



**REPSOL**

# Combustibles Alternativos en Transporte Terrestre



# INDICE



**Contexto: Emisiones de GEI, rutas de descarbonización y métricas**



**Combustibles renovables y rutas de producción**



**Características del combustible parafínico (HVO o e-diesel) EN15940**



# INDICE



**Contexto: Emisiones de GEI, rutas de descarbonización y métricas**



**Combustibles renovables y rutas de producción**



**Características del combustible parafínico (HVO o e-diesel) EN15940**



**REPSOL**



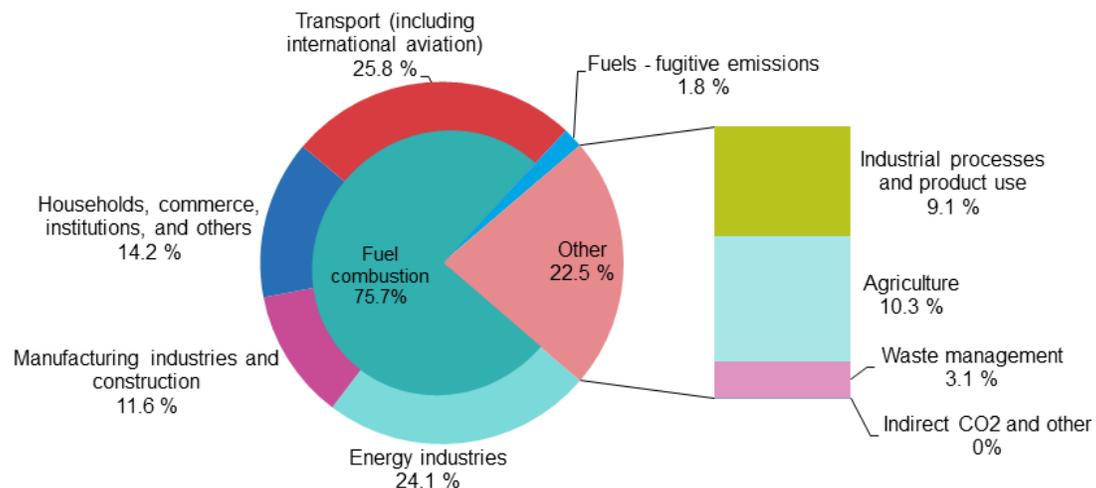
# EMISIONES DE GEI DEL SECTOR TRANSPORTE

## CONTEXTO



El sector transporte fue el responsable de casi el 30% de las emisiones de GEI de la UE en 2019 (tomado como referencia pre-COVID), de las cuales cerca del 72% procedieron del transporte por carretera

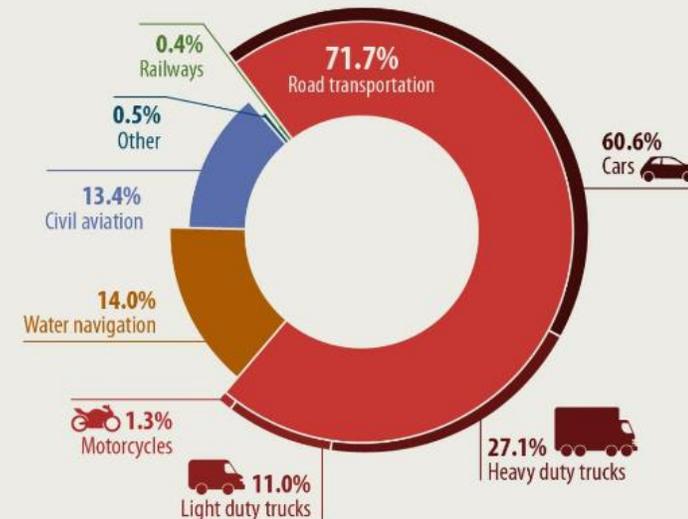
### Greenhouse gas emissions by IPCC source sector, EU, 2019



Source: EEA, republished by Eurostat (online data code: env\_air\_gge)



### Greenhouse gas emissions breakdown by transport mode (2019)



Source: European Environment Agency (2022)



El sector transporte es el único donde se han visto incrementadas las emisiones de GEI en las tres últimas décadas, aumentado un 33,5% entre 1990 y 2019 y es, por tanto, uno de los sectores críticos a abordar para frenar el calentamiento global\*



# RUTAS PARA LA DESCARBONIZACIÓN DEL TRANSPORTE



Tecnología

## Biocombustibles avanzados y combustibles de huella de carbono negativa



**Despliegue:** Rápido, al no necesitarse cambios en la flota con tecnología de propulsión ICE o en la infraestructura logística para fuels.

Producción de H<sub>2</sub> renovable    Plataforma biológica    Plataforma termoquímica    Plataforma lípida



Producción de fuel (red exclamation mark)    Red de distribución (-)    Flota de vehículos (-)

## Combustibles renovables

### E-Fuels



**Despliegue:** No se necesitan cambios en la flota con tecnología de tren motor ICE o en la infraestructura logística para fuels. Se necesita un progreso decreciente de la curva de coste de los e-fuels

Producción de H<sub>2</sub> renovable    Captura de carbono    Síntesis de fuels



Producción de fuel (red exclamation mark)    Red de distribución (-)    Flota de vehículos (-)

### Hidrógeno renovables



**Despliegue:** Complejo y lento debido a la renovación de la flota y a la necesidad de una infraestructura de distribución del H<sub>2</sub> completamente nueva

Producción de H<sub>2</sub> renovable



Producción de fuel (red exclamation mark)    Red de distribución (red exclamation mark)    Flota de vehículos (red exclamation mark)

## Electricidad

### Electricidad



**Despliegue:** Complejo y lento debido a la renovación de la flota y a la necesidad de una infraestructura de carga ultrarrápida para permitir trayectos de larga distancia

Electrónica potencia    Sistemas de gestión de energía avanzados    Baterías



Producción de fuel (red exclamation mark)    Red de distribución (red exclamation mark)    Flota de vehículos (red exclamation mark)

0 gCO<sub>2</sub>eq/MJ  
(<100% vs. mineral)



# BALANCE DE CARBONO DE LAS RUTAS DE DESCARBONIZACIÓN



**ELECTRICIDAD**



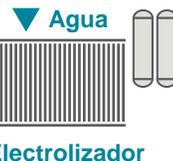
Electricidad renovable



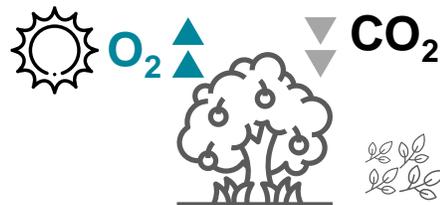
**HIDRÓGENO**



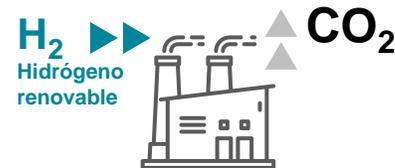
Electricidad renovable



**BIOCOMBUSTIBLES DE RESIDUOS**



Absorción CO<sub>2</sub> por fotosíntesis



Producción Combustibles circulares de residuos



▲ CO<sub>2</sub> reemitido a la atmósfera



**COMBUSTIBLES SINTÉTICOS**



H<sub>2</sub> Hidrógeno renovable



Síntesis y upgrading de combustibles sintéticos



▲ CO<sub>2</sub> reemitido a la atmósfera



# INDICE



Contexto: Emisiones de GEI, rutas de descarbonización y métricas



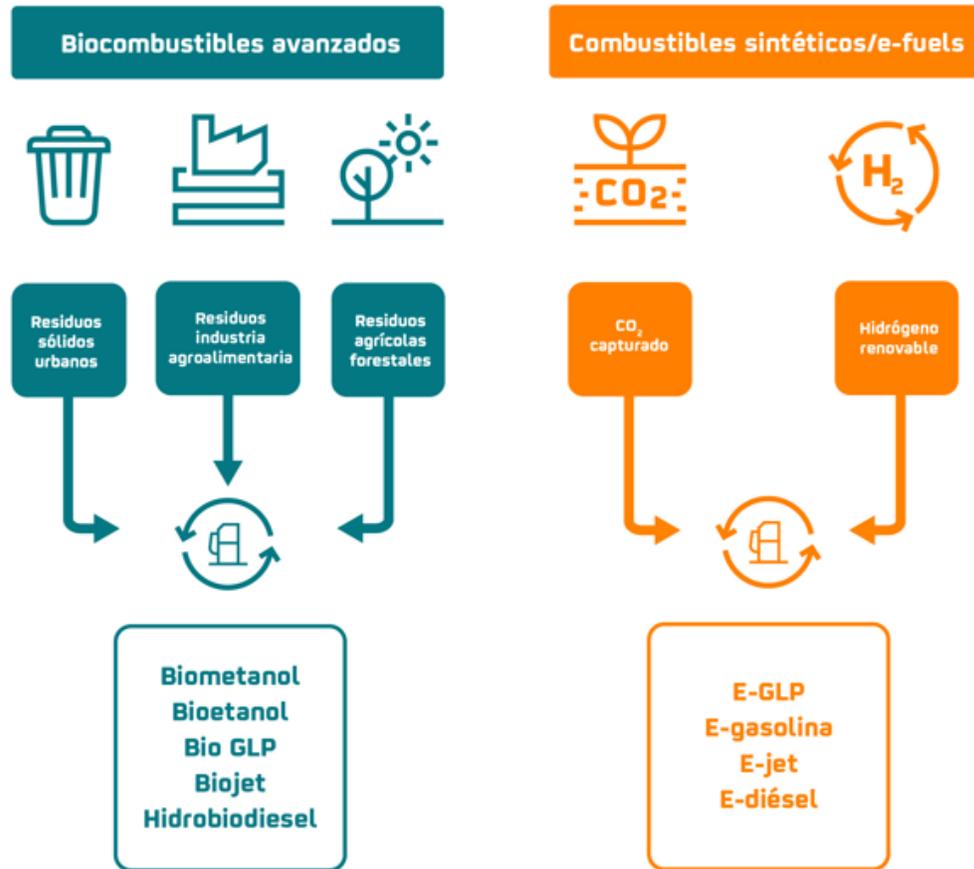
Combustibles renovables y rutas de producción



Características del combustible parafínico (HVO o e-diesel) EN15940



# ¿QUÉ SON LOS COMBUSTIBLES RENOVABLES?



Son carburantes químicamente equiparables a los combustibles convencionales, pero su producción es diferente:

- Se fabrican a partir de **residuos y materias primas renovables**, por lo que se consideran cero emisiones netas.
- **Al reutilizar los** residuos como materias primas, fomentan la **economía circular**.
- Son **una de las principales alternativas** para reducir emisiones, junto a la movilidad eléctrica y el H<sub>2</sub> renovable.

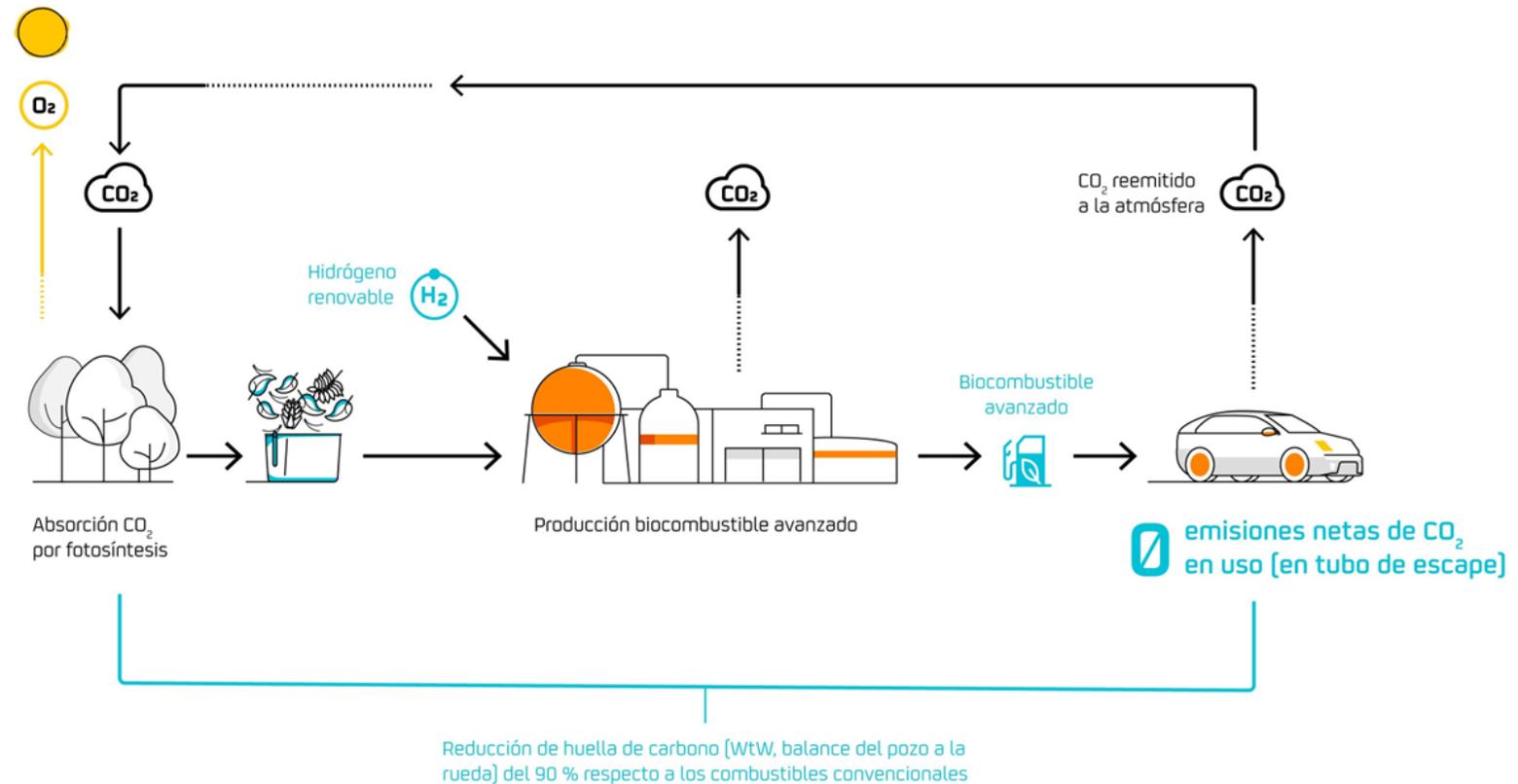
## Usos en la movilidad



# Biocombustibles avanzados

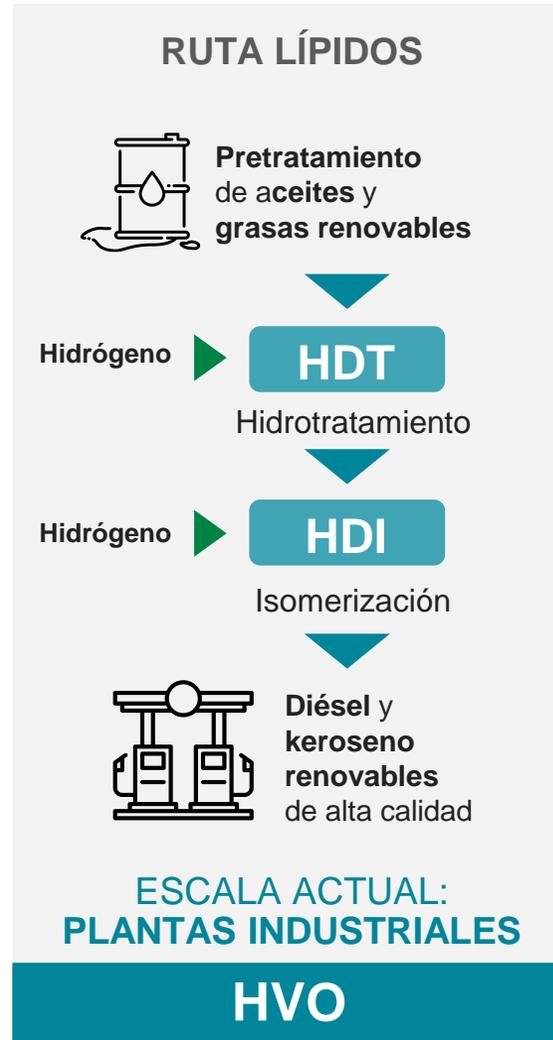
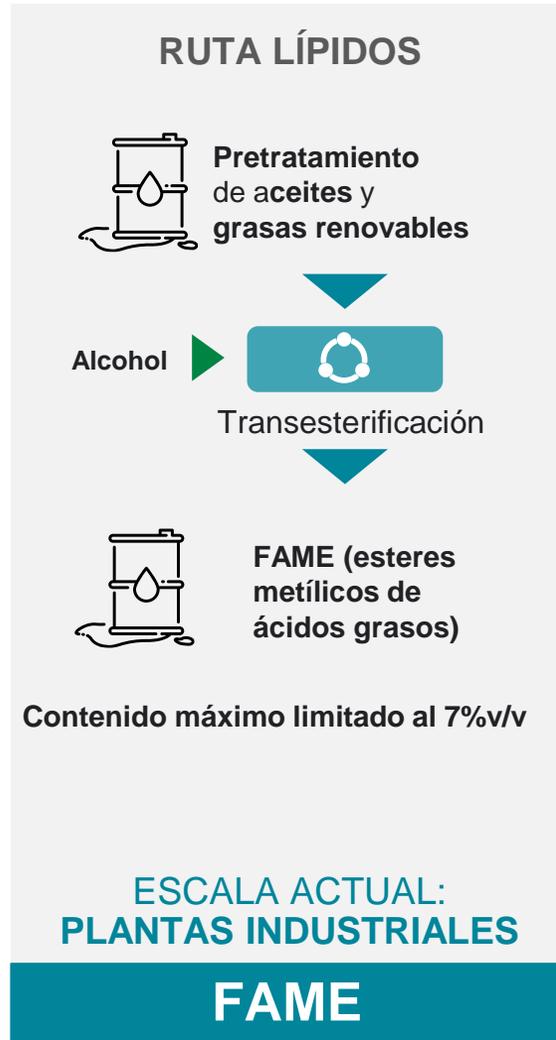
## Se producen a partir de residuos orgánicos

como restos de la agricultura, la ganadería y la industria agroalimentaria, residuos de biomasa forestal, aceite de fritura usado o la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos



# PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES AVANZADOS

## LOS BIOCOMBUSTIBLES MÁS COMUNES: FAME, HVO, BIOETANOL

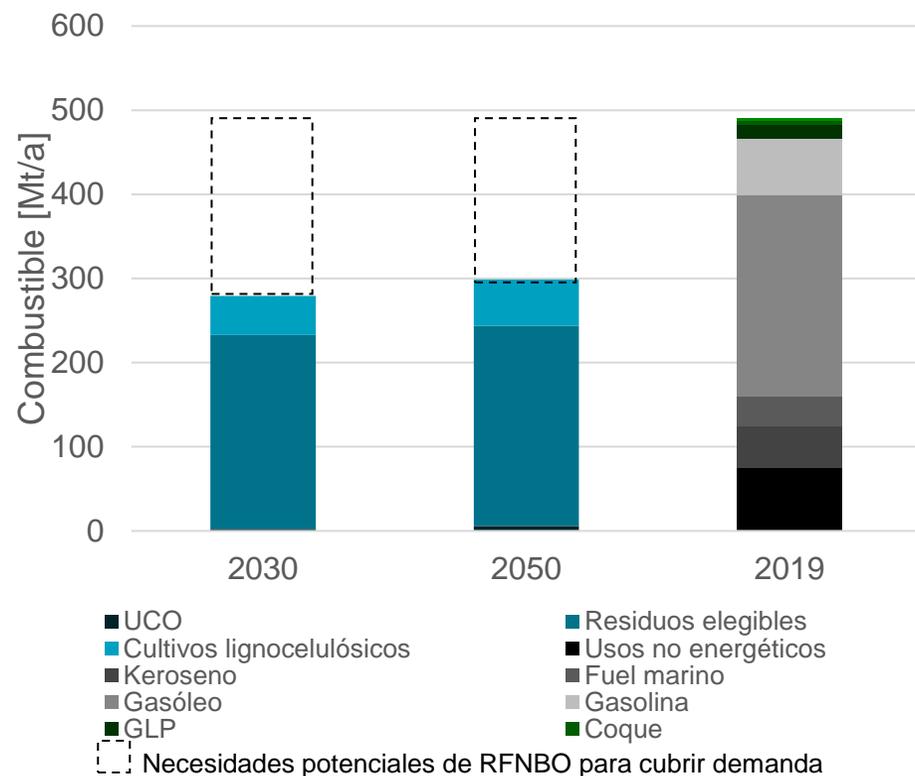


# DISPONIBILIDAD DE RESIDUOS

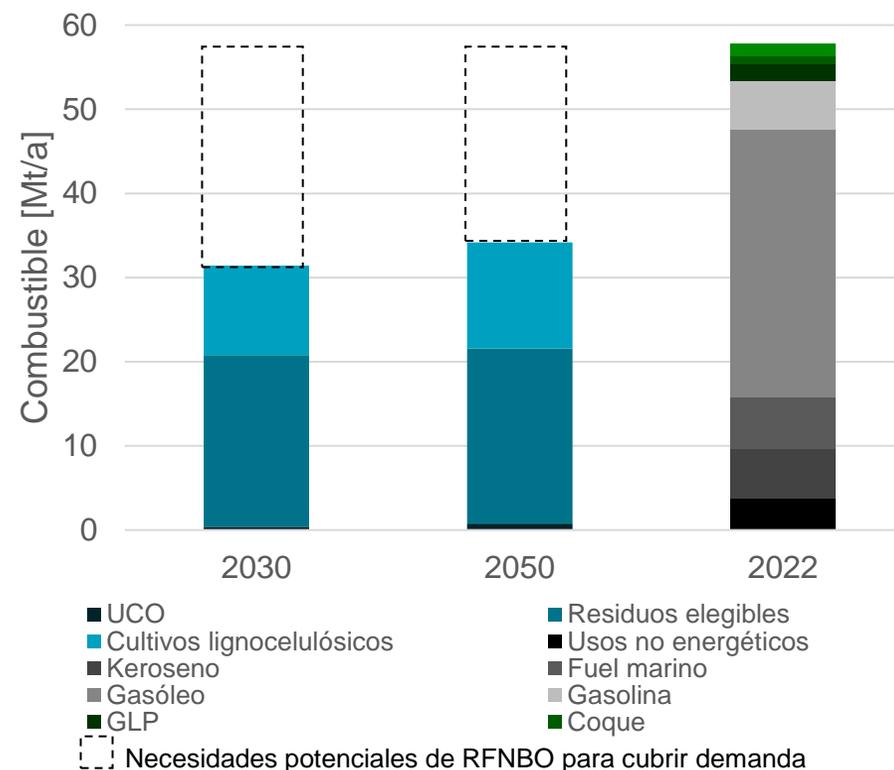


¿Hay suficientes materias primas para fabricar combustibles renovables? ¿En qué situación está España en este aspecto?

### Potencial de producción biocombustibles en UE-27



### Potencial de producción biocombustibles en España



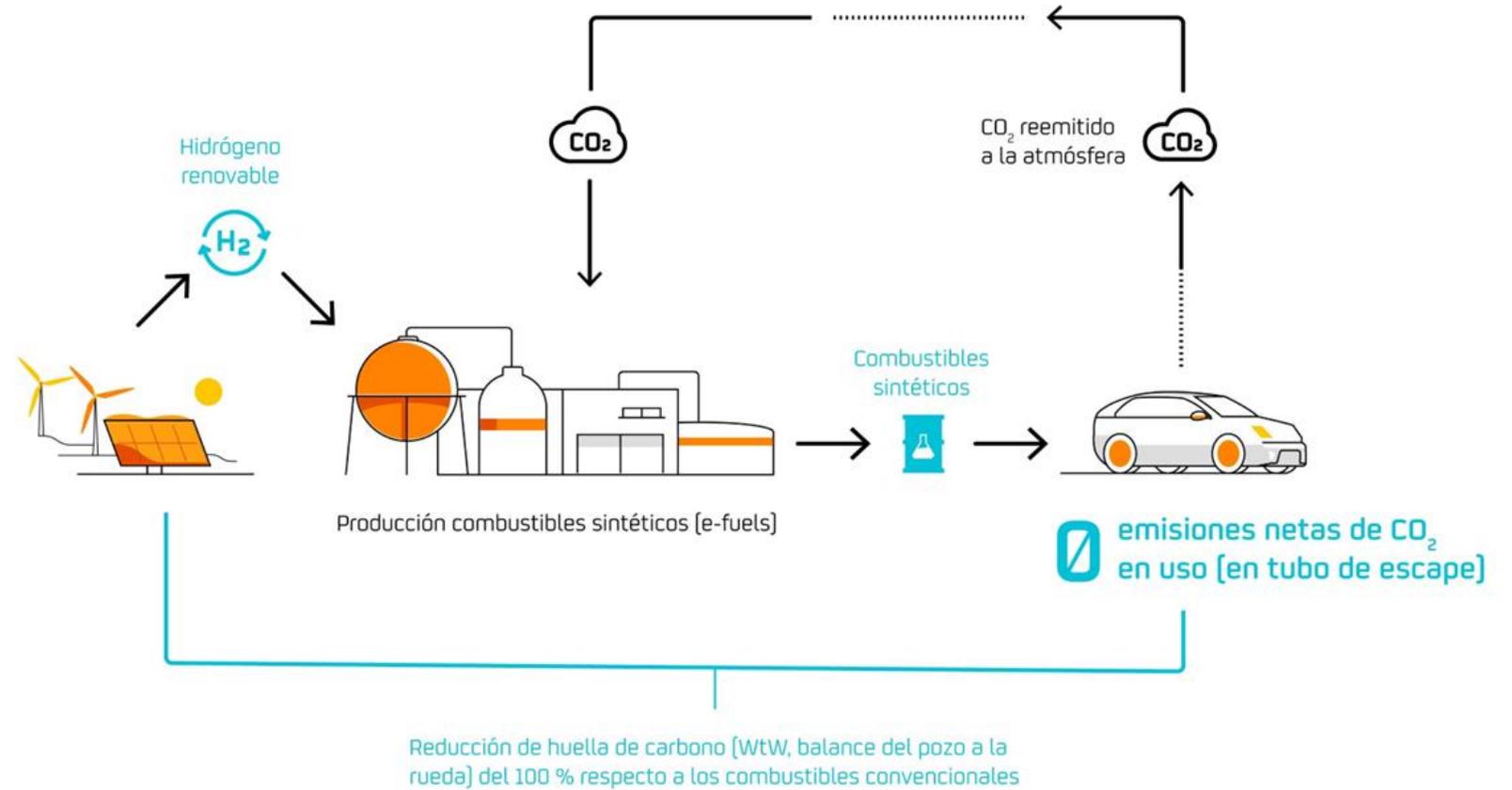
La demanda restante de combustibles podría cubrirse mediante la producción de RFNBOs o e-fuels sintetizados a partir de H<sub>2</sub> renovable y CO<sub>2</sub>, cuya disponibilidad es potencialmente ilimitada

Fuentes: Imperial College London. Sustainable biomass availability in the EU, to 2050. Scenario Maximized (2021); CORES. Consumo de productos petrolíferos 1990-2022. (2023); Estadísticas Comisión Europea. Table\_and\_figures\_oil\_and\_petrolium\_products\_2020. (2023)

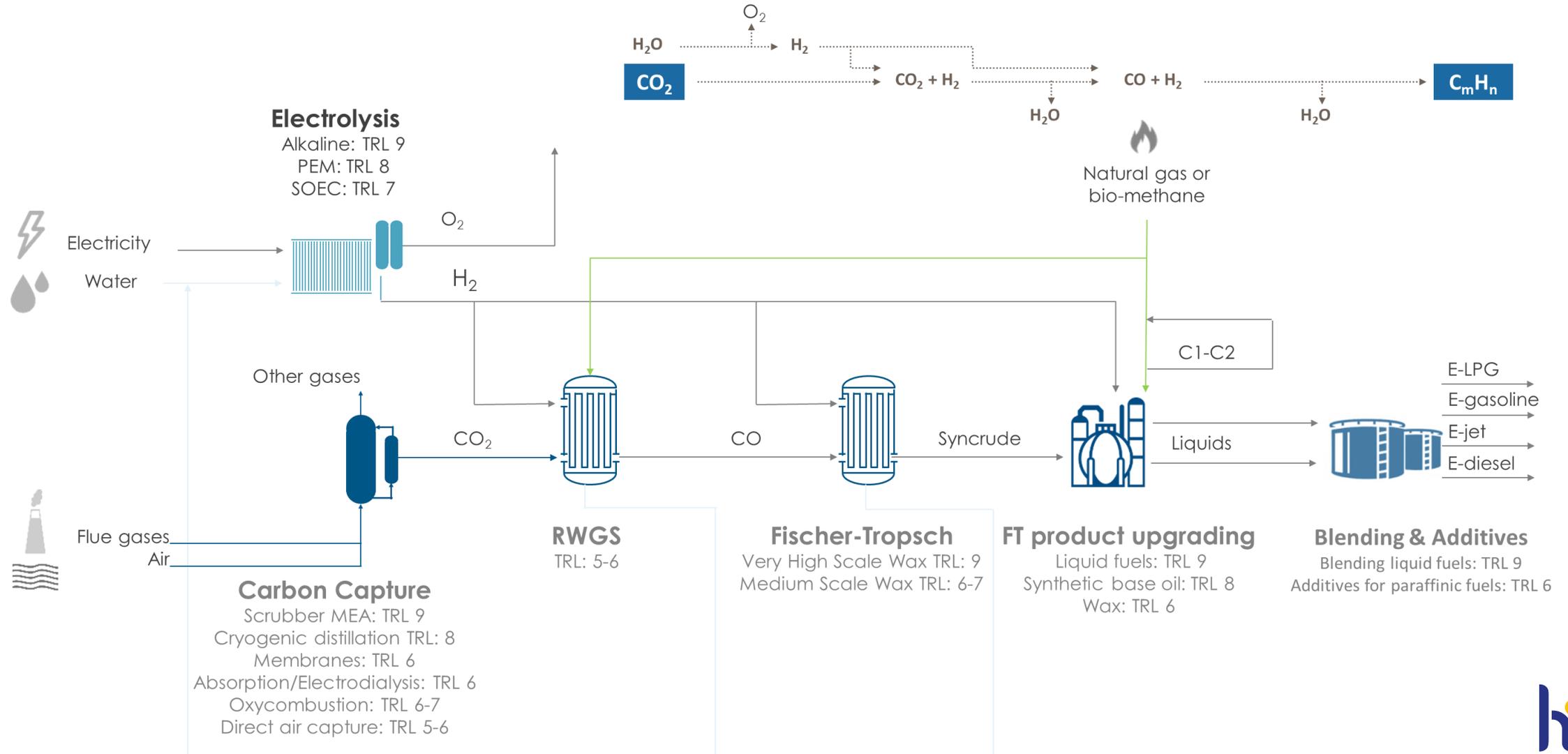


# Combustibles sintéticos (e-Fuels)

Se obtienen de la combinación de **CO<sub>2</sub> capturado** con **hidrógeno renovable**



# PROCESO DE PRODUCCIÓN E-FUELS (RUTA FT)



# INDICE



Contexto: Emisiones de GEI, rutas de descarbonización y métricas



Combustibles renovables y rutas de producción



Características del combustible parafínico (HVO o e-diesel) EN15940



# CALIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LOS COMBUSTIBLES CERO EMISIONES NETAS



La Norma Europea de calidad de combustible EN15940 establece los **requisitos de calidad mínimos necesarios para el combustible parafínico**, como el HVO (aceite vegetal hidrotreatado o Hydrotreated Vegetable Oil, en inglés de donde proceden sus siglas) o el gasóleo sintético o e-diésel.



# CALIDAD DEL COMBUSTIBLE PARAFÍNICO (HVO O E-DIESEL) NORMA EN15940



1

La norma europea de calidad de combustible **EN590** establece las propiedades y los límites mínimo y máximos permitidos para el combustible **gasóleo de automoción (gasóleo A)** o combustible diésel convencional.

Del mismo modo, la norma europea de calidad de combustible **EN15940** establece las propiedades y los límites mínimo y máximos permitidos para el **combustible parafínico como el HVO** (aceite vegetales hidrotratados o Hydrotreated Vegetable Oil, en inglés de donde proceden sus siglas) o **el gasóleo sintético o e-diésel**.

2

Entre estas propiedades ambos combustibles comparten los mismos límites para las siguientes propiedades:

**Número de cetano** → arranque en frío

**Lubricidad** → protección sistema de inyección de combustible frente al desgaste

**Propiedades de frío** (POFF), en función del grado climático de cada país y la estación (invierno/verano) → evitar congelación del combustible

**Estabilidad a la oxidación** → tendencia a la formación de depósitos en el sistema de inyección e inyectores

**Contenido en FAME** (ésteres metílicos de ácidos grasos, comúnmente conocido como biodiesel)

**Contenido en azufre**

3

Por otra parte, las siguientes propiedades son diferentes para el combustible parafínico EN15940:

**Menor densidad** para el combustible parafínico (EN15940) → ligero mayor consumo volumétrico (~4%)

**Menor contenido en aromáticos** para el combustible parafínico (EN15940) → menor emisión de partículas



# ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE LOS VEHÍCULOS



**A** Para un problema global, como lo es el cambio climático, son necesarias métricas globales.

**B** El análisis de ciclo de vida es la herramienta más adecuada para comparar diferentes tecnologías.

1 

Fabricación vehículo

2 

Producción combustible

Legislación actual

3 

Tubo de escape

4 

Reciclado

Well to Tank

Tank to Wheel

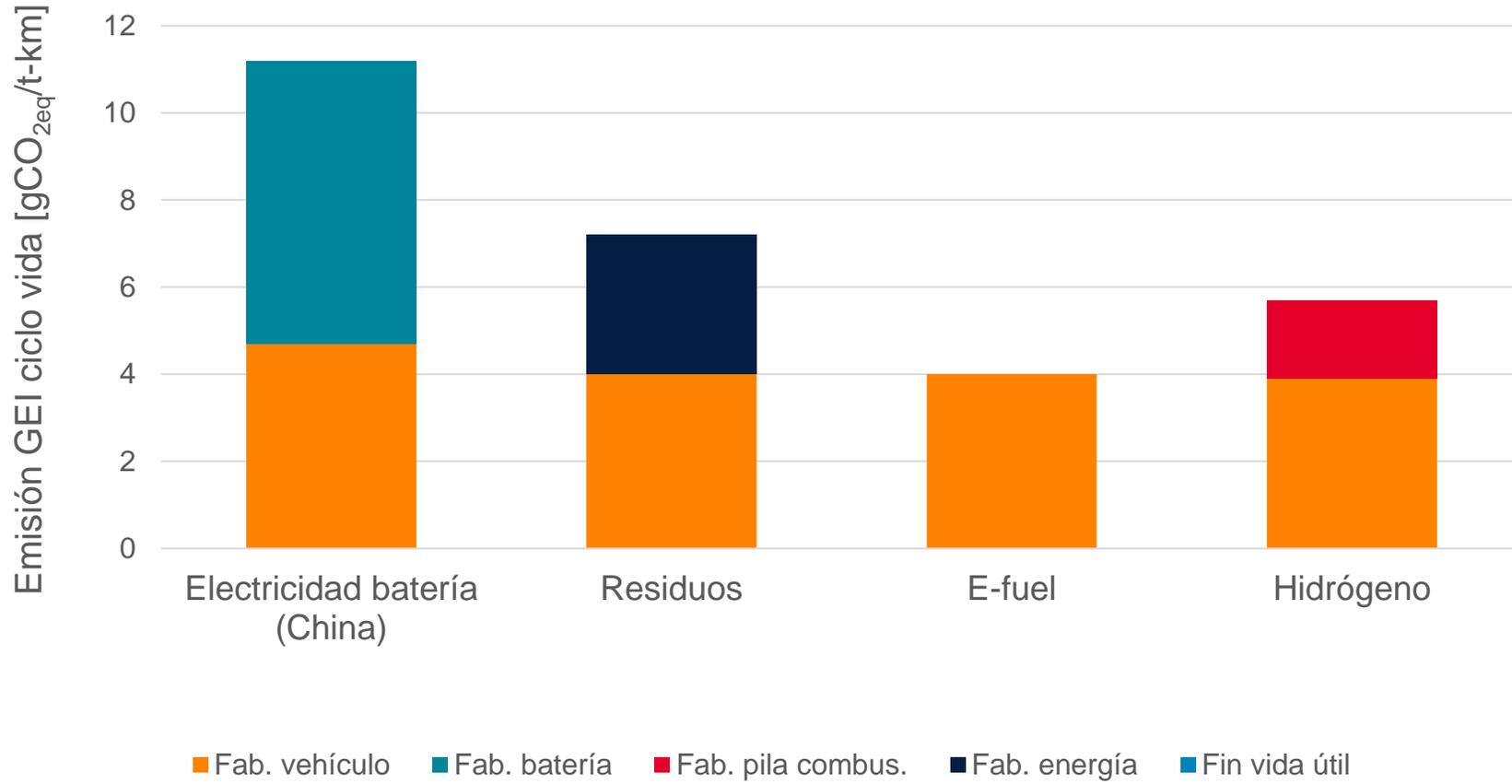
Well to Wheel

Análisis de ciclo de vida



# GEI EN ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

## VEHÍCULOS PESADOS DE LARGO RECORRIDO



Los combustibles sintéticos ofrecen la ruta de menores emisiones.

Los vehículos de hidrógeno son la segunda opción con menores emisiones si se garantiza que la electricidad de toda la cadena de distribución (red de gasoductos e hidrogeneras) es de origen renovable.

Los combustibles circulares de residuos están más penalizados que en el caso de turismos por el mayor kilometraje de los camiones.

Los vehículos de batería están muy penalizados por el lastre que supone la batería en su capacidad de carga.

Fuente: Elaboración propia a partir de varias fuentes. Hipótesis: electricidad renovable durante el uso del vehículo y reducción de GEI residuos 90% vs. mineral



An aerial view of a city with a large green park in the center. The city is built on a grid of streets, and the park is a large, irregularly shaped green space with many trees and a winding path. The word "GRACIAS" is written in large white letters across the park area.

**GRACIAS**



**REPSOL**

Technology Lab

from ideation to real business

#RepsolTechLab

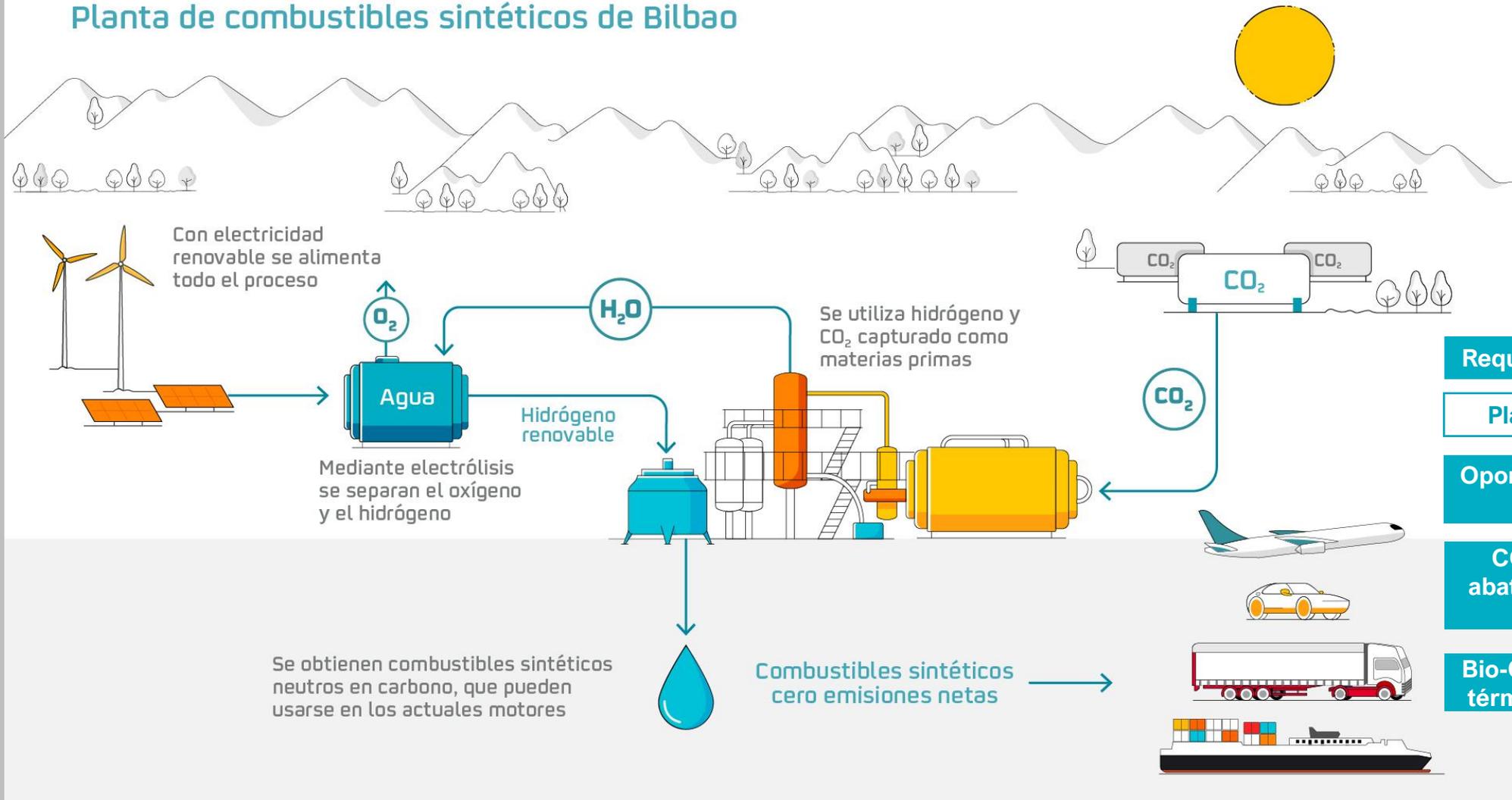
#RepsolVenturing

# TRANSFORMACIÓN DE REFINO

## HUB DE PETRONOR 2024. HIDRÓGENO + E-FUELS



### Planta de combustibles sintéticos de Bilbao



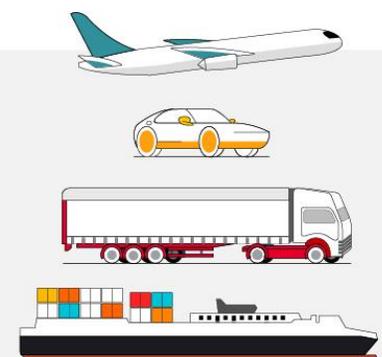
Requiere Desarrollo de tecnología

Planta demo – Más de 100 M€

Oportunidades de integración con Gasificación y Refinerías

CO<sub>2</sub> de industrias difíciles de abatir y captura directa del aire a largo plazo

Bio-CO<sub>2</sub> a medio plazo. Desafío en términos de escala y distribución

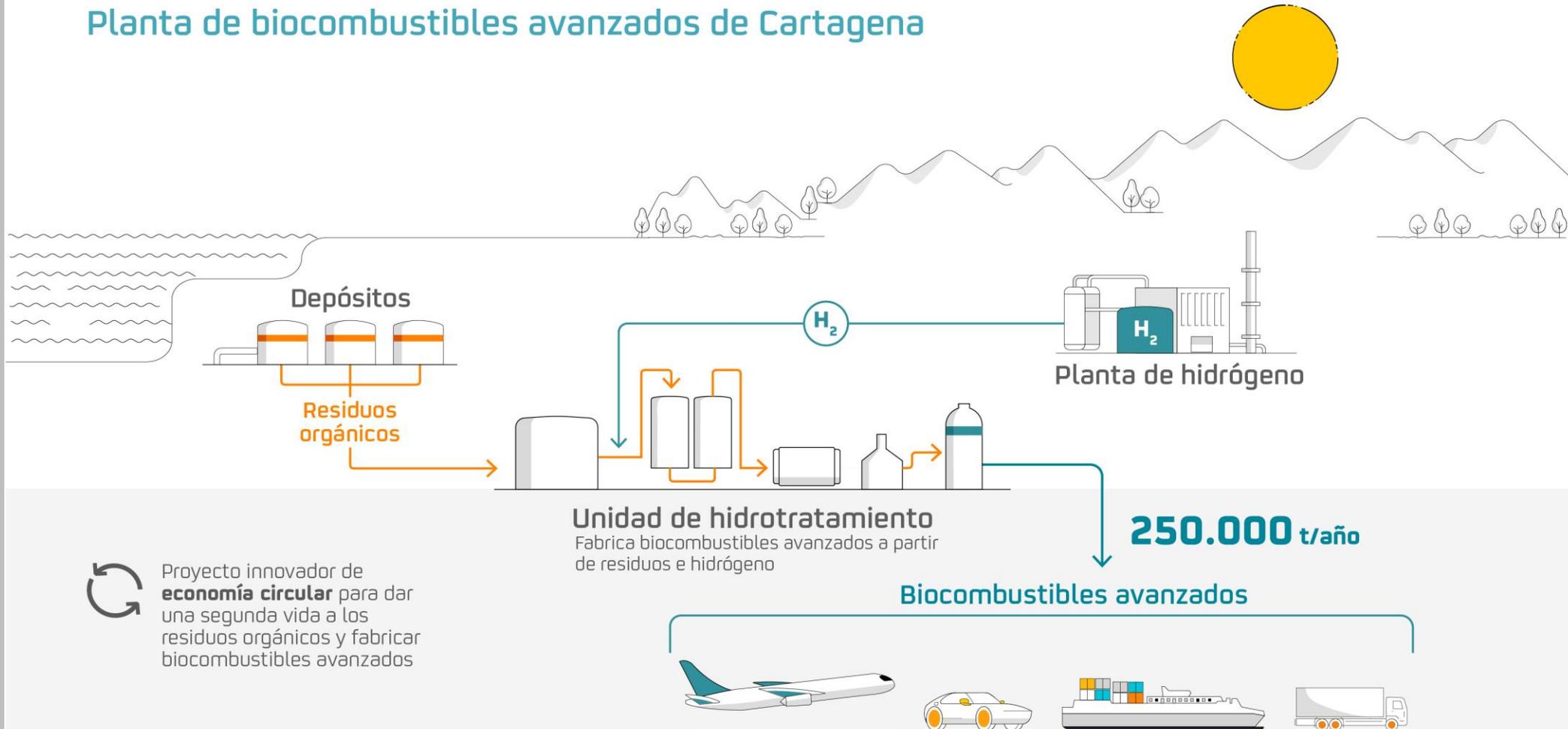


# TRANSFORMACIÓN DE REFINO

## BIOCOMBUSTIBLES AVANZADOS. CARTAGENA 2023



### Planta de biocombustibles avanzados de Cartagena



Proyecto innovador de **economía circular** para dar una segunda vida a los residuos orgánicos y fabricar biocombustibles avanzados



Préstamo de 120 M€

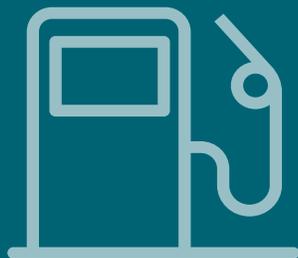


Estos biocombustibles permitirán reducir **900.000 t CO<sub>2</sub>/año**



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Repsol TechLab ha sido capaz de formular una gasolina renovable acorde a la EN228 y los criterios de excelencia del World Wide Fuel Charter para gasolina



Se ha demostrado la compatibilidad de materiales y se han hecho ensayos de rendimiento y emisiones en vehículo verificando que la gasolina desarrollada muestra un comportamiento similar al de la gasolina convencional



Esta gasolina puede utilizarse en los motores de combustión existentes, siendo una alternativa para la descarbonización del transporte. La huella de carbono podría reducirse hasta el 90%.



Primeros resultados técnicos presentados en 2022

