

Asociación Española del Hidrógeno

Aplicaciones y usos del hidrógeno

Javier Brey Sánchez
Presidente AeH2



Jornada: Hidrógeno, pieza clave para un futuro energético descarbonizado
Madrid, 4 de marzo de 2020



¿Quiénes somos?

AeH₂
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DEL HIDRÓGENO

IMPULSAMOS LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO Y PILAS DE COMBUSTIBLE

Nuestros socios promotores



Representamos a toda la cadena de valor:

- ✓ Promotores de renovables.
- ✓ Fabricantes de equipos & componentes.
- ✓ Ingenierías y EPC.
- ✓ Oil & Gas.
- ✓ Gases industriales.
- ✓ Automoción.

3

Asociación Española del Hidrógeno

¿Por qué hidrógeno?

AeH₂
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA
DEL HIDRÓGENO

“Hydrogen Momentum”



París – COP21
Noviembre 2015
195 países



50-55% reducción de CO₂ a discusión (2030)
Neutralidad climática en la UE para 2050



President Ursula von der Leyen
Statement
in the European Parliament, 16.07.2019

“I want Europe to become the first climate-neutral continent in the world by 2050. To make this happen (...) we must go further. We must strive for more. A two-step approach is needed to reduce CO₂ emissions by 2030 by 50, if not 55%.”

- Green Deal for Europe during first 100 days in office.
- First ever European Climate Law which will set the 2050 target into law.

“Hydrogen Momentum”

Exhibit 1 | Drivers and indicators of hydrogen’s momentum

Drivers of renewed interest in hydrogen



Stronger push to limit carbon emissions

10

Years remaining in the global carbon budget to achieve the 1.5°C goal

66

Countries that have announced net-zero emissions as a target by 2050



Falling costs of renewables and hydrogen technologies

80%

Decrease in global average renewable energy prices since 2010

55x

Growth in electrolysis capacity by 2025 vs. 2015

Indicators of hydrogen’s growing momentum



Strategic push in national roadmaps

70%

Share of global GDP linked to hydrogen country roadmaps to date¹

10 m

2030 target deployment of FCEVs announced at the Energy Ministerial in Japan



Industry alliances and momentum growing

60

Members of the Hydrogen Council today, up from 13 members in 2017

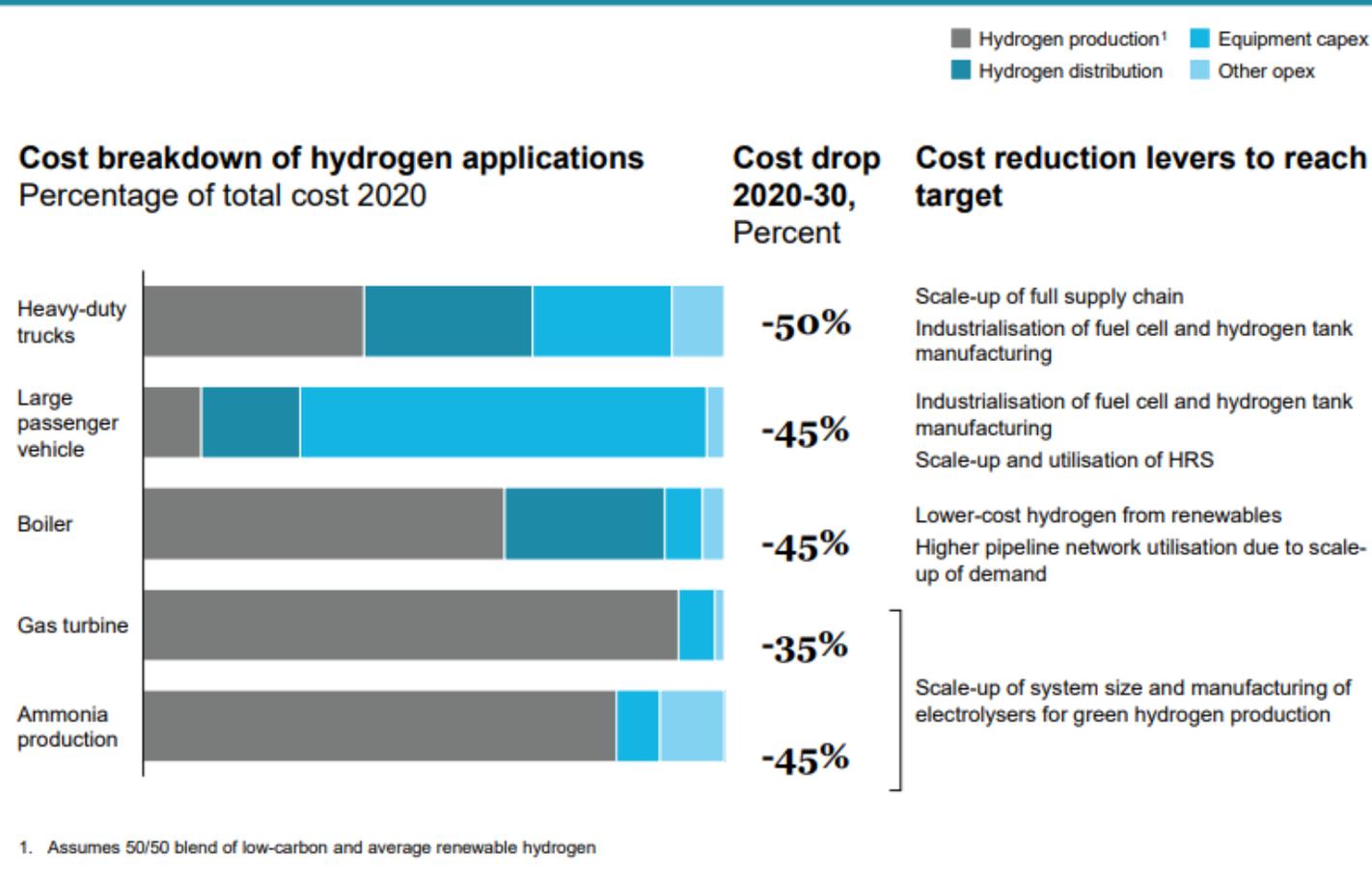
30+

Major investments announced² globally since 2017, in new segments, e.g. heavy duty and rail

1. Based on 18 country roadmaps announced as of publication
2. Not exhaustive

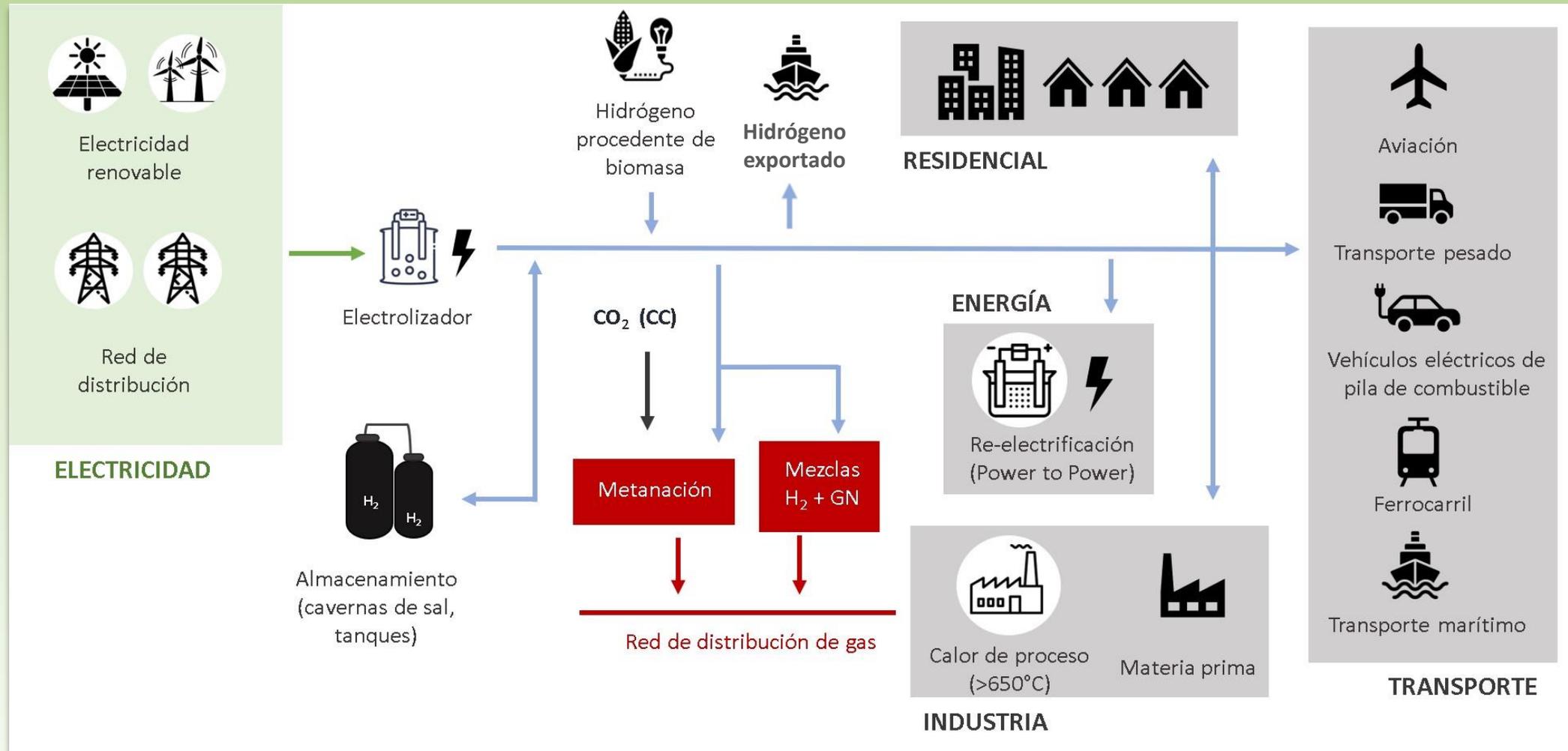
“Hydrogen Momentum”

Exhibit 7 | Drivers of hydrogen’s cost competitiveness



Fuente: Hydrogen Council 2020

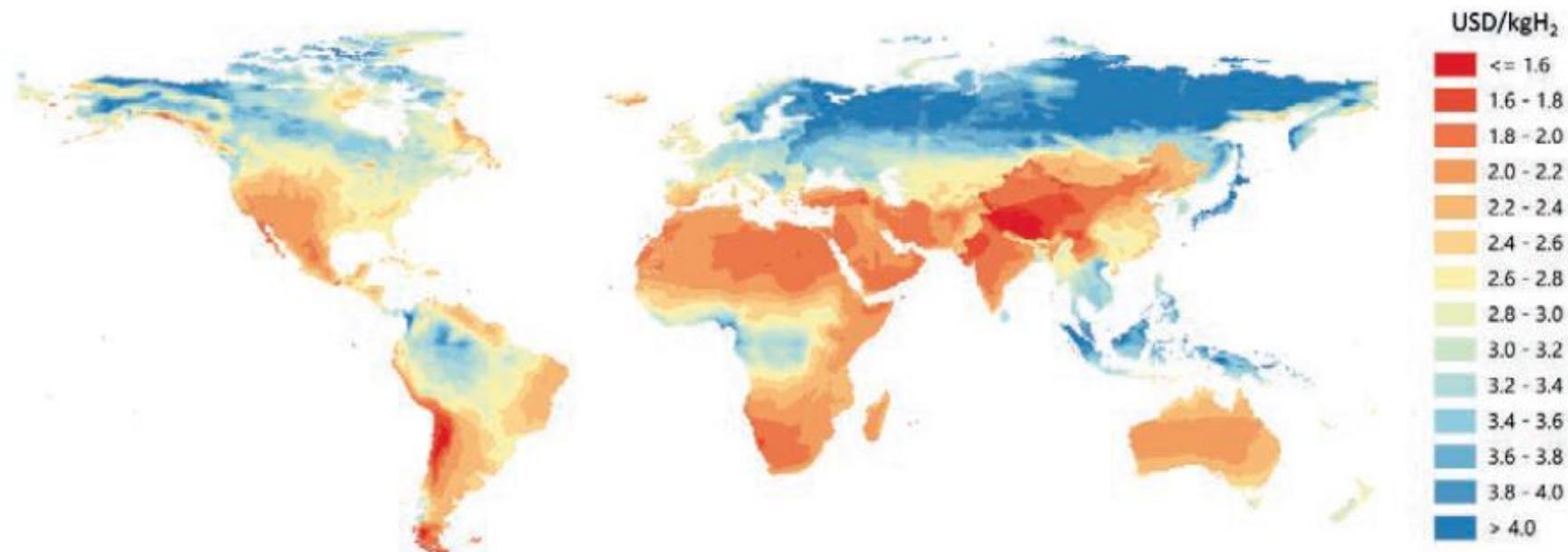
¿Por qué hidrógeno verde?



Fuente: ARIEMA para AeH2 (a partir de IRENA 2018)

Oportunidades para España

Figure 14. Hydrogen costs from hybrid solar PV and onshore wind systems in the long term



Notes: This map is without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area. Electrolyser CAPEX = USD 450/kW_e, efficiency (LHV) = 74%; solar PV CAPEX and onshore wind CAPEX = between USD 400–1 000/kW and USD 900–2 500/kW depending on the region; discount rate = 8%.

Source: IEA analysis based on wind data from Rife et al. (2014), NCAR Global Climate Four-Dimensional Data Assimilation (CFDDA) Hourly 40 km Reanalysis and solar data from renewables.ninja (2019).

Fuente: International Energy Agency (IEA). Junio 2019

¿Por qué hidrógeno en España?

GRAN RETO de DESCARBONIZACIÓN y aumento de ENERGÍAS RENOVABLES



Que se suman a los objetivos internacionales...

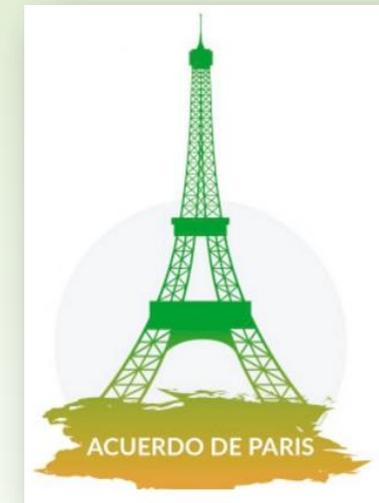
Objetivos PNEC a 2030:

- ☛ 23% reducción emisiones CO₂
- ☛ 42% de renovables sobre el consumo total de energía.
- ☛ 74% renovable en la generación eléctrica.
- ☛ 39,5 % de mejora de la eficiencia energética.



Objetivos PNEC a 2050:

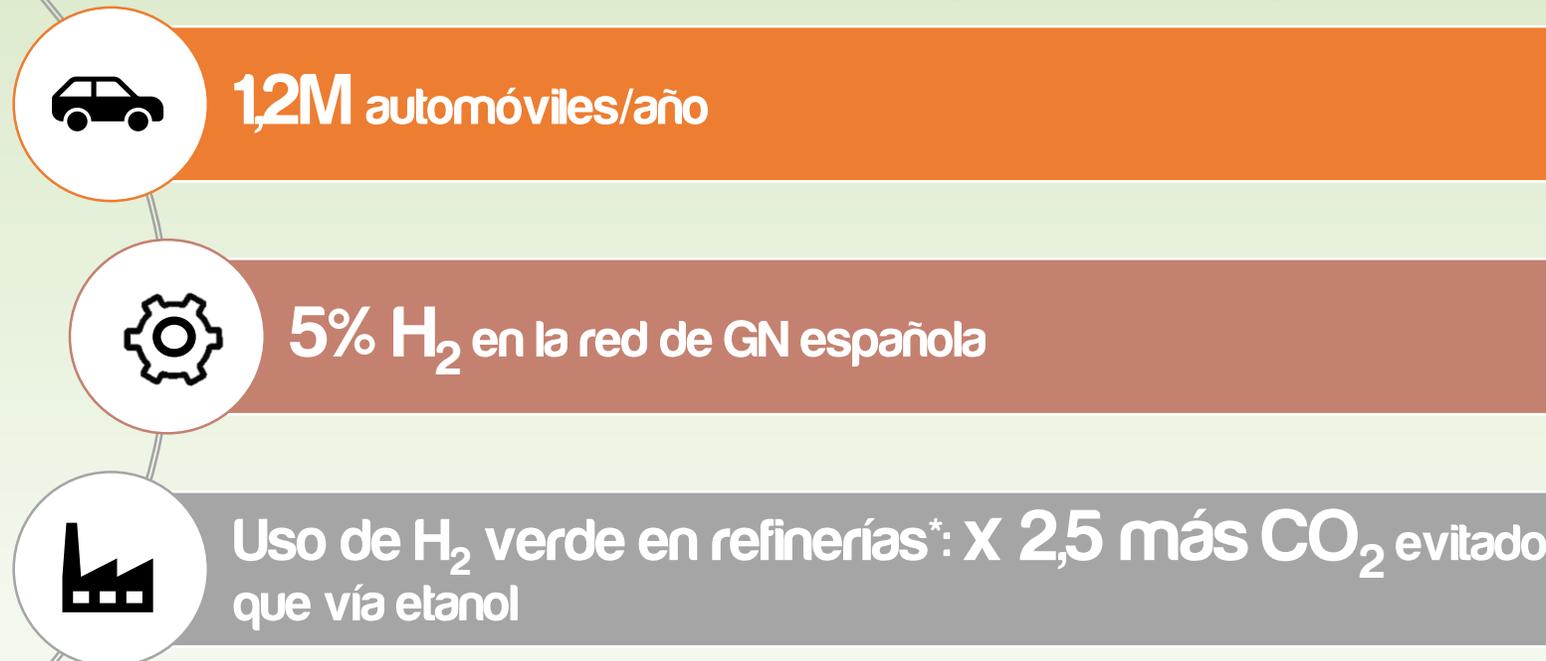
- ☛ 90% reducción emisiones CO₂
- ☛ Sistema eléctrico 100% renovable.



¿Por qué hidrógeno en España?



Que en términos de hidrógeno verde es igual a:



> 5 millones t CO₂ evitadas

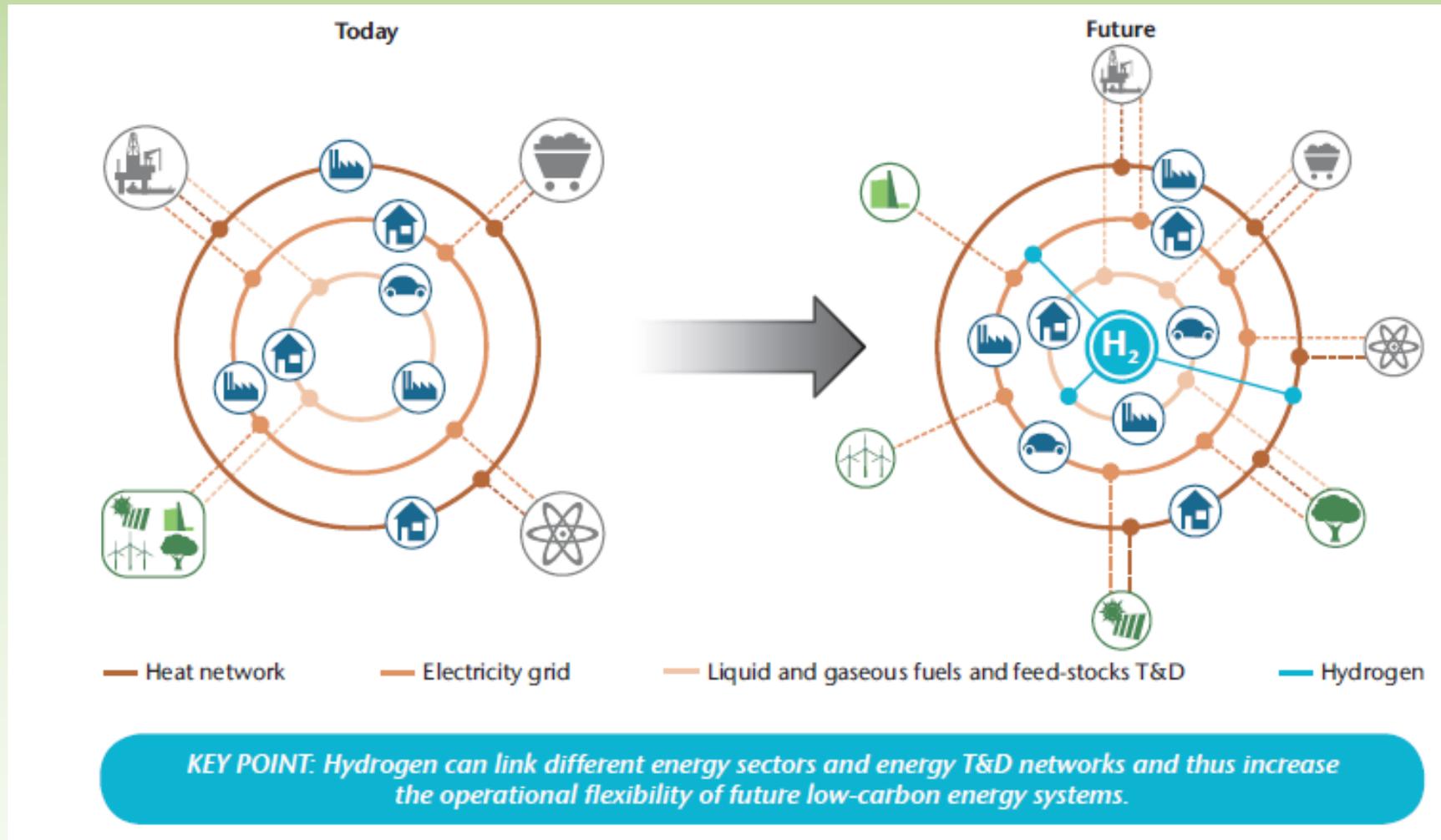
*Conforme a la Directiva (UE) 2018/2001 (RED). Art.25 : "Obligación para los proveedores de combustible para garantizar que la cuota de energías renovables en el consumo final de energía en el sector del transporte sea como mínimo del 14% en 2030 a más tardar".

Asociación Española del Hidrógeno

Aplicaciones del hidrógeno

Aplicaciones del hidrógeno: Industria

Sistema energético de futuro: mayor flexibilidad



Fuente: Technology Roadmap Hydrogen & Fuel Cells. International Energy Agency (IEA). 2015

Aplicaciones del hidrógeno: Industria

Actualmente este sector representa **más del 90% del consumo de H₂ a nivel global**, siendo la mayor parte “*producción cautiva*”

Volumen de negocio del H₂ en la industria

115 000 millones USD
(2017)

Fuente: *Global Trends and Outlook for hydrogen. 2017, IEA Hydrogen*

En España ...

10 grandes refinerías

+

> 2 millones de toneladas de amoníaco producido

+

...

Grandes consumidores de Hidrógeno

INDUSTRY & MARKET SHARE	KEY APPLICATIONS	SUPPLY SYSTEM	H2 DEMAND
 General Industry 1%	<ul style="list-style-type: none"> Semiconductor Propellant Fuel Glass Production Hydrogenation of Fats Cooling of electrical Generators 	<ul style="list-style-type: none"> Small on-site Tube trailers Cylinders Liquid H2 	LOW >0.07 Mtons
 Metal Working 6%	<ul style="list-style-type: none"> Iron Reduction Blanketing gas Forming gas 	<ul style="list-style-type: none"> Cylinders Tube trailers 	MEDIUM 0.41 Mtons
 Refining 30%	<ul style="list-style-type: none"> Hydrocracking Hydrotreating 	<ul style="list-style-type: none"> Pipeline Large On-site 	2.1 Mtons
 Chemical 63%	<ul style="list-style-type: none"> Ammonia Methanol Polymers Resins 	<ul style="list-style-type: none"> Pipeline Large On-site 	HIGH 4.3 Mtons

Fuente: *Overview of the market segmentation for hydrogen across potential customer groups, based on key application areas. 2015, CertifHy*

Aplicaciones del hidrógeno: Almacenamiento energético (P2G & P2P)

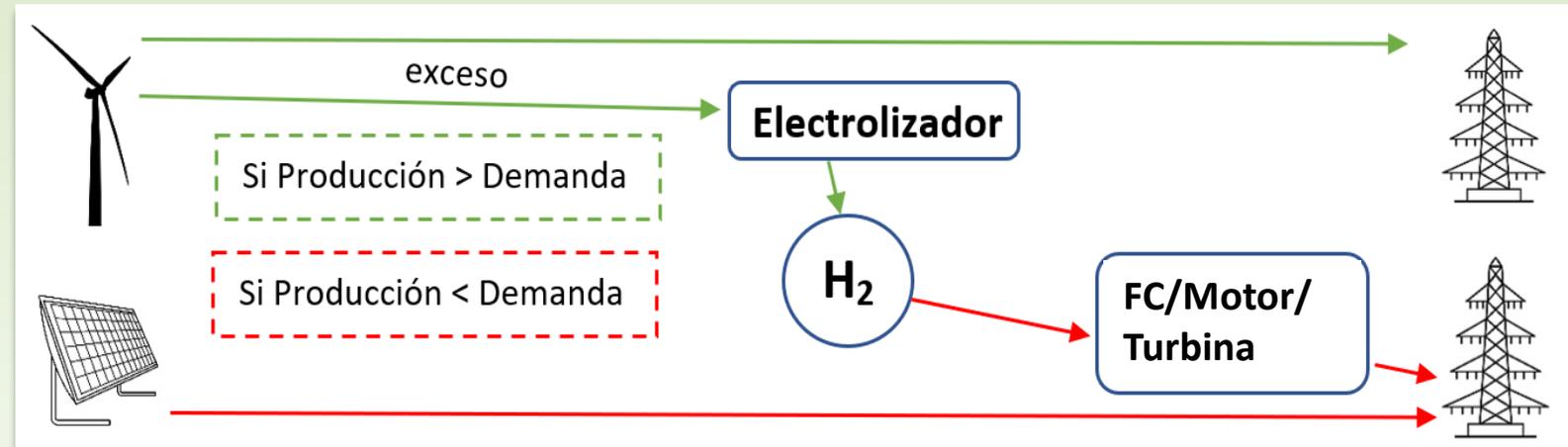
EERR no gestionables

intermitentes, volátiles...

introducen incertidumbre, no aseguran el suministro eléctrico

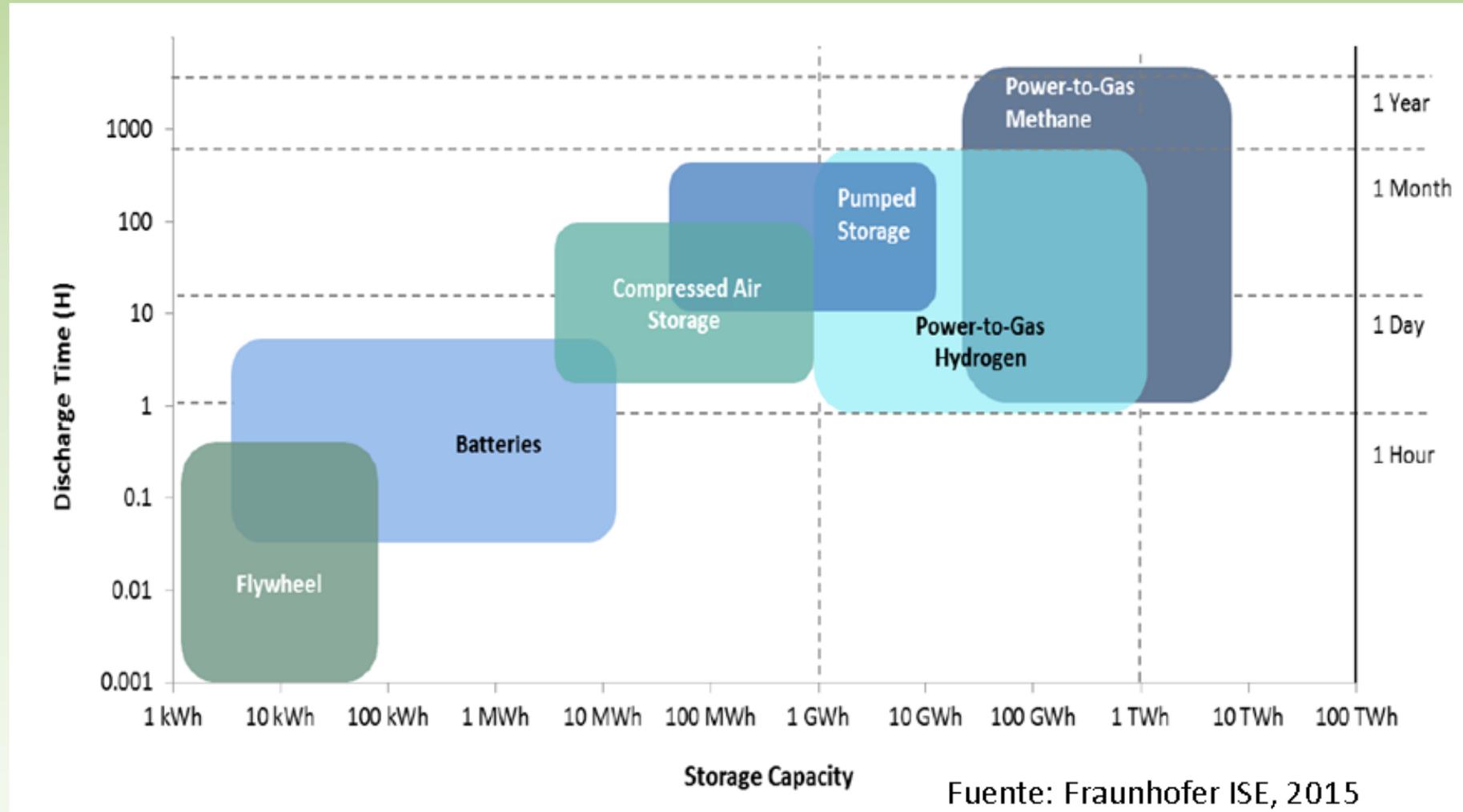
desacople producción - demanda

Gran capacidad de almacenar excedentes renovables en H₂



Fuente: ARIEMA para AeH2

Aplicaciones del hidrógeno: Almacenamiento energético (P2G & P2P)



Aplicaciones del hidrógeno: Almacenamiento energético

1. Descarbonización de la red de Gas Natural (P2G)

- ✓ El uso de H₂ mezclado con G.N. en la calefacción de edificios no requiere modificación de infraestructuras
- ✓ Descarbonización completa: La inversión necesaria para calefacción basada en H₂ puro sería inferior a la de bombas de calor



Potencial

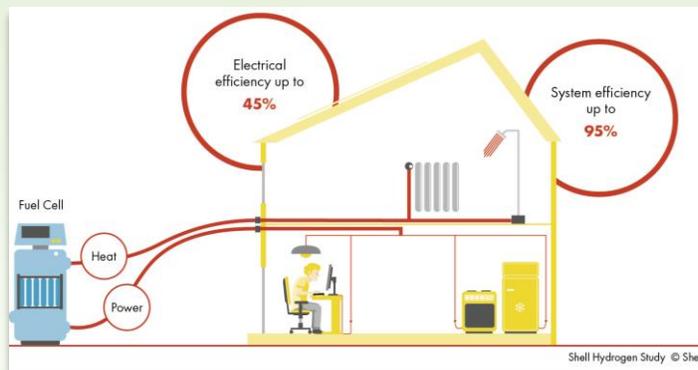
2030

Sustitución del 7% del G.N.
> 2,5 millones de viviendas

2040

Sustitución del 32% del G.N.
> 11 millones de viviendas

2. Cogeneración de electricidad y calor en edificios (P2P)



Datos de Hydrogen Roadmap Europe. FCH JU. 2019

Potencial

2,5 millones de pilas de combustible con cogeneración (CHP) Europa 2040

> 230 000 unidades instaladas en Japón



Aplicaciones del hidrógeno: Movilidad



FCEV : Toyota Mirai & Hyundai Nexo. EHEC 2018. Málaga. March, 2018.



Taxi fleet in Paris



Forklifts. Plug Power



FCE bus



Delivey van (Unique Electric Solutions)



Garbage truck



Hydrogen Train. Alstom Coradia iLint



Hydrogen trucks. Nikola Motor, Hyundai

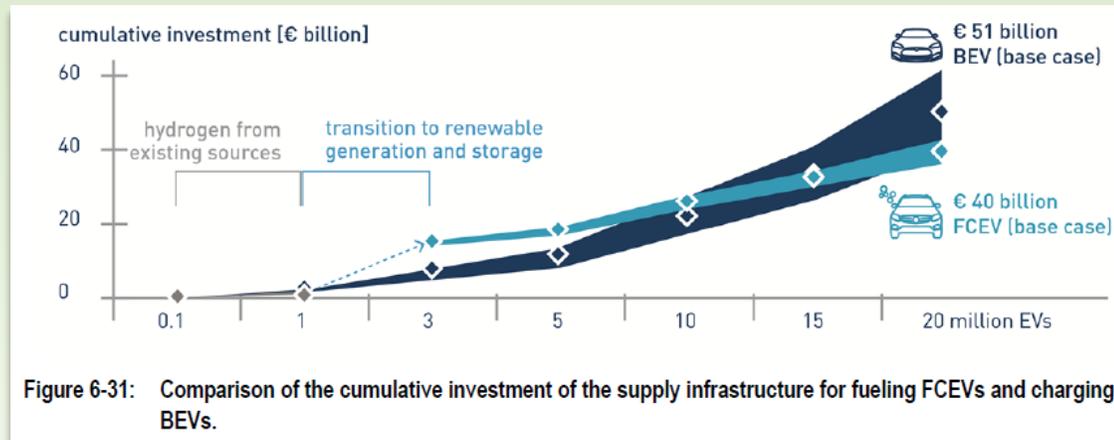
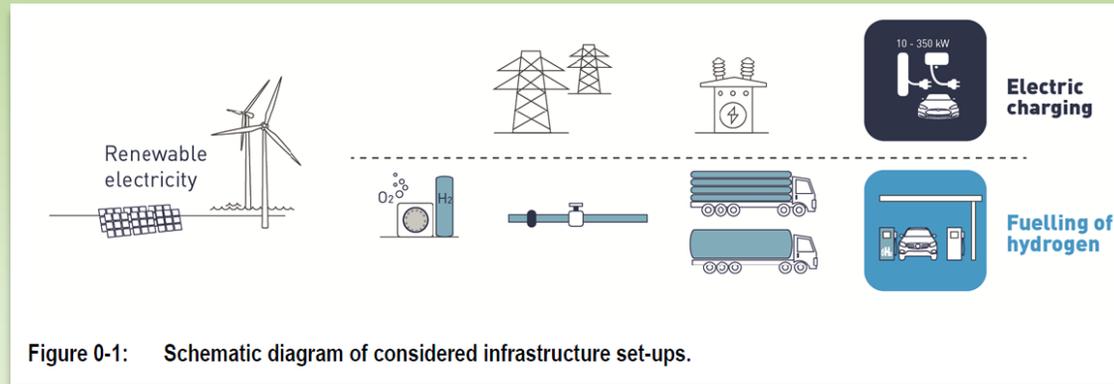


1,000 Hyundai Fuel Cell Electric Trucks Headed for Switzerland

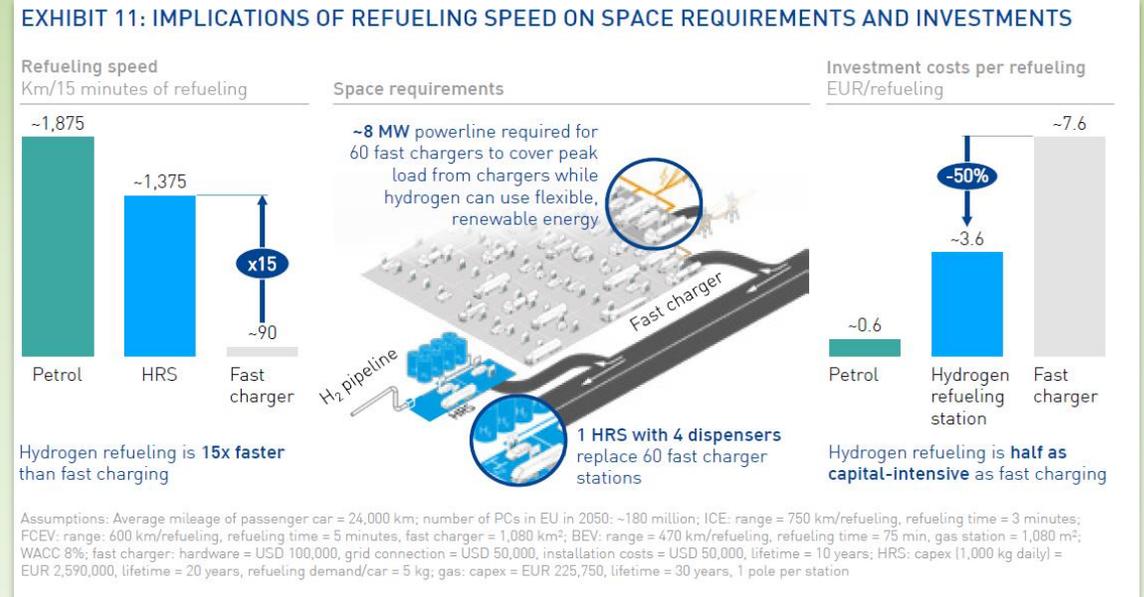
September 21, 2018 by Ryan ZumMallen, @Zoomy575M

Hyundai will build 1,000 commercial fuel cell electric trucks. (Photo: Hyundai)

Aplicaciones del hidrógeno: Movilidad, Estaciones de servicio de hidrógeno



Fuente: Comparative Analysis of Infrastructures: Hydrogen Fueling and Electric Charging of Vehicles (Forschungszentrum Jülich GmbH)



- ☺ HRS = 15 X más rápido que estación de recarga rápida de BEV
- ☺ Ahorro en espacio y en inversión acumulada de HRS respecto a estaciones de carga rápida

Asociación Española del Hidrógeno

Situación internacional

Situación Internacional: Europa

The Netherlands



Hydrogen
for Climate Action



Noe Van Hulst – Hydrogen Envoy - Ministry of Economic Affairs & Climate Policy

“Policy makers should now be ready to start putting hydrogen plans into action.”

“Opportunities that could make a crucial difference to our clean energy future are there to be seized”

Austria



Hydrogen
for Climate Action



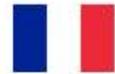
Sebastian Kurz – Austrian Chancellor - elect

“Hydrogen is the fuel of the Future”

“I want Austria to be the number one Hydrogen nation”

“I want to spend an additional 500 million Euros to speed up the transition to hydrogen”

France



Hydrogen
for Climate Action



Emmanuel Macron – President of France

“I want to resolutely engage France in a “transport revolution” by generalizing electric and hydrogen vehicles”

“This is a national strategy we have engaged on. It must also accelerate at the European level”

Germany



Hydrogen
for Climate Action



Angela Merkel – German Chancellor

“Germany should become the center of environmentally friendly aviation.”

“A national hydrogen strategy should be in place by end of the year” [2019]

EU Commission



Hydrogen
for Climate Action



Kadri Simson - Commissioner-designate, Energy

“I want to examine how we can best make the gas regulatory framework and infrastructure fit for the future, contributing to decarbonization through the use of low carbon gases such as hydrogen”

“If we are talking about gas, in the future we are taking about bio-gases and hydrogen that can help us for sector coupling”

EU Commission



Hydrogen
for Climate Action



Frans Timmermans – Executive Vice President-Designate of the European Commission – Responsible for Europe’s Green Deal

“Hydrogen could be a huge opportunity for our economy”

“It is not that difficult to use gas infrastructure to import [green] hydrogen using gas infrastructure”

“we need to protect our industries and [...] help them free themselves from fossil fuels, for example when hydrogen is used in the manufacturing of steel”

Situación internacional: Europa



Austrians to power steel industry entirely on clean hydrogen



L'USINE ENERGIE

ACCUEIL ENERGES RENOUVELABLES NUCLEAIRE TRANSITION ENERGETIQUE ENERGES FOSS

Les 7 points clés du plan hydrogène "vert" de Nicolas Hulot



Situación internacional

CNBC MARKETS BUSINESS INVESTING TECH POLITICS CNBC TV USA INTL

Meet the entrepreneurs of the twenty-first century. [Learn more](#) → CREDIT SUISSE

POWERING THE FUTURE

Elon Musk says the tech is 'mind-bogglingly stupid,' but hydrogen cars may yet threaten Tesla

PUBLISHED SAT, FEB 23 2019 - 9:00 AM EST | UPDATED SUN, FEB 24 2019 - 6:31 PM EST

The Korea Herald

Home National Business Life&Style Entertainment Sports World Opinion

BUSINESS

All | Economy | Finance | Industry | Technology | **Automotive**

Korea to produce 6.2 million hydrogen cars by 2040

By Cho Chung-un

President Moon stresses government's determination to make transition to a hydrogen economy

Published: Jan 17, 2019 - 12:05 Updated: Jan 17, 2019 - 11:12

caradvice Make Model

NEWS REVIEWS COMPARISONS ADVICE & OPINION CULTURE SHOWROOMS

NEWS 22 March 2019

SOUTH KOREA PLANS FOR HYDROGEN FUEL-CELL TRUCKS TO REPLACE DIESEL BY 2035

News Centre

Hydrogen FCEV trucks, buses and trains are a huge part of Korea and Japan's futures, and Australia has an export role **TRENDING NOW**

Bloomberg Opinion

Business

China's Hydrogen Economy Is Coming

The world's electric-vehicle king is seeking leadership in fuel cells, too. Investors are probably right to be excited.

By Susan Mutsaers

23 de marzo de 2019 11:00

gasworld

GASWORLD REGIONS TOPICS ZONES DIRECTORY MAG

Queensland ships green hydrogen to Japan

By Mulya Purgeon | 20 March 2019

ASIA TIMES CLEAN ENERGY

Beijing wants 100,000 hydrogen cars by 2025

Lured by government incentives and research, manufacturers are rushing to set up production plants.

hydrogen vehicle development technology and low cost carbon emissions. Photo: Reuters



CNBC MARKETS BUSINESS INVESTING TECH POLITICS CNBC TV USA INTL

POWERING THE FUTURE

How Toyota is helping Japan with its multibillion-dollar push to create a hydrogen-fueled society

PUBLISHED TUE, FEB 20 2019 - 8:55 AM EST

FuelCells2Go News Investor News

News

Hydrogen to Enter the Mining Energy Mix?

By Kelly Whelan | February 28, 2019

Australia



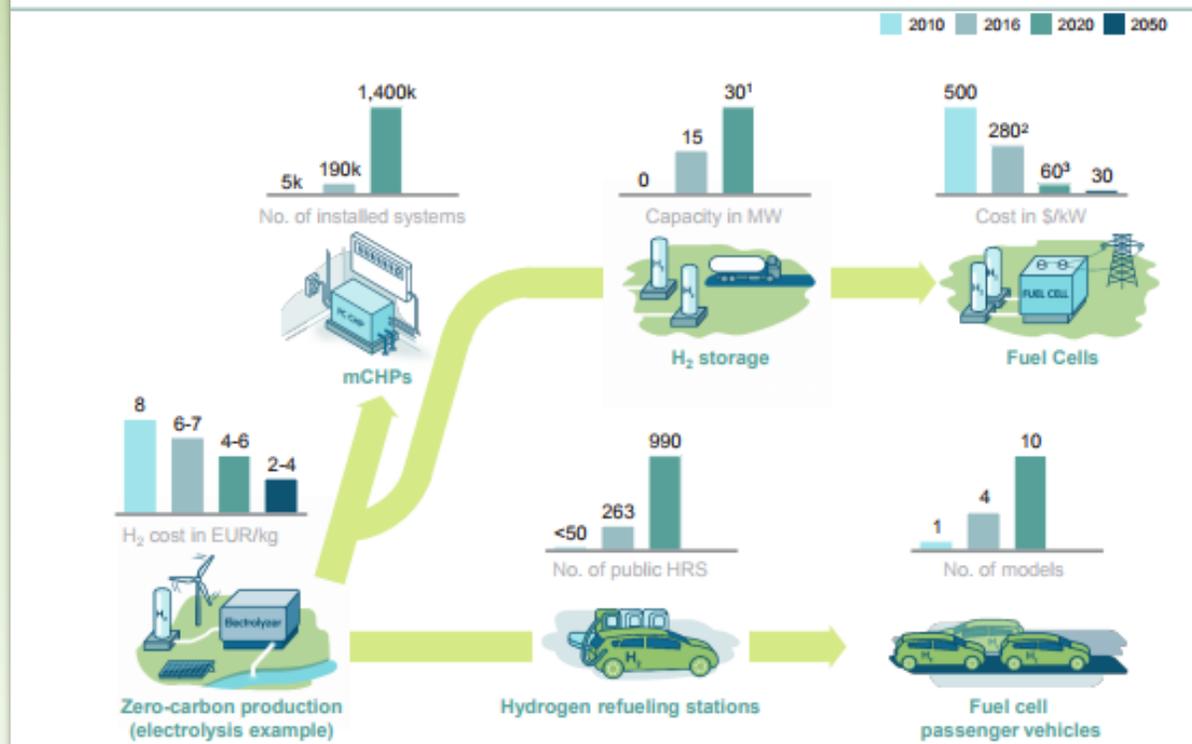
Asociación Española del Hidrógeno

Potencial del hidrógeno

AeH₂
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA
DEL HIDRÓGENO

Potencial del hidrógeno: perspectivas de futuro

Continuous improvements are being made along the entire value chain
Selected examples of hydrogen technologies



Previsiones a 2050

- ✓ Disminución del coste del hidrógeno (€/kg)
- ✓ Se duplica la energía almacenada en forma de H₂
- ✓ Incremento del número de HRS públicas
- ✓ Incremento del número de modelos de FCEV
- ✓ Implementación de métodos de producción hidrógeno vía electrolisis (emisiones cero)
- ✓ Disminución del coste de pilas de combustible

Fuente: FCH JU

Potencial del hidrógeno: perspectivas en España



Potencial del hidrógeno: perspectivas en España

El hidrógeno, un fuerte aliado ante el escenario de emergencia climática en España

La Asociación Española del Hidrógeno (AeH2) propone esta solución para afrontar la descarbonización del sistema energético, el transporte y el sector industrial, entre otros

El hidrógeno gana peso en el debate sobre cambio climático

La patronal de gasolineros CEEES y AeH2 se alían para impulsar el uso del hidrógeno en la movilidad



Industria cree que España puede "liderar" el desarrollo del hidrógeno en Europa



El secretario general de Industria, Raúl Blanco, en el acto de Sernaut.



Baleares tendrá una planta de hidrógeno renovable que se alimentará con energía fotovoltaica

11 Diciembre 2019

Tweet

El ministro de Ciencia, Innovación y Universidades en funciones prueba el Toyota Mirai para asistir a la Cumbre del Clima (COP25)

Economía/Energía.- Redexis se alía con AeH2 para potenciar el uso del hidrógeno

Europa Press | 06 mar, 2019 | 11:05



ABC REPORTAJES

España • Internacional Economía • Sociedad Madrid • Familia • Opinión • Deportes • Gente • Cultura • Ciencia Historia Viajar • Play • Bienestar • Más

ABC MOTOR Novedades Pruebas Reportajes Coche del Año

España podría convertirse en el gran exportador de hidrógeno renovable para el norte de Europa

Empresas y finanzas
El sector del hidrógeno pide invertir 3.500 millones hasta 2030

Hyundai Nexu, el primer coche de hidrógeno matriculado en España

Europa Press / Ecomotor.es | 17:02 - 28/09/2018 | 0 comentarios

Tweet Compartir 2 G+



Europe's conference of reference in the field of hydrogen energy



- ✓ Disseminating and promoting a generalised use of hydrogen technologies.
- ✓ Bringing the latest breakthroughs in the research and business sector to the public eye.
- ✓ Presenting cutting edge hydrogen and fuel cell science and technology.
- ✓ Fostering the exchange of scientific information and facilitate networking among all actors in the sector.



+ 200 SPEAKERS



+ 400 DELEGATES



+ 40 COUNTRIES

Organiser:



Collaborators & Supporters:



Important dates:

Call for abstracts: January 2020

Abstract submission deadline: March, 30th, 2020

Early bird discount: June 30th, 2020



EUROPEAN HYDROGEN ENERGY CONFERENCE

EUROPEAN HYDROGEN ENERGY CONFERENCE

MADRID 4 – 6 NOVEMBER 2020

Call for Abstracts is open!

www.ehec.info

Organiser:



Collaborators & Supporters:



Retos y oportunidades para España

❖ Un Plan Nacional del Hidrógeno:

- Hidrógeno para descarbonizar los sectores económicos: electricidad, gas, industria, transporte y residencial-comercial.

❖ La hoja de ruta del hidrógeno en España:

- Establecer señales a medio-largo plazo para fomentar la confianza de los inversores.
- Estimular la demanda comercial de hidrógeno en múltiples aplicaciones.
- Ayudar a mitigar los riesgos más importantes asociados a la cadena de valor.
- Armonizar estándares y eliminar barreras.

POLÍTICAS Y MEDIDAS EN ENERGÍAS RENOVABLES		
MEDIDA 1.8 PROMOCIÓN DE LOS GASES RENOVABLES (INCL. ENTRE VECTORES HIDROGENO 100% RENOVABLE)		
HIDROGENO VERDE	BARRERAS	RETOS/OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Vector transversal y flexible • Producido por electrolisis con renovables • Aprovechar gestión de vertidos eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Costes producción • Ausencia Certificados de Garantía de Origen • Definir marco claro derechos/obliga./responsabilidades Agentes • Condiciones de inyección física • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Planes específicos/Estrategias • Flexibilización del sistema y acoplamiento inteligente entre sectores (PtG) • Diseño incentivos a soluciones eficientes • Mercados Comercio internacional (incl. GdO)

Asociación Española del Hidrógeno

Muchas gracias

Javier Brey Sánchez
Presidente AeH2



www.aeh2.org



info@aeH2.org

[@AeH2_ENG](https://twitter.com/AeH2_ENG)



[@JavierBrey](https://twitter.com/JavierBrey)

Jornada: Hidrógeno, pieza clave para un futuro energético descarbonizado
Madrid, 4 de marzo de 2020

AeH₂
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA
DEL HIDRÓGENO