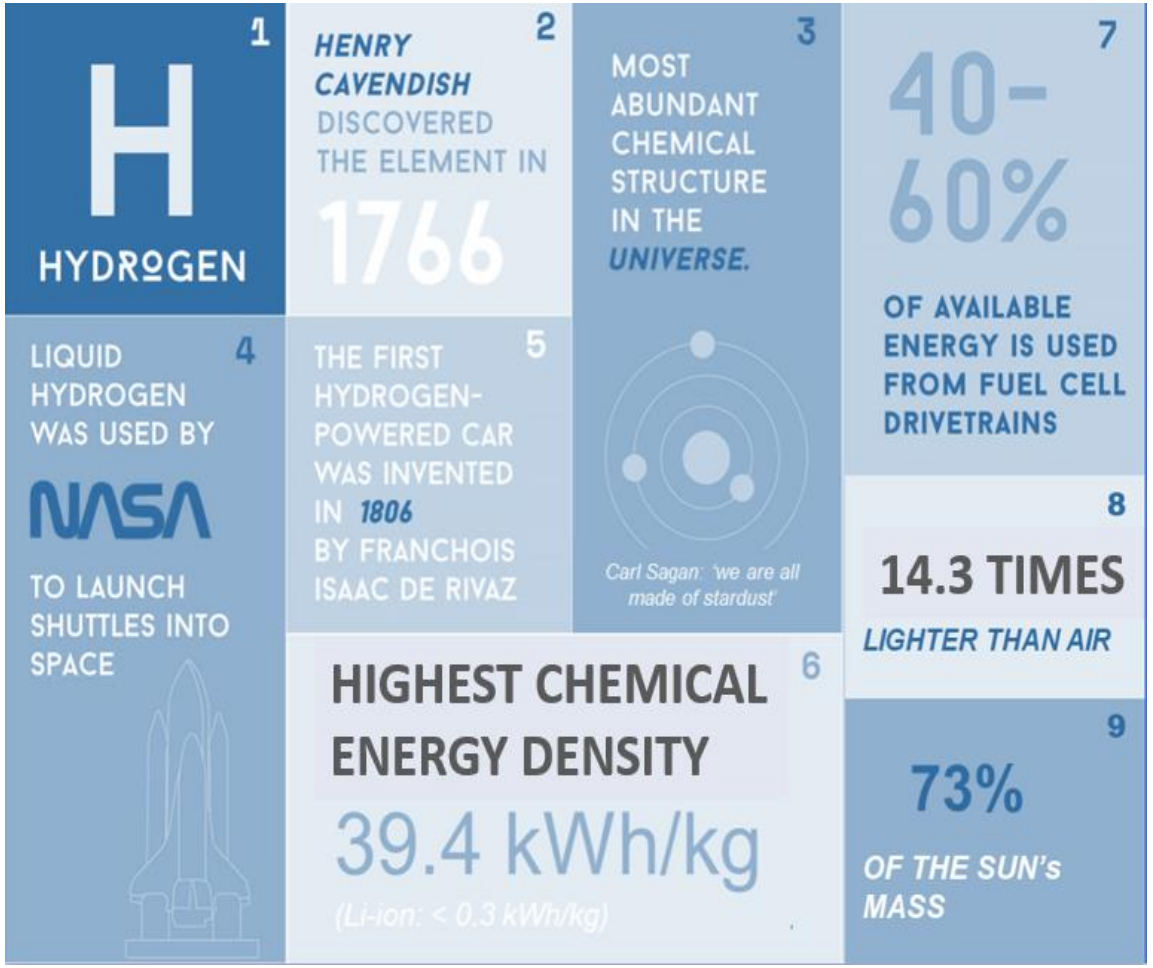
Fuerte crecimiento en Power, Transporte, Industria, Combustibles sintéticos y amoniaco.

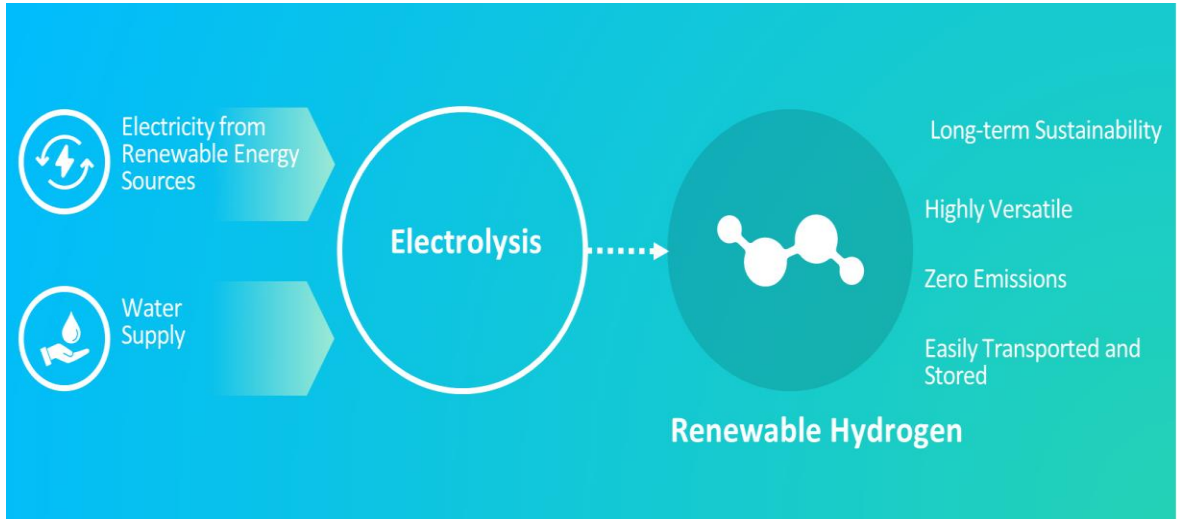
El único futuro posible es con H2 verde. El H2 azul podría ser desarrollado para aprovechar las instalaciones que ya existen

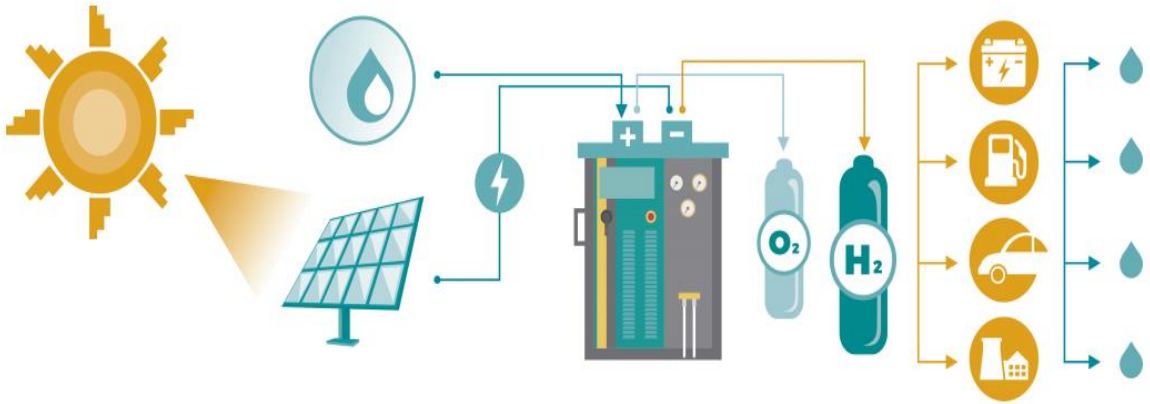
[1] I.e., if the cost of green hydrogen production in a given year and region exceeds blue hydrogen 2:1, 2/3 of new hydrogen installations will be blue and 1/3 green.
Source: Hydrogen Council, McKinsey, LBST

H2 PERÚ
Asociación Peruana de Hidrógeno

Hidrógeno verde y electrólisis







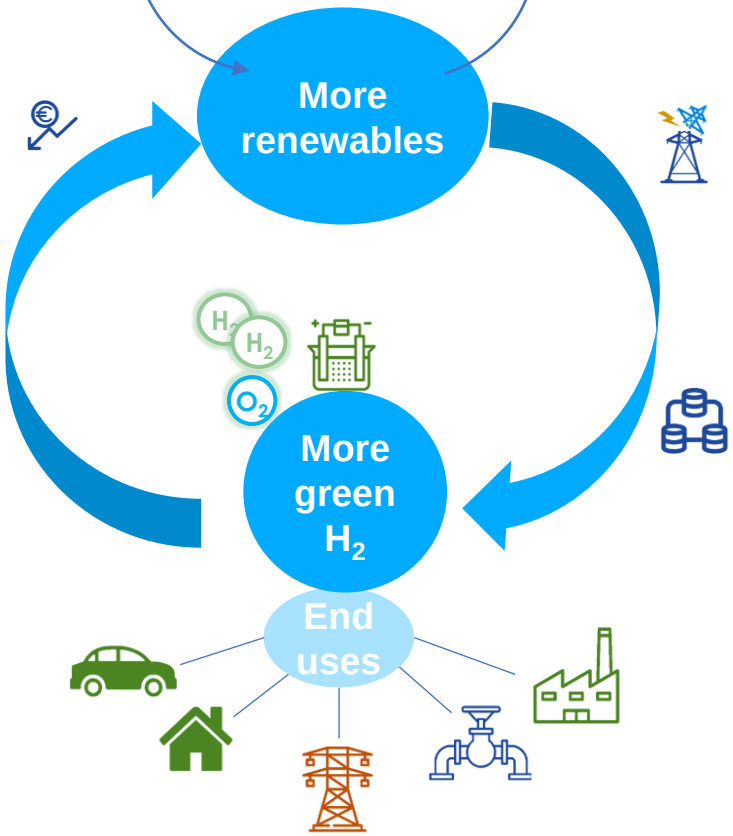
Los primeros en adoptar H2V han iniciado un circulo virtuoso: escalear para reducir costos, escalear de nuevo etc.

Environmental pressure

A more harmonious world

Cost decrease, industrialization

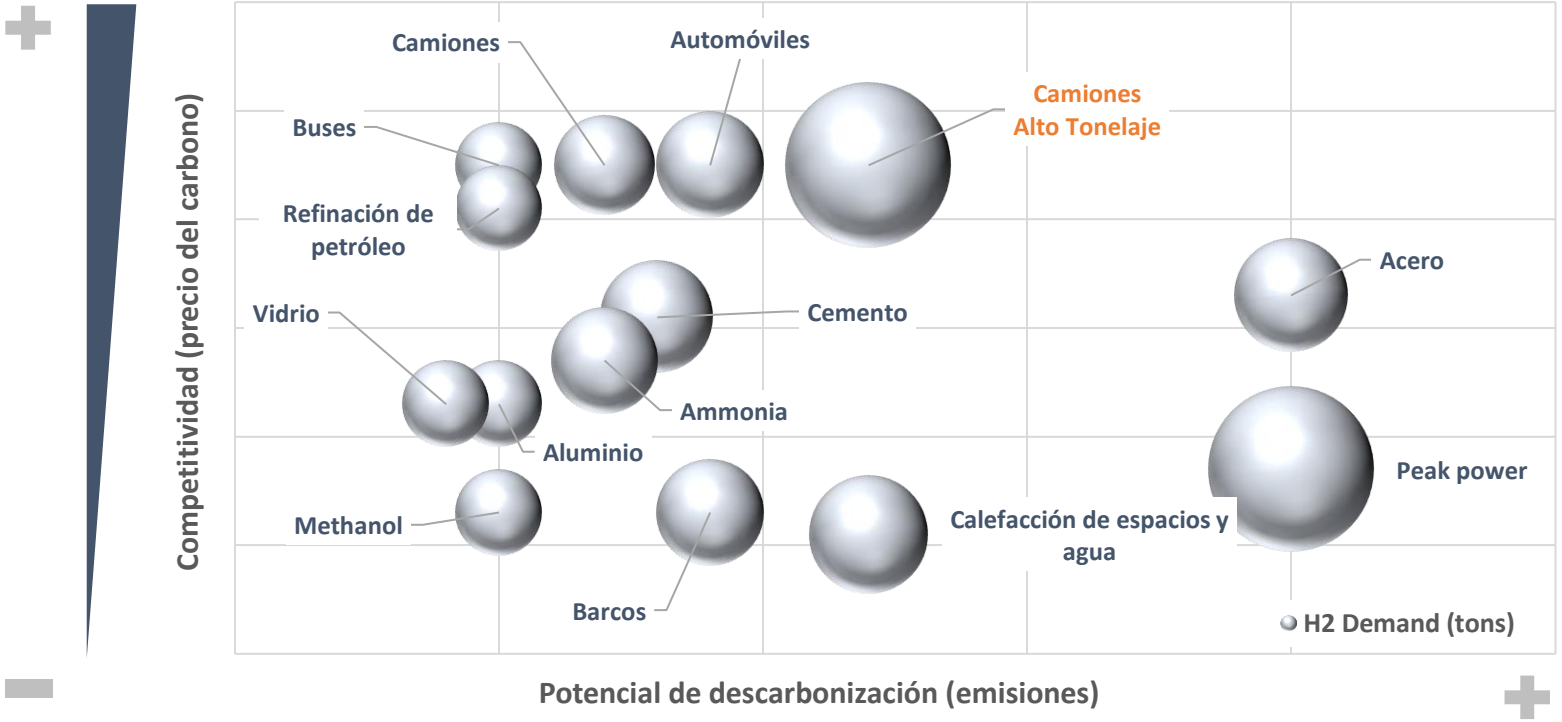
Grid instability, more storage needed



Enables full unlocking of renewables

Decarbonization: the vital role of, and golden opportunity for **Early Adopters!**

Aplicaciones con mayor potencial para el Hidrógeno: Competitividad en el largo plazo



El transporte pesado presenta la competitividad más significativa:
la rentabilidad esperada de reemplazo de combustible es mayor

Competitividad
Basado en el precio de los combustibles en dónde el hidrógeno se vuelve competitivo

Potencial
Basado en las emisiones de CO2 del sector

Demanda de H2
Basado en la demanda potencial del hidrógeno al 2050.

Fuente: Elaborado por ENGIE Impact con datos de BNEF – Hydrogen Economy Outlook

ENGIE Impact | Confidential & Proprietary

Primer tren de hidrógeno en Países Bajos

CORODIA iLINT PRIMER TREN DE HIDRÓGENO

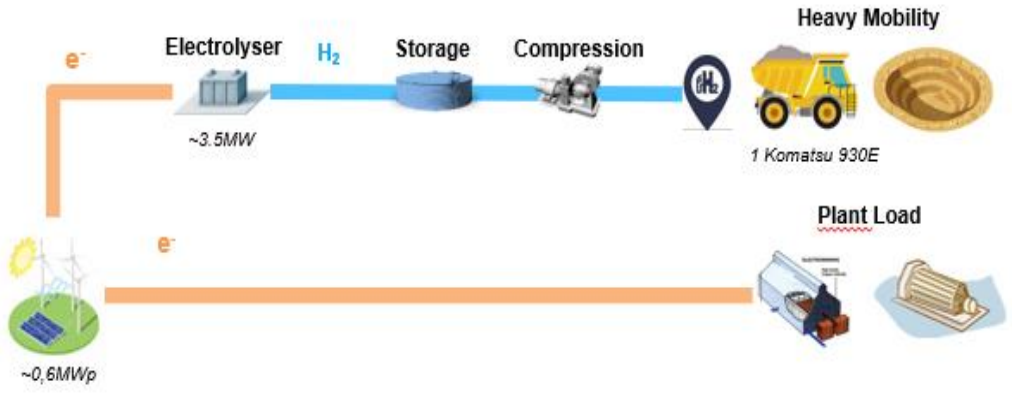
ENGIE reabastece con éxito el primer tren de pasajeros de hidrógeno renovable en el mundo – el Corodia iLint - en prueba en Países Bajos.

Las pruebas están realizadas conjuntamente con Alstom, una multinacional francesa del transporte ferroviario.

El tren es alimentado por una pila de combustible de hidrógeno, que produce energía eléctrica para la tracción.
Sólo emite agua y vapor durante su funcionamiento.

RHyno – Movilidad H2 en Minería

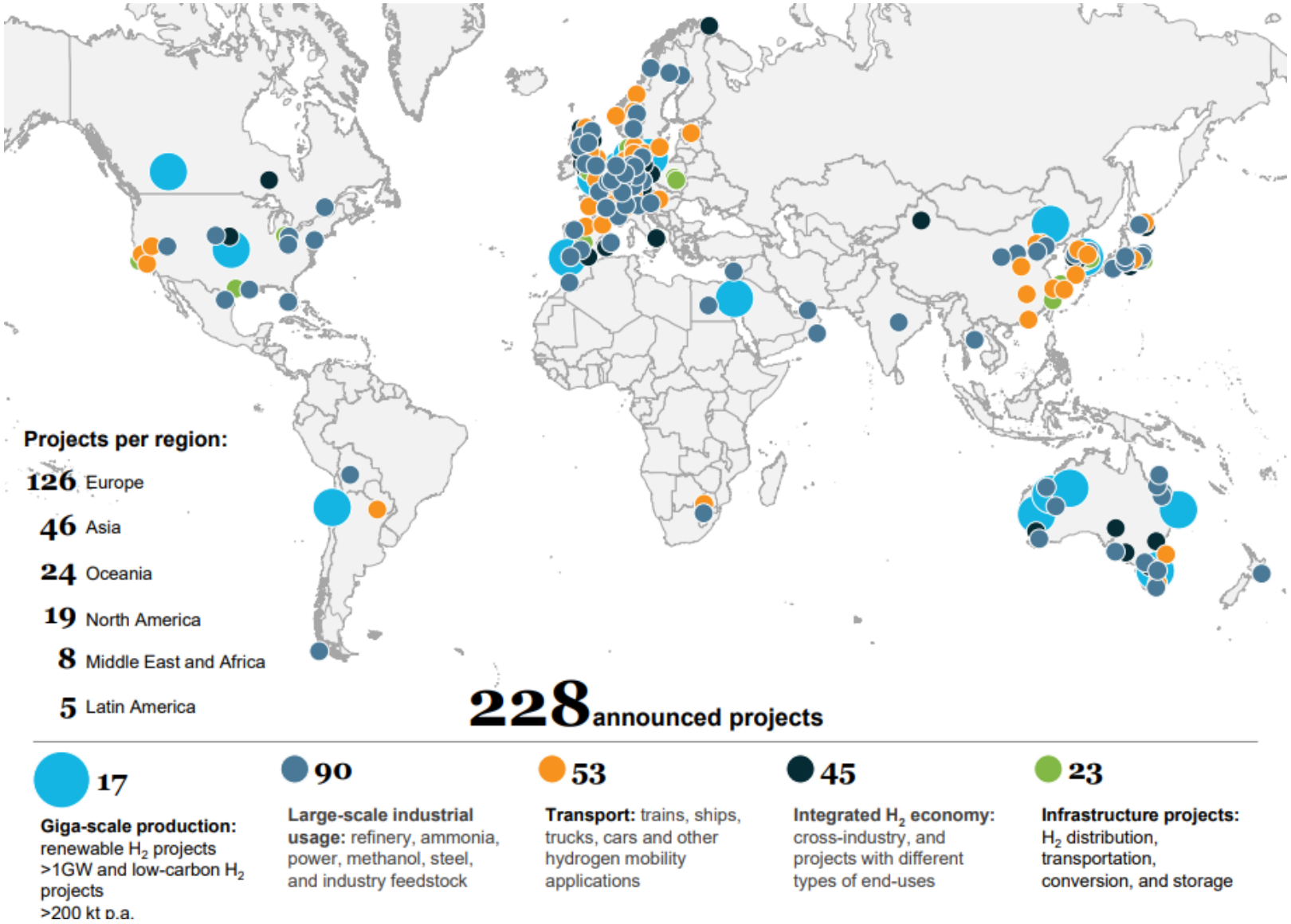
- **Mogalakwena – Africa del Sur**
- **Inicio operación 2021**



HyEx – Producción de Amoniaco Verde

- Antofagasta – Chile
- Energía solar

Proyectos de H2 verde a través de la cadena de valor



Fuente: https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2021/02/Hydrogen-Insights-2021-Report.pdf

Una carrera mundial

Figura 2: Países del mundo que tienen planes, hojas de ruta o estrategias en torno al hidrógeno
Fuente: IEA – Base de datos de políticas gubernamentales sobre el hidrógeno 2019

Hinicio

Avances regionales

INSTITUTE OF THE AMERICAS
Energy & Sustainability Program

Hydrogen Potential in Latin America

Third in a series

	Mexico	Bolivia	Panama	Dominican Republic	Ecuador	Peru	Trinidad & Tobago	Costa Rica	Paraguay	Argentina	Brazil	Chile	Colombia	Uruguay
Is there a regulatory framework for H2?	In progress	In progress	In progress	NO	In progress	NO	In progress	In progress	In progress	NO	In progress	In progress	In progress	In progress
Is there a domestic market & demand for H2?	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Are there large industrial hubs for H2 use?	YES	NO	In progress	NO	In progress	In progress	In progress	In progress	In progress	YES	YES	In progress	YES	NO
Is there infrastructure to transport H2?	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	In progress	In progress	NO	In progress
Is there excess green power to use for H2 electrolysis?	NO	NO	In progress	In progress	In progress	NO	NO	YES	YES	NO	In progress	YES	NO	YES
Is there a large oil & gas industry to support blue H2?	YES	In progress	NO	NO	In progress	In progress	YES	NO	NO	YES	YES	NO	YES	NO
Are there existing workforce skills to develop H2?	In progress	NO	In progress	NO	NO	NO	In progress	In progress	NO	In progress	In progress	NO	NO	NO
Is there blue or gray H2 in production?	YES	NO	NO	NO	NO	YES	NO	NO	NO	YES	YES	YES	In progress	YES
Is there green H2 in production?	In progress	NO	NO	NO	NO	NO	NO	In progress	NO	YES	YES	YES	NO	In progress
Is the government advocating development of H2?	In progress	YES	YES	In progress	In progress	In progress	YES	YES	YES	In progress	YES	YES	YES	YES

www.iamericas.org

YES · In progress · NO

H2 PERÚ
Asociación Peruana de Hidrógeno

Perú tiene una enorme Capacidad RER

- Perú, en el sur, t**iene la radiación solar más alta del planeta: 5,5 a 6,5 kWh / m2.** Es un potencial subutilizado a la fecha
- Perú tiene un excelente recurso eólico: **Ica, Piura y Lambayeque tienen el mayor potencial.**
- El **agua es la principal fuente** de generación de energía en el Perú. En el 2020, se generaron aproximadamente 27049 GWh (**55%**) a partir de centrales hidroeléctricas.

Hoy no es posible poner en Valor gran parte de esta capacidad por falta de demanda eléctrica

H2 PERÚ
Asociación Peruana de Hidrógeno

H2 PERÚ

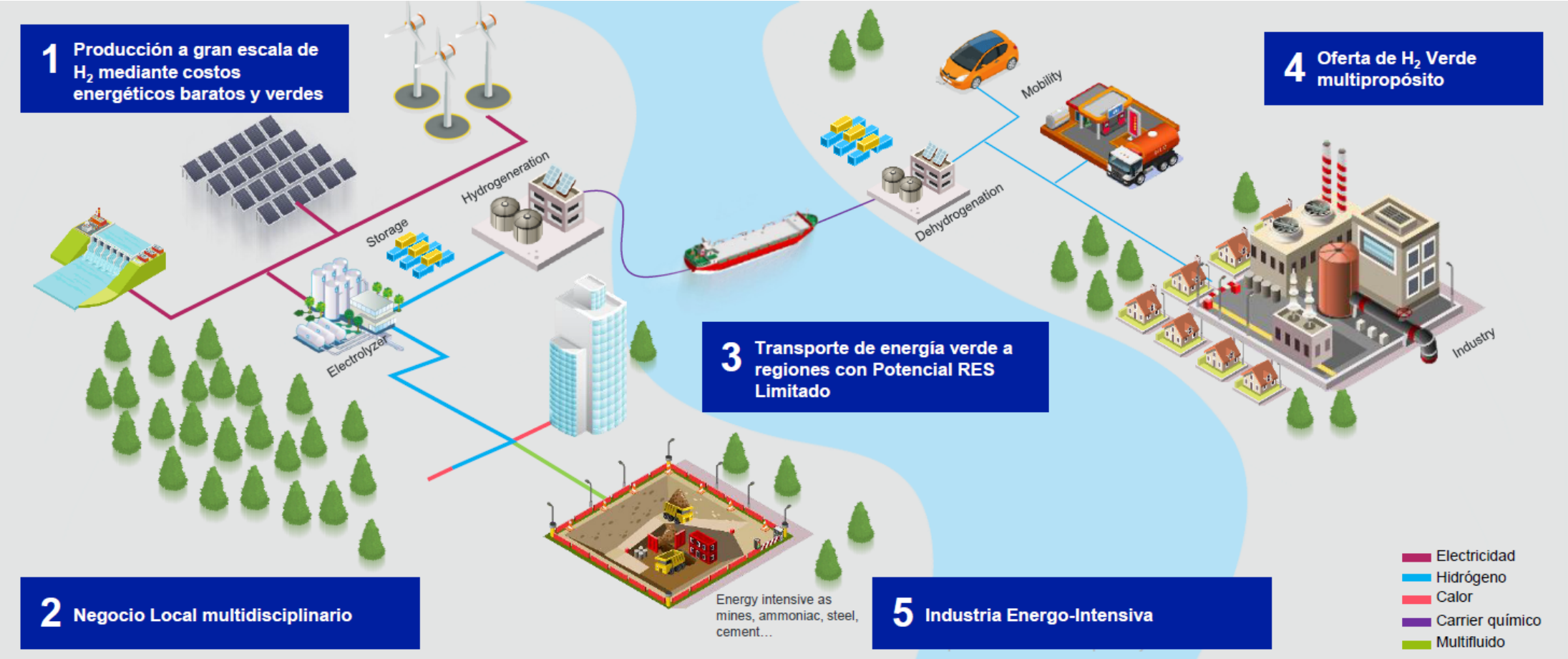
Asociación Peruana de Hidrógeno

H2 Perú, Asociación Peruana de Hidrógeno

Se crea en febrero 2021 para representar el **ecosistema** del **hidrógeno verde** en el Perú e impulsar el desarrollo de esa energía **sostenible**, clave para una economía **descarbonizada**, generando una **nueva industria respetuosa** con el medioambiente, capaz de **crear empleo** y de inyectar **nuevas competencias** en el país

Una visión a largo plazo, sustentada por el estudio publicado por H2 Perú

Las energías renovables baratas están impulsando la competitividad del hidrógeno verde como un vector energético limpio y flexible



Propósito y gobernanza

Propósito

H2 Perú es una asociación sin fines de lucro que reúne empresas y organizaciones de diferentes sectores con una visión unificada y una ambición a largo plazo de la descarbonización de la economía a través del uso del hidrógeno verde, para un crecimiento resiliente y sostenible del Perú.

Asociados fundadores / Consejo Directivo

Daniel Cámac
Presidente

Carlos Diez Canseco
Secretario general

Gaelle Dupuis
Tesorera

Fernando Maceda
Gerente
A partir del 01/03/2022

Comité Ejecutivo
(reúne los CEO de los asociados de la categoría Grande Empresa)

Comité Estrategia y Regulación
Lider
Luis Flores - Enel

Comité Técnico y Desarrollo
Lider
Jesus Maravi - Exergy

Comité Comunicación y Alianzas
Lider
Gaelle Dupuis – H2 Perú

¿Quiénes participan en H2 Perú?

50 asociados y aliados

Socios corporativos (22)

ABB
AngloAmerican
Cálidda
celepsa
Cerro Verde
Cummins
enel
ENGIE
exergy
Fenix OPERADA POR COLBÚN
GOLD FIELDS
Hunt OIL COMPANY
Industrias Cachimayo
isa REP
kallpa
Linde
KOMATSU
MAN Energy Solutions
SIEMENS energy
TotalEnergies
WÄRTSILÄ
df Green Tech
EDF Perú
LSH CONSULTING ENGINEERS

Socios estratégicos (2)

ENGIE Impact
Hinicio

Socios profesionales

17 expertos sector y/o H2

Aliados (9)

PERÚ MINEM
H2 Chile ASOCIACIÓN CHILENA DE HIDRÓGENO
hidrógeno COLOMBIA
H2 México ASOCIACIÓN MEXICANA DE HIDRÓGENO
H2 lac
ET LUX IN TENEBRIS LUCET MCMXVII PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
SPR Sociedad Peruana de Energías Renovables
ProActivo SEGURIDAD, SALUD, MEDIO AMBIENTE Y RESPONSABILIDAD SOCIAL
prensa grupo

H2 PERÚ Asociación Peruana de Hidrógeno

Avances H2 Perú 2021 - 2022

1 — Marzo 2021
Lanzamiento H2 Perú

2 — Mayo 2021
Inicio de los Comités de trabajo, alianzas

3 — Agosto a noviembre 2021
1er Ciclo de capacitación abierto

4 — Septiembre
Primer estudio nacional / position paper de la asociación

5 — Noviembre
COP 26 – Firma acuerdos regionales

6 — Diciembre
50 asociados y aliados

7 — Enero
DS Emergencia climática

8 — Febrero
Material de promoción H2V

9 — Febrero
Convenio MINEM

PERÚ
MINEM

10 — Febrero
Propuesta de Ley de promoción H2V

11 — Marzo
Propuesta hoja de ruta y Bases para elaboración estrategia

12 — Abril a Diciembre 2022
- 2ndo Ciclo de capacitación abierto
- Diplomado H2V
- Biblioteca virtual
- Pilotos
- Colaboración MINEM

H2 PERÚ Asociación Peruana de Hidrógeno

Asociación Peruana de Hidrógeno

HOJA DE RUTA
del Hidrógeno Verde en el Perú al 2050

VISIÓN PARA EL PERÚ 2050:

- Lograr un nivel alto de autosuficiencia en productos relacionados a H2V, desarrollar la industria nacional y remplazar dependencia de productos/insumos extranjeros.
- Convertir al hidrógeno verde en una de las palancas clave para la reducción de emisiones y la mitigación del cambio climático en el país.
- Generar un mercado de exportación del hidrógeno verde, aportando diversificación económica, desarrollo socioeconómico e innovación.

Al 2025
Pavimentar el camino

TRABAJO MULTISECTORIAL

- Grupo de Trabajo Multisectorial coordinado por el MINEM.
- Sociabilización: Desarrollar capacitaciones y diplomados con universidades.
- Alianzas público-privadas.
- Cooperaciones internacionales de investigación.

MARCO REGULATORIO

- Reconocer la importancia y el rol del H2V en la política de emergencia climática: Integración del H2V en el Decreto Supremo relacionado.
- Adopción de la Ley de promoción de H2V.
- Identificar, planificar y ejecutar estudios de sustento de políticas, regulaciones, normativas e incentivos.
- Publicación de procedimientos y normativas aplicables.
- Incentivos tributarios, sustitución de combustibles fósiles, zonas francas y regímenes especiales de apoyo a la industria, por ejemplo, a los pilotos.
- Adopción de regulaciones que consideren las externalidades vinculadas con las emisiones de las industrias contaminantes.
- Regulación de inyección de H2V a redes de GN.

Al 2030
Sentar bases del mercado local

OPORTUNIDADES DE MERCADO

- Planificar y ejecutar estudios de factibilidad 360° en potenciales *Hubs*.
- Identificar, articular y desarrollar pilotos escalables.
- Posicionar al Perú como potencial exportador.
- Acuerdos marco con países en exportación de H2V y derivados, con entidades en infraestructura, logística, etc.

OFERTA

- **+1 GW** potencia instalada de electrolizadores a 1.6 USD/kg H2V Target de precio promedio a dos pilotos nacionales.
- **20 MUSD+** de financiamiento para apalancar proyectos escalables y replicables.
- **3,000 MUSD** de inversión privada en proyectos e investigación.

DEMANDA

Al menos un **40 % de penetración** en la industria.

Migración a un Transporte Terrestre Sostenible

- 50 vehículos de transporte público.
- 2000 - 2500 vehículos de carga ligera y pesada.
- 1 tren propulsado de H2.
- 50 montacargas eléctricos con pilas a combustible.
- 50 - 100 hidrogeneradoras para repostaje de vehículos eléctricos de pilas a combustible.

Certificación e investigación

- Sistema de garantías de origen implementado con estándares internacionales.
- Centros de Investigación (I&D) públicos o privados en zonas de potencial demanda y oferta.

Lograr incorporar en el Plan Nacional de Electromovilidad al vehículo con pila de combustible.

Al 2040
Fomento a la innovación industrial hacia H2V y pasos para la exportación

6 GW potencia instalada de electrolizadores.

Target de Precio Promedio: **1.3 USD/Kg H2V.**

>75 % de sustitución del H2 gris a nivel industrial.

Reducción del 80 % de importaciones de derivados de H2.

50 % de penetración de camiones de pila de combustible de la industria minera.

Contar con la infraestructura y capacidad de proveer H2V para la recarga de tráfico aéreo.

Inyección del 2 % a las redes de transporte de GN.

Expansión de la industria local hacia industrias altas en emisión de CO2 con energéticos fósiles.

Al 2050
Despliegue a gran escala

- **+12 GW** potencia instalada de electrolizadores.
- Target de Precio Promedio: **1.0 USD/Kg H2V.**
- **100 % sustitución de combustibles fósiles** en industrias de acero y cemento.
- Incursión en el **transporte marítimo.**

Asociación Peruana de Hidrógeno

Asociación Peruana de Hidrógeno

H2.pe
contacto@h2.pe