



# Descarbonització de l'economia a través de l'hidrogen

Presentació de l'informe tecnològic de  
l'hidrogen a Catalunya 8 . Julio . 2022

Matilde García Echevarría –  
Desarrollo Industrial REPSOL HIDROGENO

# Indice

**1. Hoja De Ruta de la Descarbonización**

**2. El Hidrógeno como Palanca de descarbonización**

**Contexto Actual y Principales Usos**

**Barreras para el Despliegue**

**3. Hoja de Ruta del Hidrógeno Repsol**

**Desarrollo Primeros Proyectos – Polígono Químico de Tarragona**

La Unión Europea se ha propuesto una serie de retos para lograr una descarbonización total de la economía en el año 2050, con una reducción del 23% en 2030 para España



## Descarbonización de la Economía

La iniciativa europea en esta materia, **Pacto Verde Europeo**, en España se ha materializado con la Estrategia de **Descarbonización a 2050** y la **Ley de Cambio Climático y Transición Energética (LCCTE)**, y cuenta con los siguientes objetivos:

### 2030 Objetivos España



**Reducción del 23%** de las Emisiones Netas con respecto a 1990



**35% de recortes** de emisiones de vehículos (respecto a 2021)



**42% del consumo** de energía final deberá ser renovables

### 2050

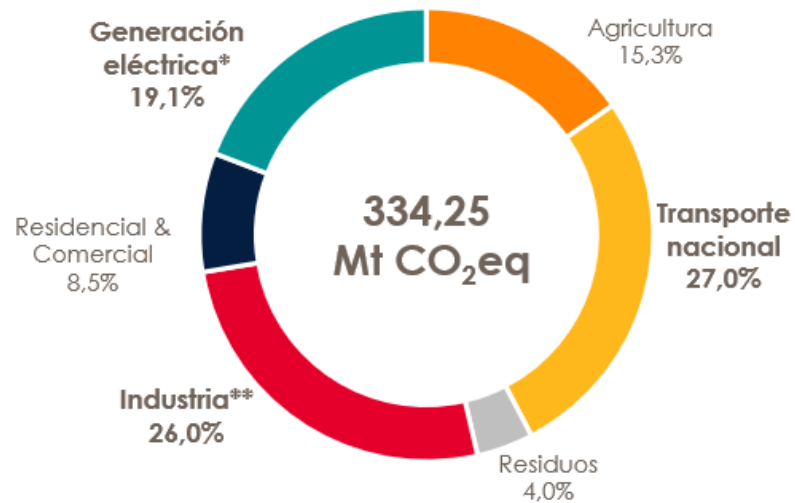


**Neutralidad climática**

Green Deal : Neutralidad Climática 2050



## REPARTO DE EMISIONES DE GEI POR SECTORES EN ESPAÑA



Los sectores de Transporte, Generación eléctrica e Industria representan

**72%** DE LAS EMISIONES Totales



## Rápida

El cumplimiento de los objetivos a corto plazo es esencial para garantizar que se logre la neutralidad climática a medio y largo plazo.



## Justa

Las soluciones descarbonizadas deben ser accesibles para todos independientemente de su nivel de ingresos, para que nadie se quede atrás



## Tecnología neutra.

Como cada solución tiene sus pros y sus contras, saber combinar diferentes tecnologías de una manera agnóstica permitirá minimizar el riesgo de precio de la tecnología y el riesgo de dependencia de terceros.



## Global.

La hoja de ruta de descarbonización debe tener en cuenta todos los sectores y su impacto en todo del Ciclo de Vida

# La creación de productos neutros en carbono requiere el despliegue de tecnologías cada vez más eficientes, sostenibles e innovadoras

## Descarbonización de la industria española

### KEY INSIGHTS

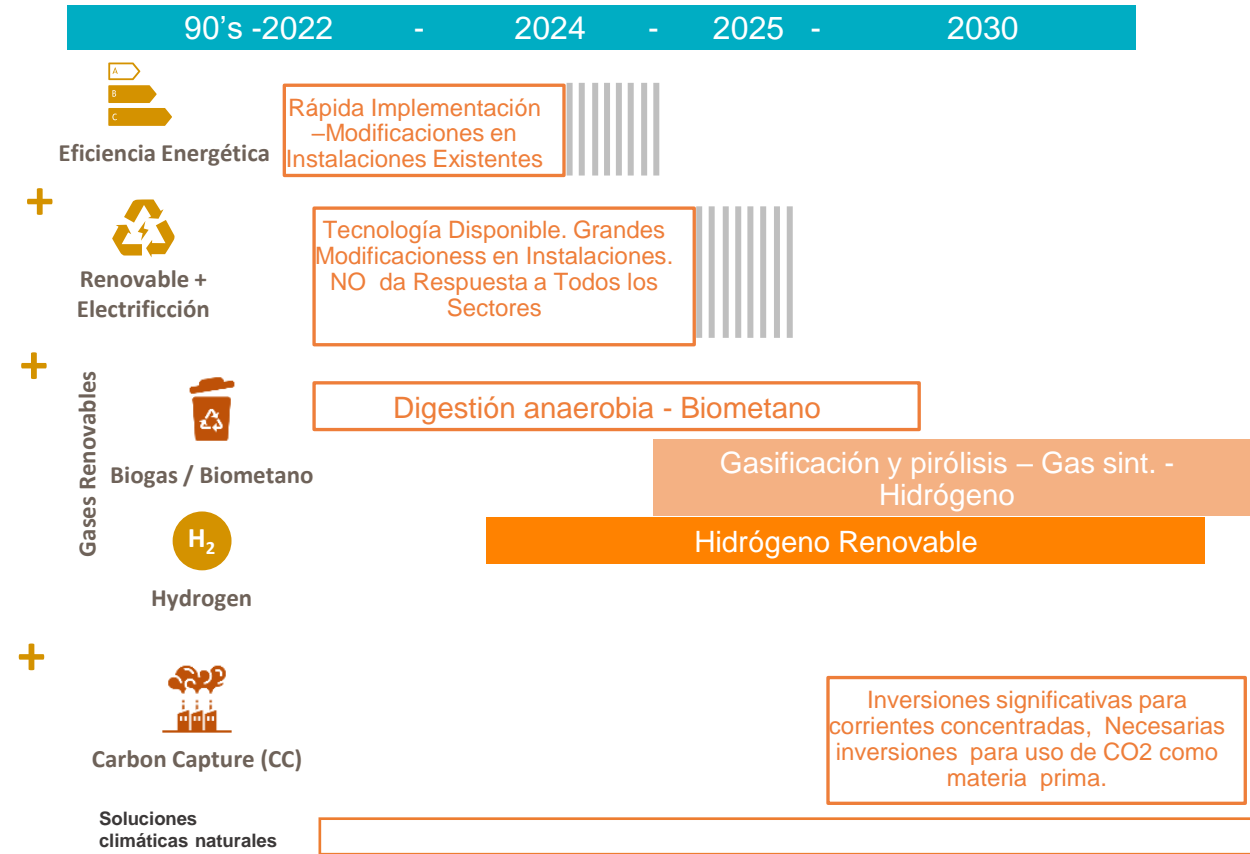
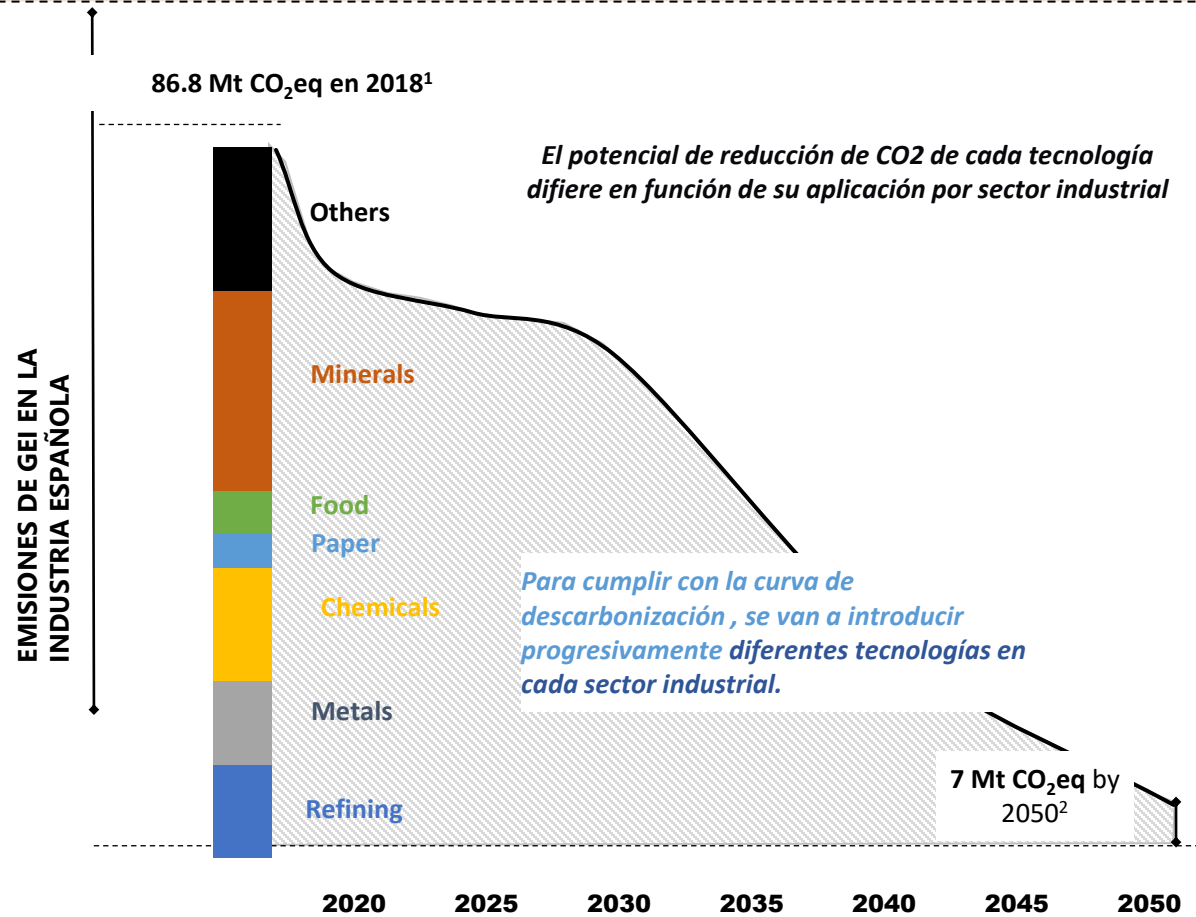


#### Fomentar Inersiones en I+D+i

Es fundamental comenzar a desarrollar líneas de investigación, innovación y competitividad, para que el sector industrial nacional pueda enfrentar las nuevas demandas en las mejores condiciones, así como aumentar su competitividad.



**Industrias "Hard to abate"** Las industrias pesadas plantean un gran desafío, ya que sus procesos no se pueden electrificar fácilmente o utilizan combustibles fósiles como materias primas. Por lo tanto, se requerirá del apoyo regulatorio e incentivos para **generar demanda de productos con bajas o cero emisiones de carbono.**

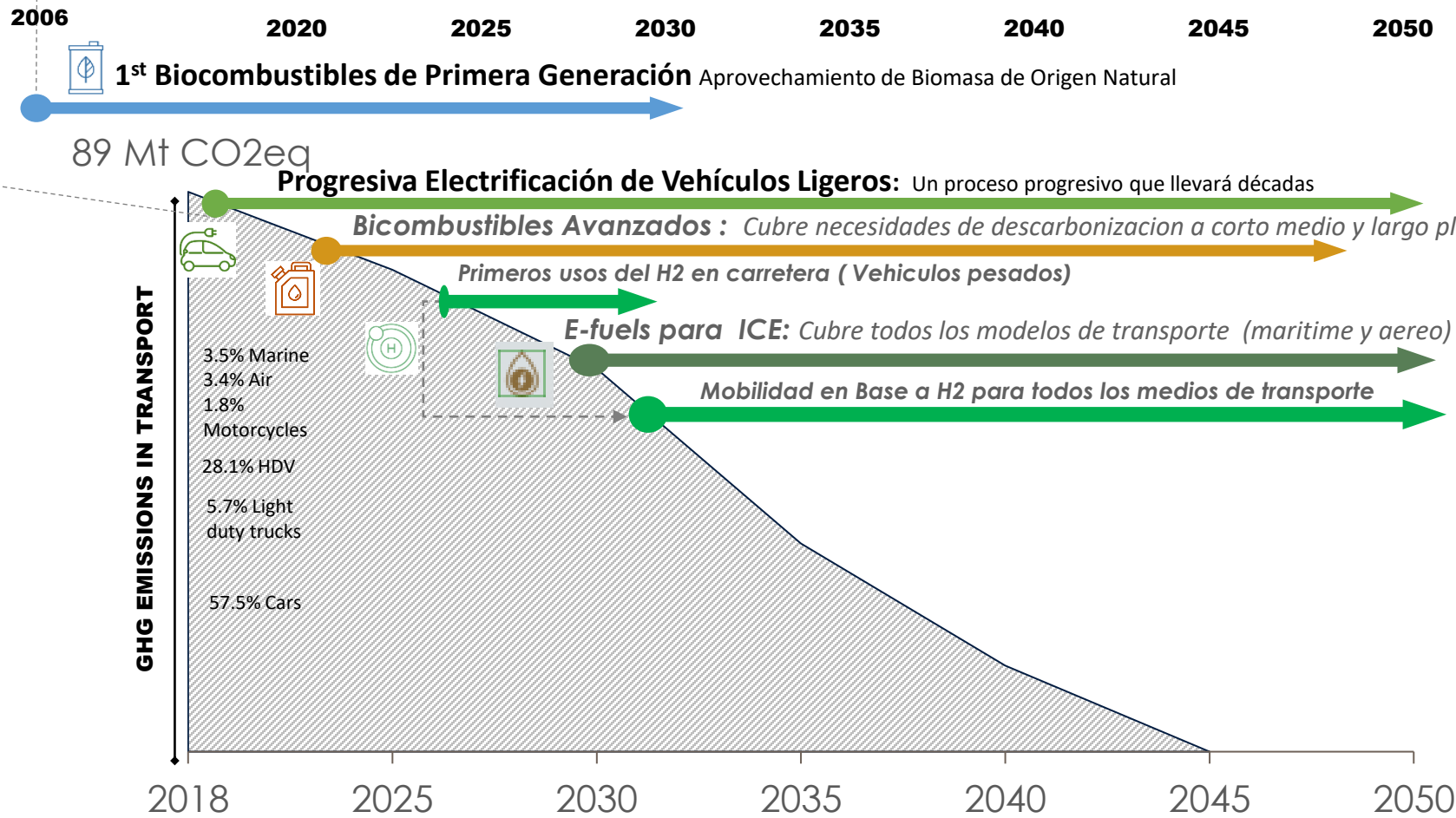


*El potencial de reducción de CO<sub>2</sub> de cada tecnología difiere en función de su aplicación por sector industrial*

1. Green House Gas Data Viewer 2. Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo – MITECO: anexos pag. 86 agrupados a lo largo de 5 pilares: eficiencia energética (recuperación de calor, membranas, cogeneración, suministro de calor), electrificación (calentadores, hornos), economía circular (materias primas alternativas, biomasa y residuos), CCUS (CAC) e hidrógeno (electrólisis).

El despliegue progresivo de diferentes tecnologías bajas en carbono permitirá alcanzar los objetivos de reducción de GEI a medio y largo plazo

## La descarbonización del Transporte

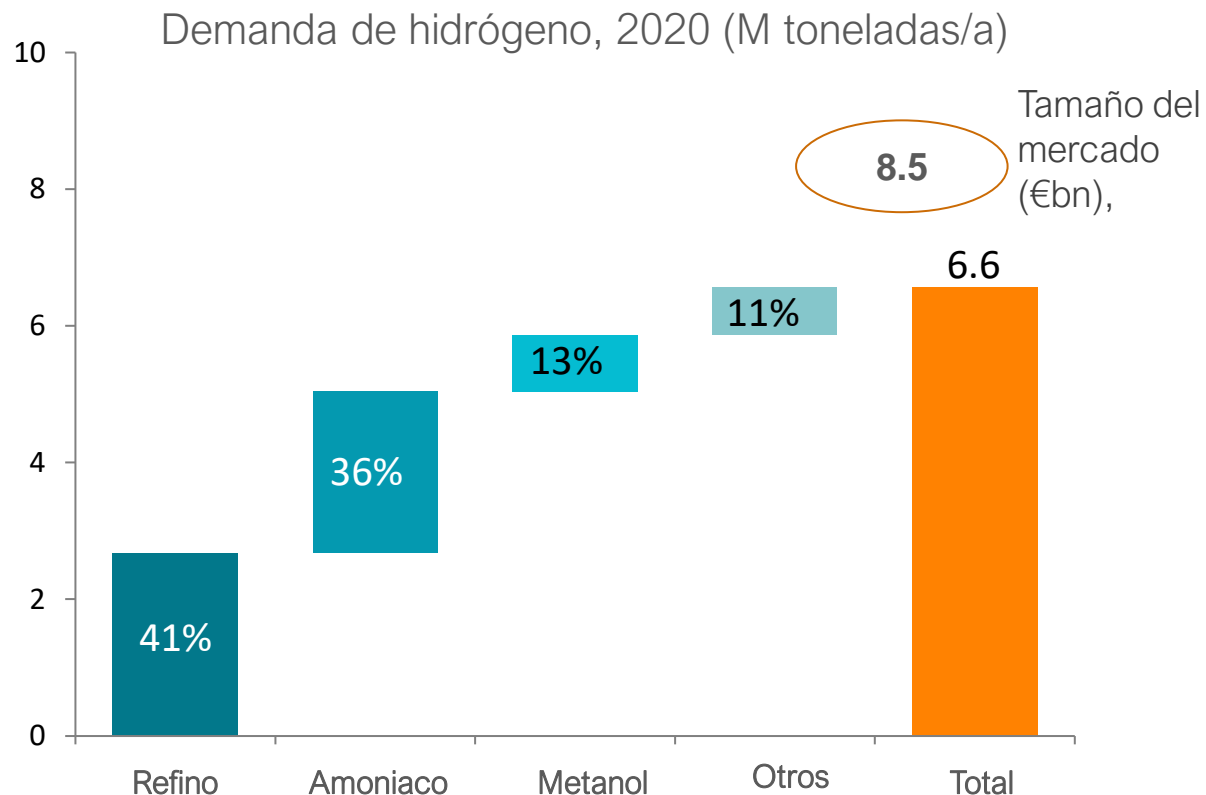


- !
 Limitado para el Transporte pesado, navegación y aviación
- Modo de Transporte
- !
 Producción a gran escala en esta década, (2020-30) pero con limitación de materia prima
- Disponibilidad de Materia Prima
- !
 Necesaria inversión en tecnología en la próxima década
- Economías de Escala
- !
 Inversiones significativas para infraestructuras de distribución y Desarrollo de flotas
- Alta inversión en Infraestructura

## Uso de hidrógeno en Europa y España

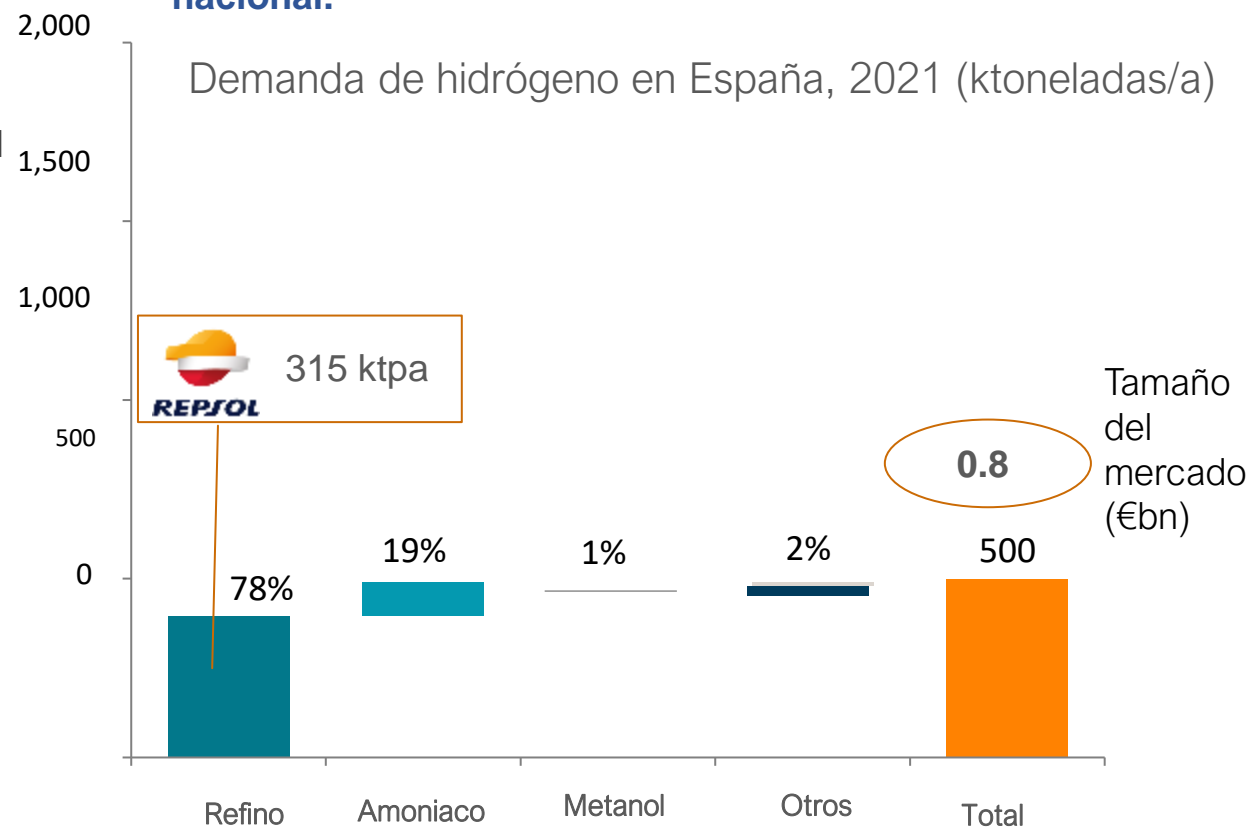


**Mercado europeo de hidrógeno (~7 M tons/a) y se concentra en la refinería y producción de amoníaco**



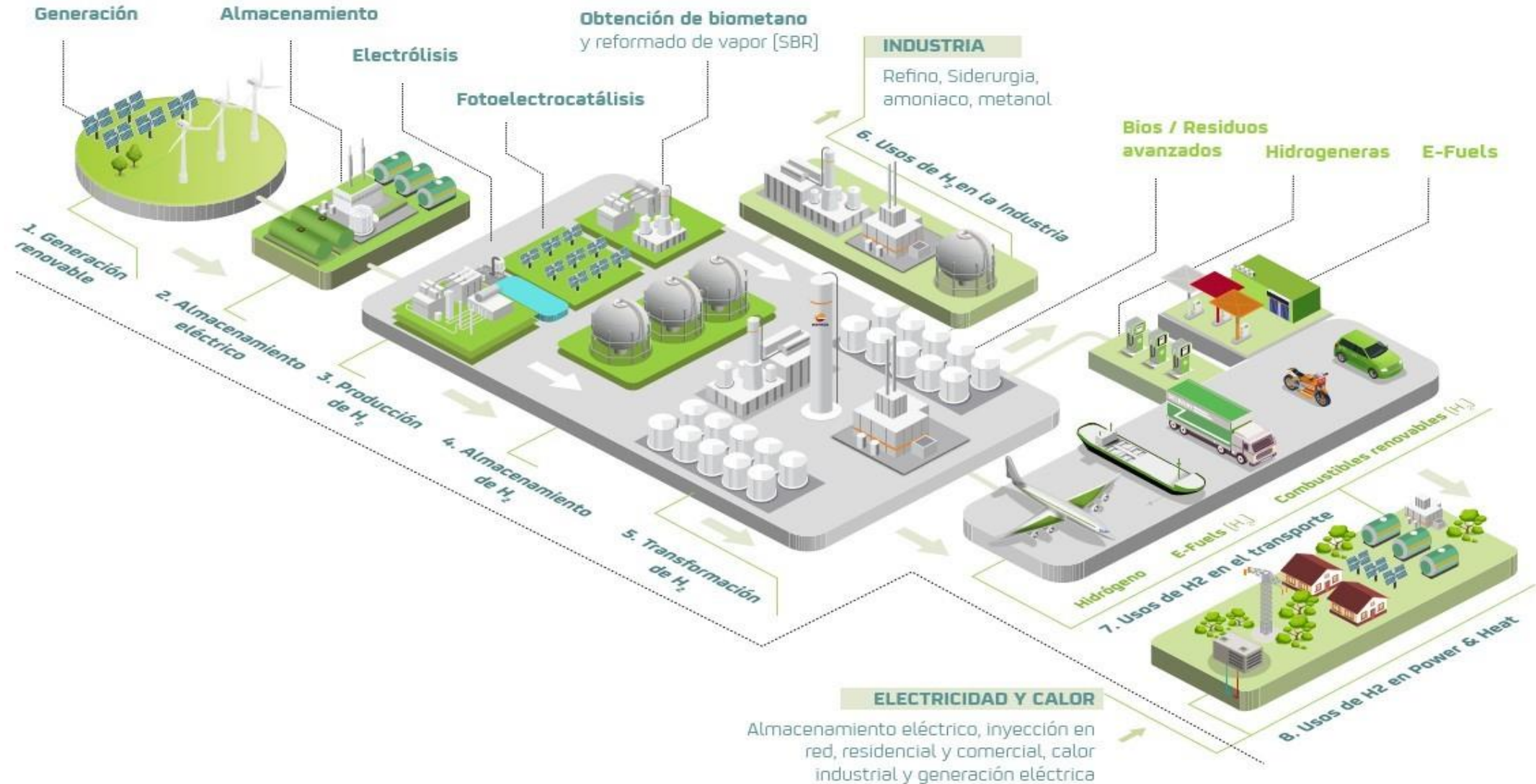
**En España el consumo de hidrógeno está principalmente en el uso para refinerías, representando el 78% de la demanda total.**

**Repsol es el principal consumidor- 60% de la demanda nacional.**



# Aceleración de la descarbonización con el hidrógeno como principal palanca

## Cadena de valor del Hidrógeno renovable



# H2 renovable no solo es una alternativa para el hidrógeno gris, sino también para la descarbonización de industrias, transporte y Energía

## Principales usos



Sin embargo, todavía hay barreras relevantes para el H2

### Inmaduro

- La tecnología del hidrógeno renovable todavía está en desarrollo, con solo plantas a pequeña escala disponibles

### Difícil de transportar y almacenar

- El hidrógeno es un gas altamente volátil, lo que hace que el almacenamiento y el transporte sean una tarea desafiante
- Debido a su baja densidad volumétrica, tiene que ser presurizado o licuado

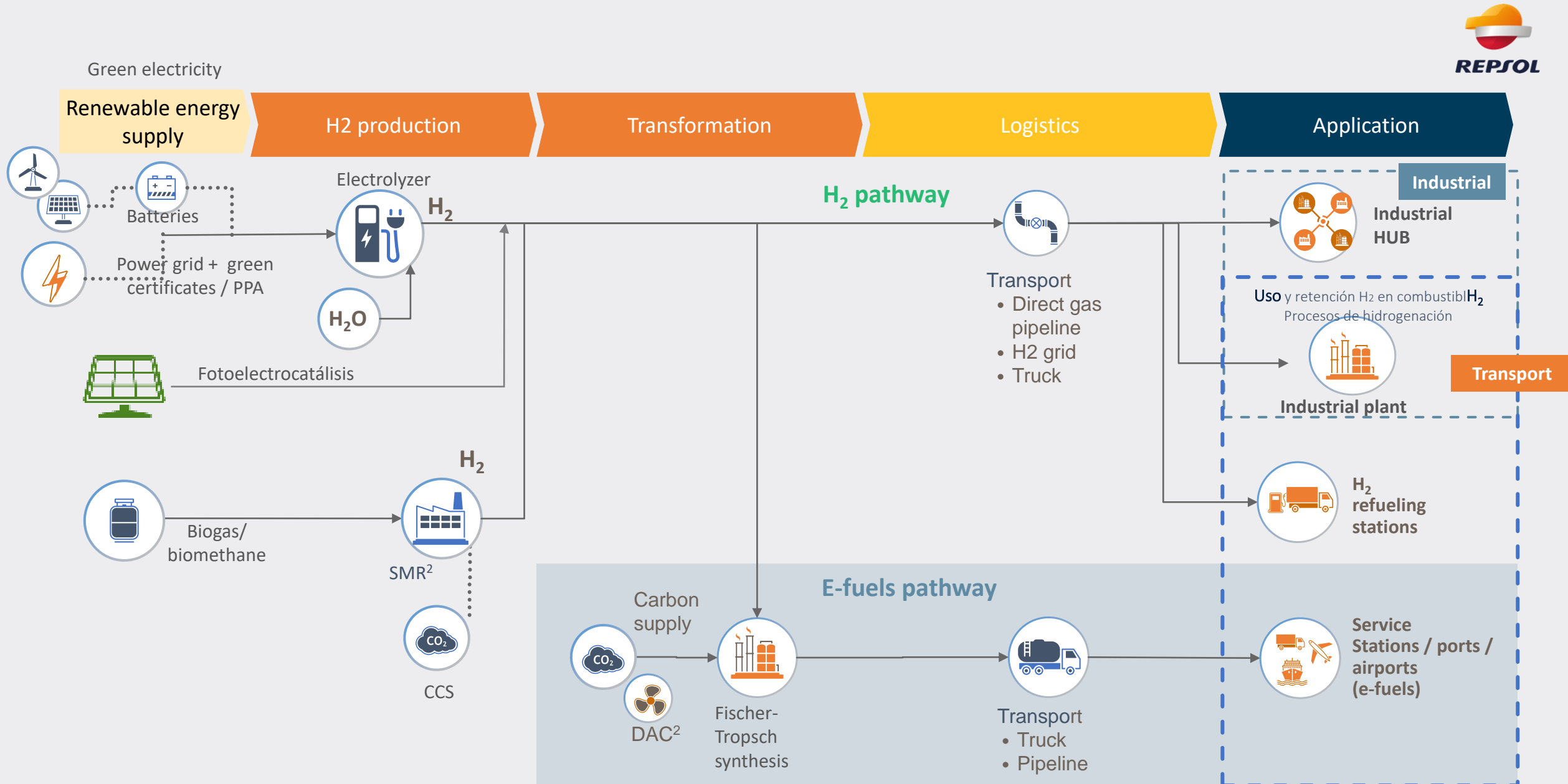
### Costoso

- Alto coste actual debido a la eficiencia limitada, la dependencia de la generación de energía renovable y el alto capex

H2 se puede utilizar en diferentes formatos o transportarse a través de un *carrier* de H2







1. Steam Methane Reforming. 2. Direct Air Capture

La brecha de **Competitividad** representa la principal barrera de desarrollo del H2 Renovable y Sostenible



## Estrategías



Centrado en sectores que no tienen alternativa de descarbonización



Focalizadas en **economías de escala** y que van a generar anclaje de oferta y demanda en torno a **Valles del Hidrogeno** . Potenciando otros usos del H2 creando los ecosistemas necesarios para fortalecer el desarrollo tecnológico e industrial del País



**Estrategias Coordinadas** que favorezcan el despliegue de la forma mas costo eficiente

# Ambición de descarbonización | El hidrógeno bajo en carbono es clave para descarbonizar el 30% de las emisiones de la UE en sectores sin una alternativa clara



Desarrollo del mercado impulsado por la competitividad del H<sub>2</sub> bajo en carbono y la ausencia de alternativas – visión de 2030



## La industria y el transporte promoverán el mercado del hidrógeno renovable

### Leyenda

- Industria
- Transporte
- Energía y calor

El tamaño de las burbujas es proporcional a las emisiones de CO<sub>2</sub> de la aplicación

# PROYECTOS A GRAN ESCALA - H2 renovable SOSTENIBLE

Repsol ha tomado un papel activo vertebrando las actuaciones en torno a los valles donde opera con una red de colaboraciones claves a lo largo de la cadena de valor.

- ✓ Capacidad Industrial. Operación / Seguridad
- ✓ Presencia en toda la cadena de valor
- ✓ Entorno favorable Oferta - Demanda

**Ecosistema conjunto** de gran valor añadido

## Enfoque sistémico

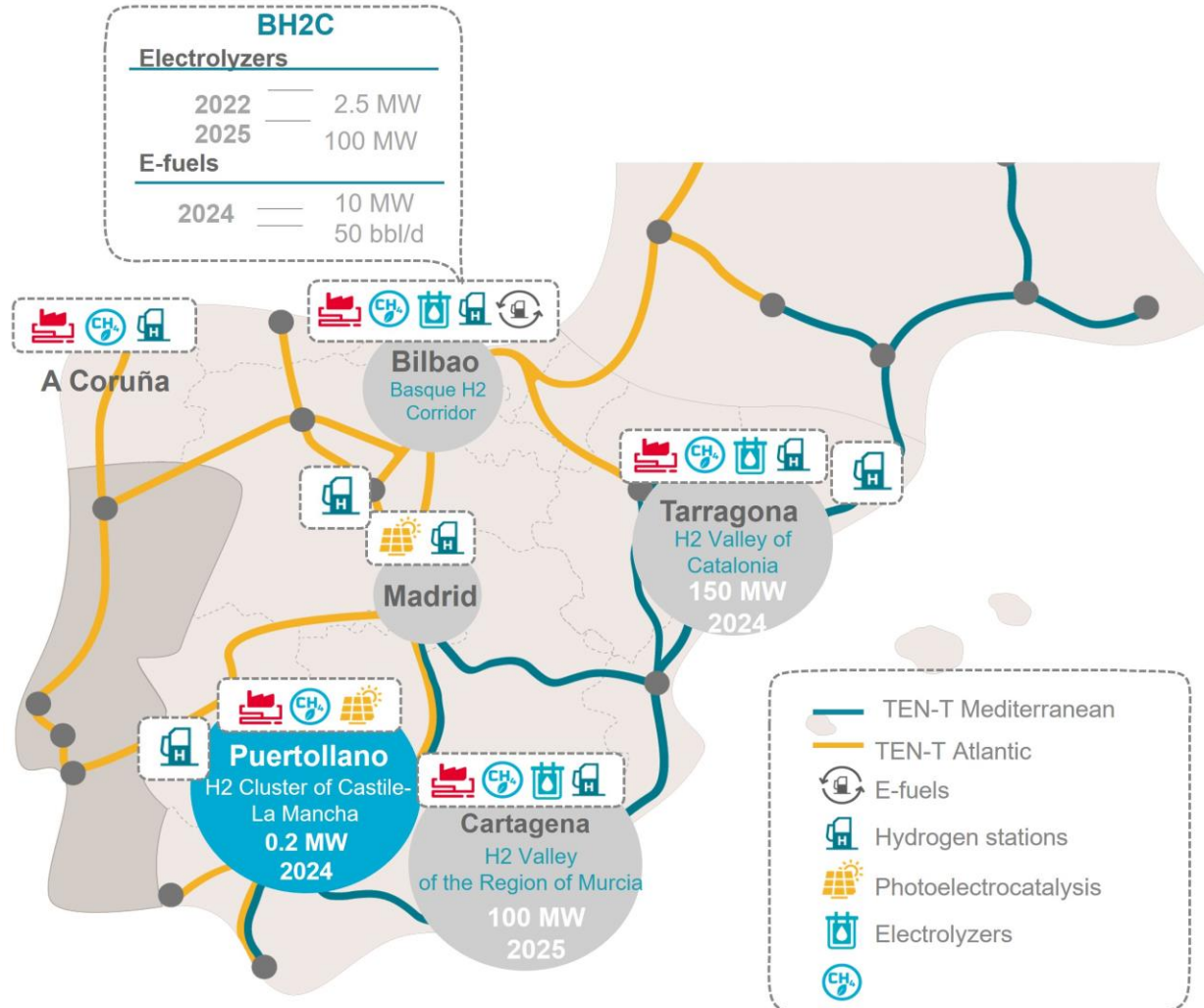
- ▶ **Aprovechamiento de las infraestructuras** y presencia a nivel nacional
- ▶ **Estructura conectada:** 4 Valles del Hidrógeno, 3 HUB de Innovación y un HUB de Digitalización y Gestión del Conocimiento. Todo ello con presencia en todo el territorio, generando un **ecosistema conjunto** de gran valor añadido

## Diversidad sectorial

- ▶ A través de los diferentes valles, se conseguirá impactar en **sectores muy diferentes** entre sí, estratégicos en sus **respectivas geografías**
- ▶ Esto permitirá la inclusión de este vector energético en muchos sectores, **acelerando su implantación**

## Diversidad tecnológica

- ▶ **Diversidad Tecnológica** de producción de hidrógeno renovable innovadoras y con capacidad de escalabilidad
- ▶ Repsol creará centros **demostradores in-house** para validar todos los avances tecnológicos





### Valle del Hidrógeno de Catalunya (H2ValleyCAT)

98 Empresas 11 Asociaciones / Cluster 41 Entes Públicos 8 Centros del conocimiento



### Agenda Navarra del Hidrógeno Verde

50 Empresas y Agentes Navarros



### Asociación del Corredor Vasco del Hidrógeno

61 Asociados 15 Proceso asociación 12 Centros del conocimiento



### Iniciativa GetHyGA" .Valle del Hidrogeno de Aragón

83 Entidades Colaboradoras



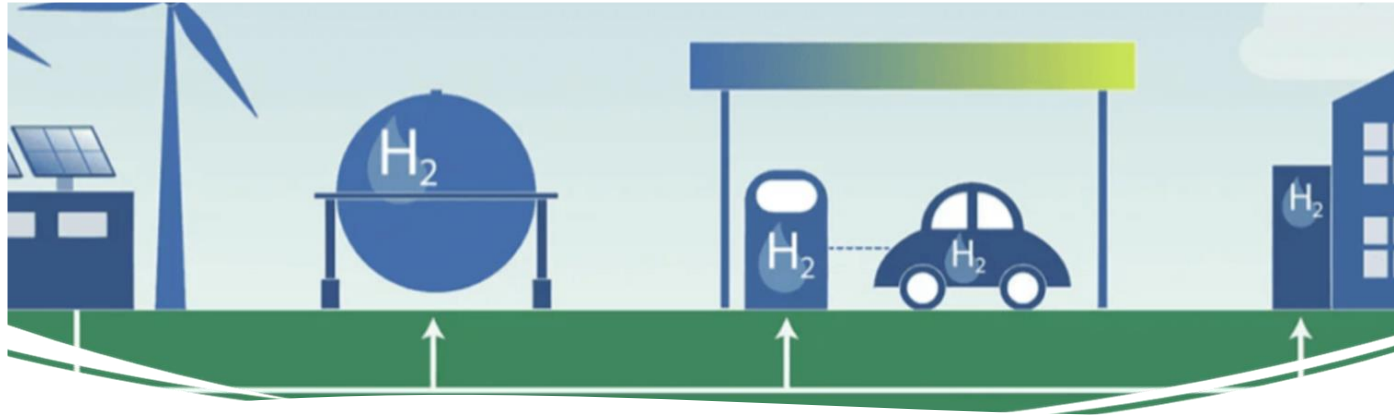
*El Corredor del hidrógeno del Ebro es la mejor zona para liderar el despliegue del hidrógeno en el Sur de Europa*

### SHYNE "Spanish Hydrogen Network"

9 Promotores + 75 Entidades Participantes/ Colaboradoras

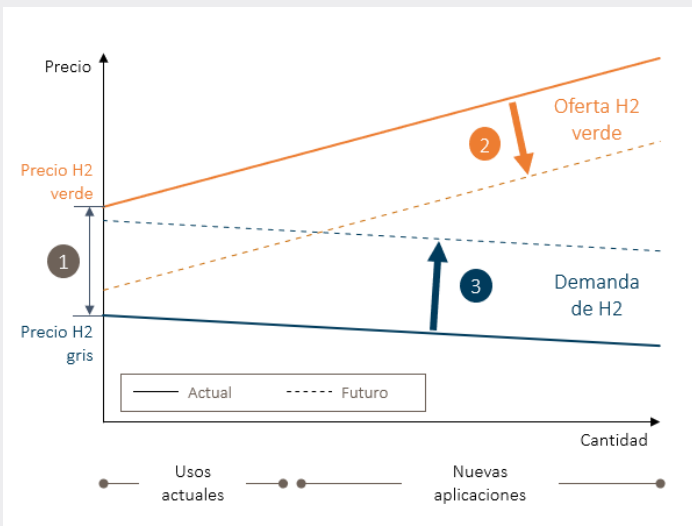


## Contexto regulatorio en evolución- uno de los mayores riesgos



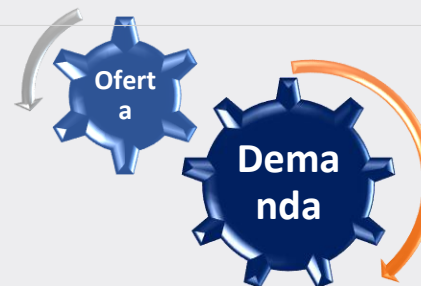
- Claridad en los programas de ayudas europeas y nacionales
- Aprobación de regulación y contexto estable
- Reglas y estándares de producción de hidrógeno renovable claros y comunes en la UE
- Estándares de producto y desarrollo de Garantías de Origen para comercializar hidrógeno

## La brecha de **Competitividad** representa la principal barrera de desarrollo del H2 Renovable y Sostenible



### 2 Generando oferta de H2 verde

- Estrategia Europea de H2
- RePowerEU
- Joint Declaration – EU Electrolizer

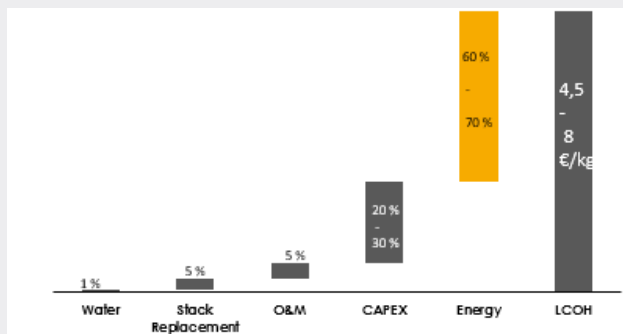


### 3 Impulsando la demanda de H2

Lanzamiento del paquete legislativo “Fit for 55” con objetivos ambiciosos a favor del desarrollo del H<sub>2</sub>

### 1 Brecha de competitividad actual

- Los costes de producción del H2 verde son actualmente entre 1,5 y 2,0 €/kg superiores a los costes de producción del H2 gris



- Grandes objetivos de penetración para 2030.
  - mín. del 50 % de consumo de H<sub>2</sub> renovable en la industria.
  - mín. del 2,6 % de RFNBO en el transporte. Combustible renovable de origen no biológico – H<sub>2</sub> y derivados de H<sub>2</sub> (por ej., combustibles sintéticos).
  - 0,7 % de e-fuels en la mezcla de combustible para aviación (5 % en 2035).
- Descuento en los impuestos por el uso de renovables e hidrógeno bajo en carbono para los consumidores finales.



Incentivar Inversiones - Subvenciones

# Generando oferta de H2 verde



## • Estrategia Europea de H2

Ambiciosos objetivos de desarrollo de H<sub>2</sub> en la UE y España, respaldados por financiación pública y privada



40 GW

Capacidad de electrolizador para 2030

89.000-107.000 M €

Inversión pública y privada para 2030 (electrolizadores, almacenamiento, distribución)



4 GW

Capacidad de electrolizador para 2030

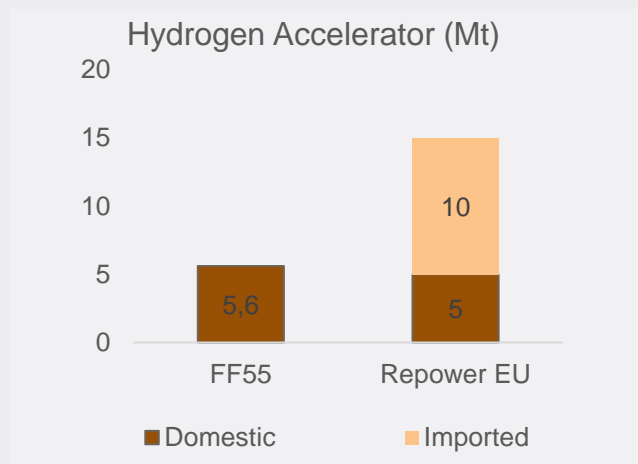
9.000 M €

Inversión pública y privada para 2030 en proyectos relacionados con H<sub>2</sub>

El Gobierno español apoya el despliegue de H<sub>2</sub> bajo en carbono con fondos de la UE: **1.550 M € antes de 2024**

## Desarrollo de H2 apoyado con mayor objetivo de renovables y compromiso de los fabricantes de electrolizadores

### • RePowerEU



### • Joint Declaration – EU Electrolizer

- ✓ Regulación - Aumento rápido y asequible del mercado
- ✓ Propuesta legislativa sobre permisos acelerados
- ✓ Compromiso de los fabricantes de postularse solo con propuestas de proyectos de alta calidad y alineados con los objetivos climáticos

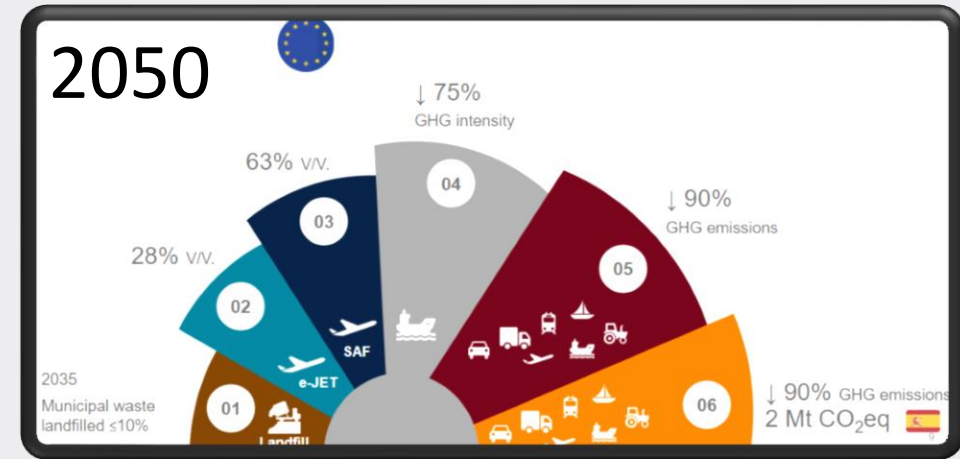
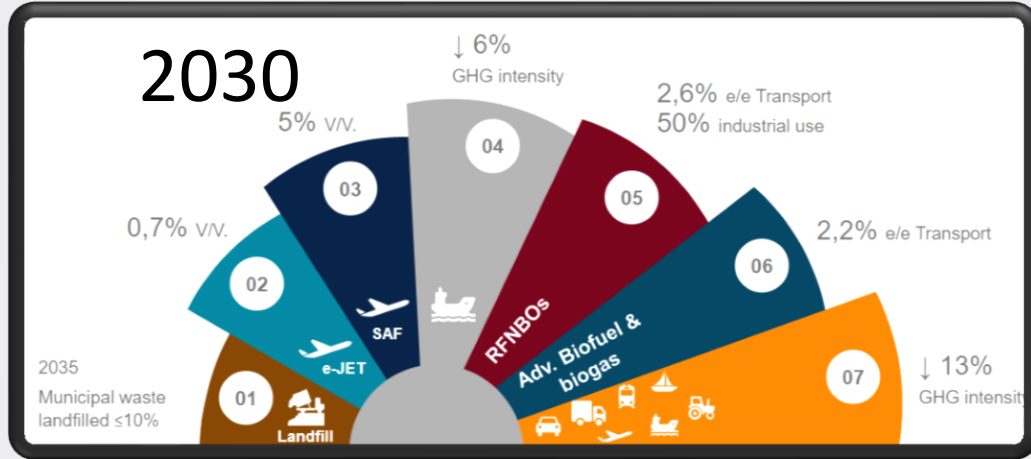
### • Incremento de objetivos de renovables







# Impulsando la demanda de H2



Demanda

Infraestructura

Emisiones

- **Transporte:** Objetivos generales para el sector y específicos para la aviación
  - Cuotas de **biocombustibles avanzados y RFNBO** para 2030
  - **Aviación, objetivos para SAF y e-fueles** a partir de 2030
  - **Transporte marítimo**, se espera un uso relevante de H2 **después de 2040**, debido al potencial actual del GNL con adiciones "bio"

- **Regulación de Infraestructura Alternativa:**
  - **Hidrogenas** cada 150 km en las vías que componen la red TEN-T y en cada nodo urbano
  - Desarrollo de infraestructuras alternativas para **flotas cautivas, puertos marítimos y flotas de aeronaves** entre 2025 y 2030 por parte de cada Estado Miembro

- **RED III:** Reducción de las emisiones de GEI del sector del transporte en un ≥13% en 2030
- **Régimen de Comercio de Derechos de Emisiones de UE (RCDE):** reducción de derechos y aumento de precios
  - Se reducirán en un 61% a 2030 (vs 2005) Incluye aviación y transporte marítimo
- **Mecanismo de Ajuste de Carbono en Frontera (CBAM):** Impuesto sobre las importaciones intensivas en emisiones La producción de productos bajos en carbono en UE ganará competitividad

# Aceleración: RePower EU: nuevos objetivos

Nuevos objetivos



## “Hydrogen Accelerator”

- x2 Valles de hidrógeno
- 3 principales corredores de importación

Más regulación para coordinar mercado para H2 y apoyar una infraestructura integrada de gas y H2.

Nueva infraestructura transfronteriza para ser compatible con H2

Compromiso de terminar la valoración de primeros proyectos IPCEIs en 6 semanas desde su presentación.

Nuevos programas de financiación:

- Ventanas bajo el Fondo de Innovación para apoyar un cambio completo de la producción de H2
- Se duplica hasta 3 Bn eur *Innovation Fund* para proyectos innovadores del uso de H2

En Mayo 22, nuevos objetivos de H2 con el plan RePower EU

Vs 7 Mtpa consumidos hoy

**20** Mtpa  
(10+10)  
renewable H2 consumed in the EU in 2030

**5%**

RFNBOs en transporte en 2030

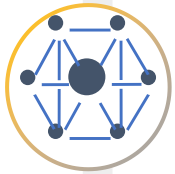
Vs 2,6% previstos en “Fit for 55”

**75%**

RFNBOs en industria En 2030

Vs 50% previstos en “Fit for 55”

Infraestructura de hidrógeno



Ayudas financieras europeas y nacionales



# Proyecto Estratégico para la descarbonización del Polo Químico de Tarragona

## Hoja de Ruta Repsol

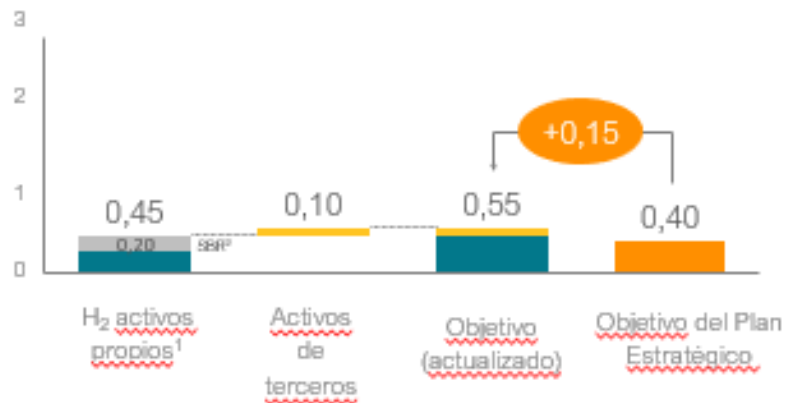
- ❑ El **electrolizador de 150 MW de Tarragona** es uno de los proyectos clave para la consecución del objetivo de capacidad instalada de H2 Renovable de 0,55 GW a 2025 de la estrategia de Repsol.
- ❑ Contribuye a alcanzar el objetivo nacional de generación de 4 GW de H2 renovable en 2030, mediante el desarrollo y demostración de la producción de H2 renovable a través de la electrolisis de agua en la escala de los 150 MW.
- ❑ Además la **Hoja de Ruta del Hidrógeno** publicada por el MITERD establece el objetivo de que a 2030 el 25% del hidrógeno consumido en la industria tiene que tener carácter renovable .

## Ambición estratégica acorde con los objetivos de “Fit for 55”

REPSOL

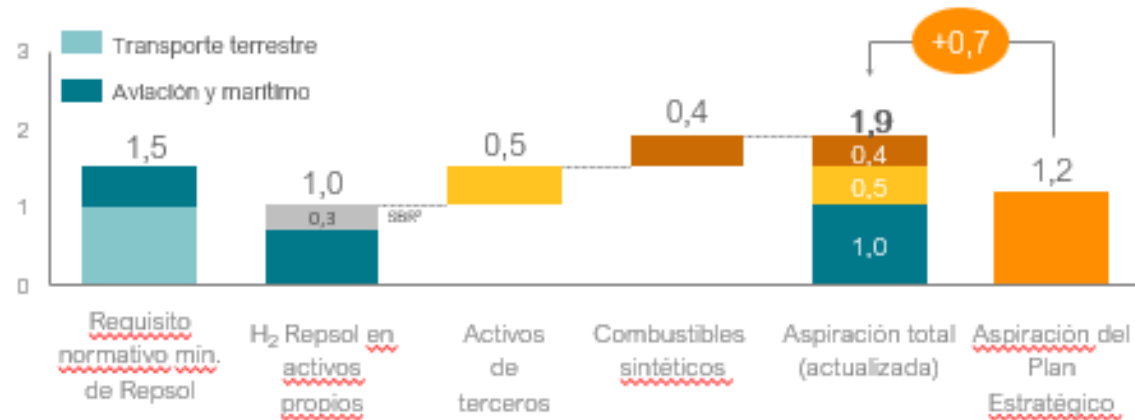
### Objetivo 2025

Objetivo de capacidad de H<sub>2</sub>, 2025 (GW)



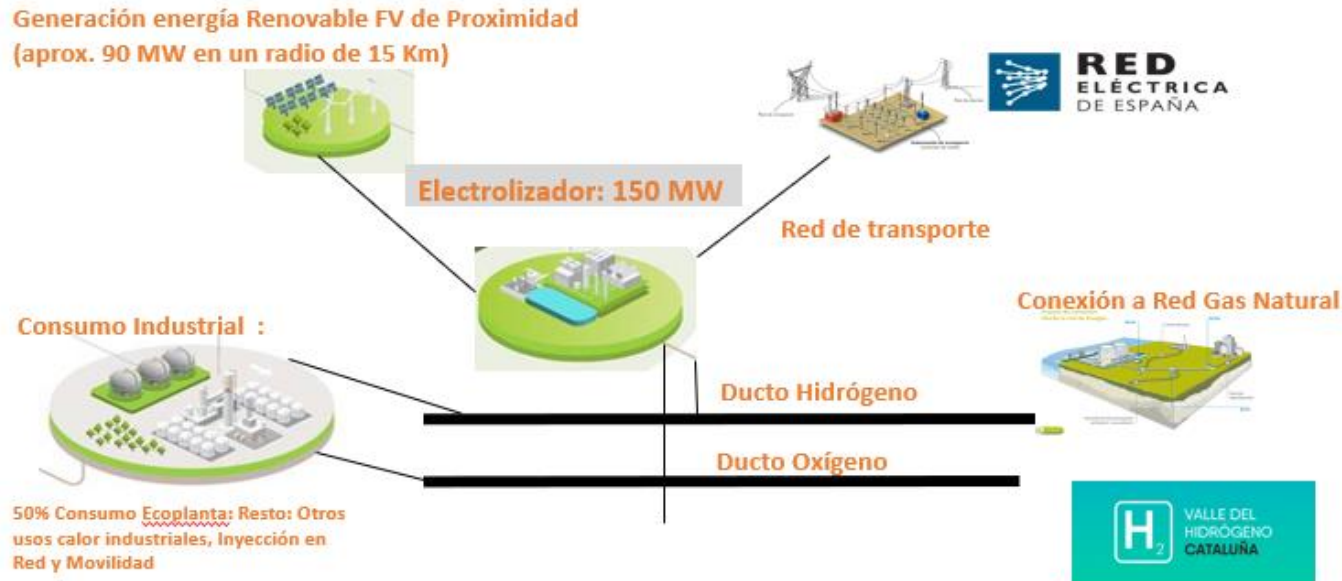
### Ambición 2030

Capacidad de H<sub>2</sub> requerida vs ambición, 2030 (GW)



# Proyecto Estratégico para la descarbonización del Polo Químico de Tarragona

## Electrolizador de 150 MW de Tarragona



Uno de los Proyectos Tractores del **Valle de Cataluña**

Ubicación Geoestratégica : **Ten-T. / Backbone / transfronteriza**

### Producción

Hidrógeno, 3 t/h ( 22.772 ton/año )  
oxígeno, 21.517 kg/h,

### GHG

Abatimiento: 1,56 Mt CO<sub>2</sub>  
Coste-Eficiencia: 41,61 €/tCO<sub>2</sub>

POLIGONO QUÍMICO DE TARRAGONA  
Liderazgo Industrial  
1<sup>er</sup> Polo Químico del Sur de Europa (25 %  
Química España)  
Base Industrial amplia (33 Multinacionales)

Emisión CO<sub>2</sub> : 5 MTn CO<sub>2</sub> anuales  
H<sub>2</sub> consumimos/generamos  
10tn/h, ( 500MW en 2025 )  
1GW en 2030

ESTRATEGIA DE DESCARBONIZACION  
Clave para conseguir los Objetivos  
de la Hoja de Ruta del H<sub>2</sub> en España  
y los Objetivos del PNIEC

- Eficiencia Energética
- Electrificación y Energía Renovable
- H<sub>2</sub> bajo en carbono (electrolizadores, reformadores, pirolisis, etc)
- Captura, Uso y Soterramiento de CO<sub>2</sub>
- Economía Circular



MUCHAS GRACIAS

