



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



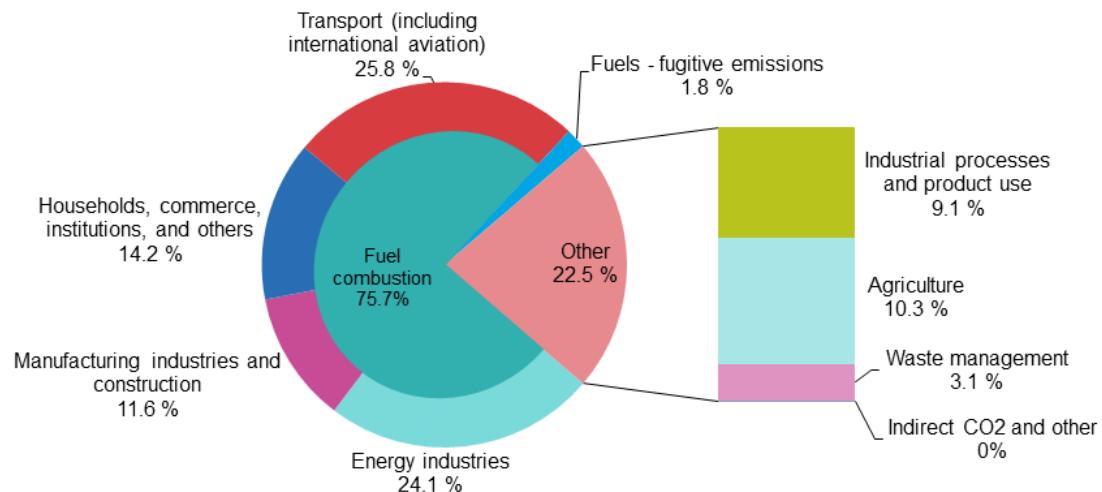
EMISIONES DE GEI DEL SECTOR TRANSPORTE

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

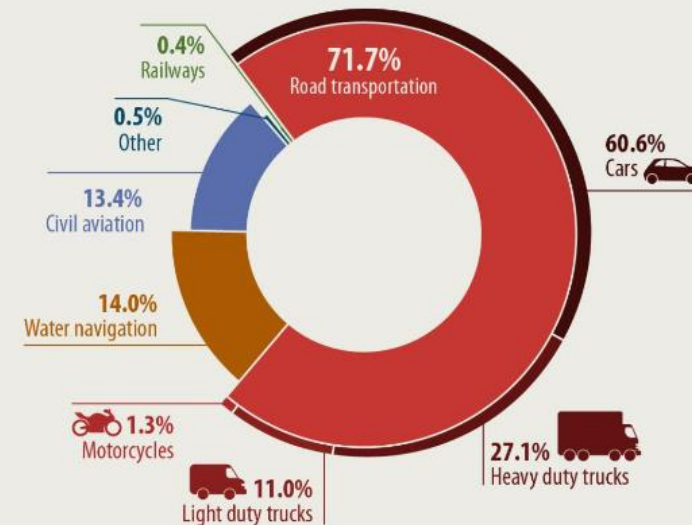
Greenhouse gas emissions by IPCC source sector, EU, 2019



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

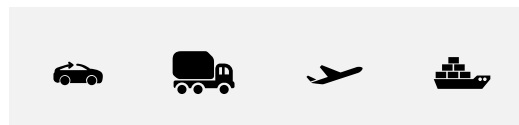


Tecnología

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.



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



Hidrógeno renovables



Despliegue: Complejo y lento debido a la renovación de la flota y a la necesidad de una infraestructura de distribución del H₂ completamente nueva



Electricidad

Electricidad



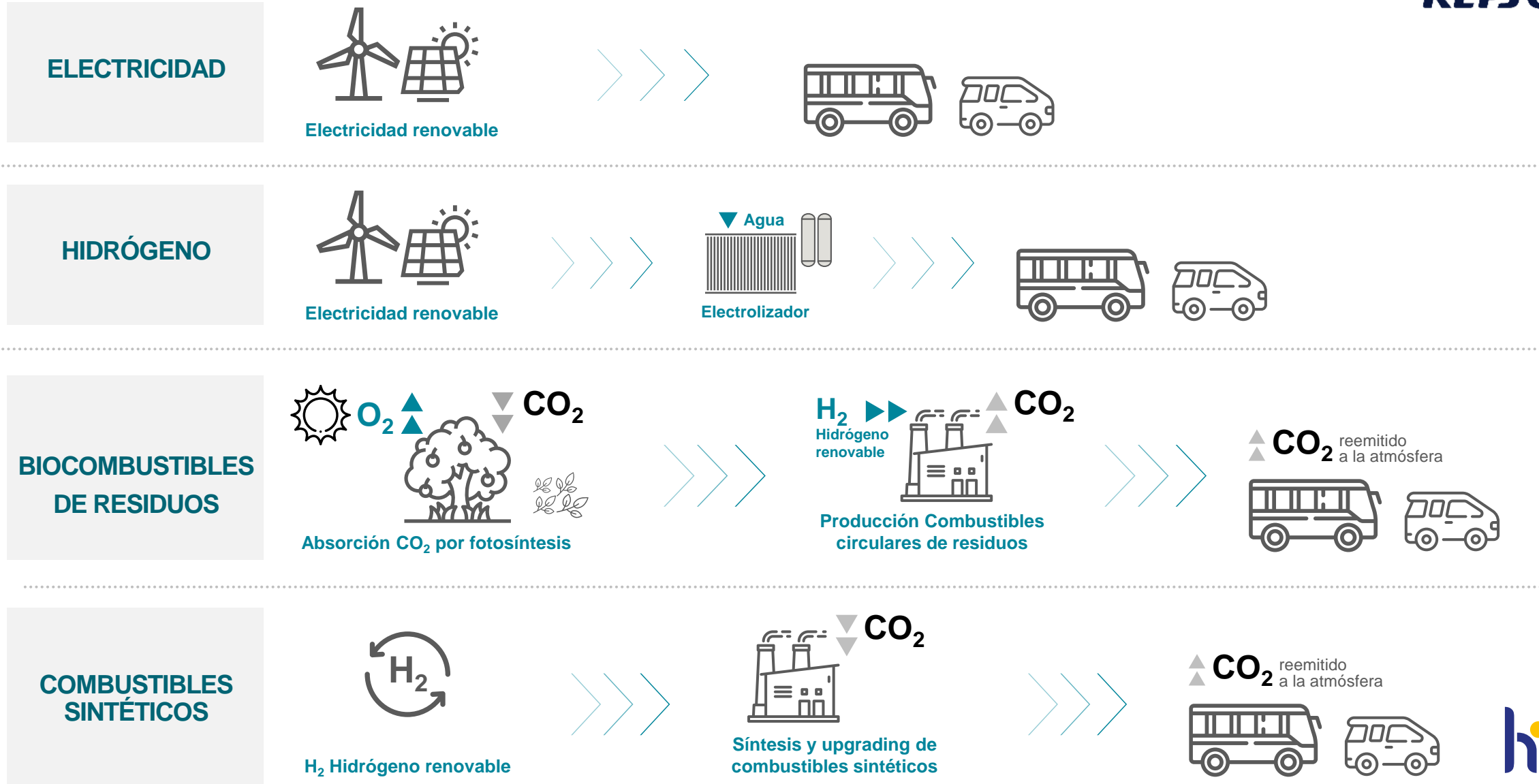
Despliegue: Complejo y lento debido a la renovación de la flota y a la necesidad de una infraestructura de carga ultrarrápida para permitir trayectos de larga distancia



0 gCO₂eq/MJ
(<100% vs. mineral)



BALANCE DE CARBONO DE LAS RUTAS DE DESCARBONIZACIÓN



INDICE



Contexto: Emisiones de GEI, rutas de descarbonización y métricas



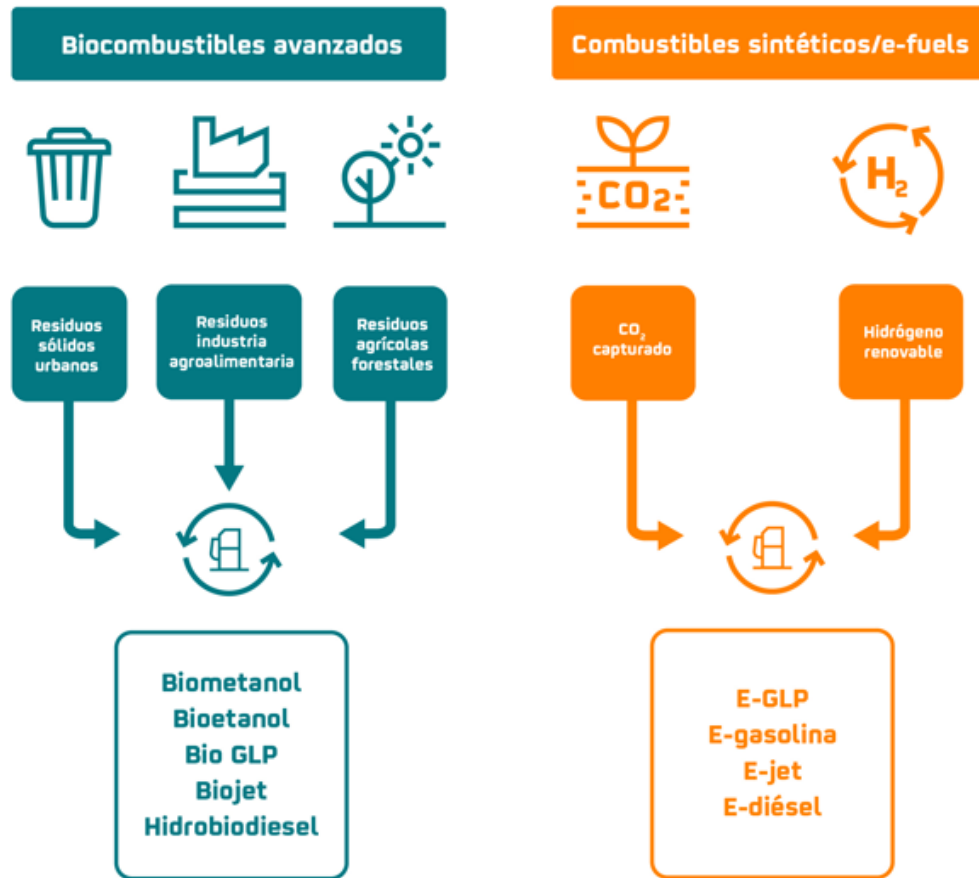
Combustibles renovables y rutas de producción



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 H₂ renovable.

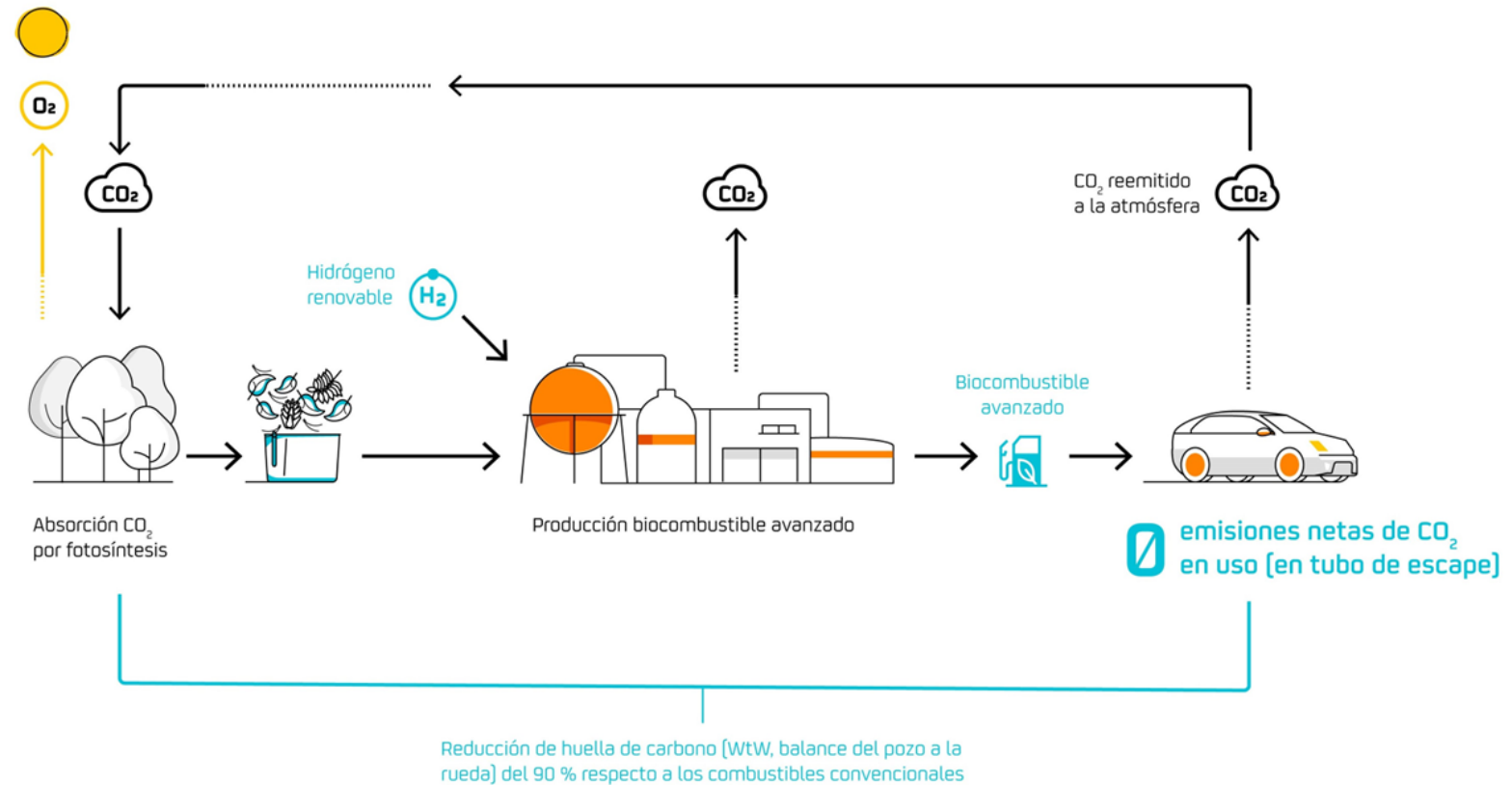
Usos en la movilidad



Biocombustibles avanzados

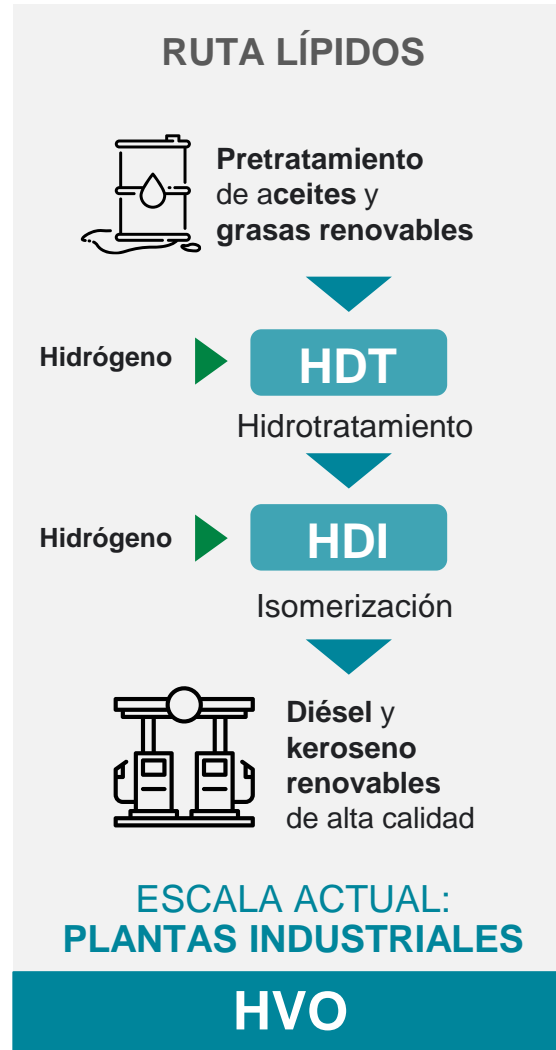
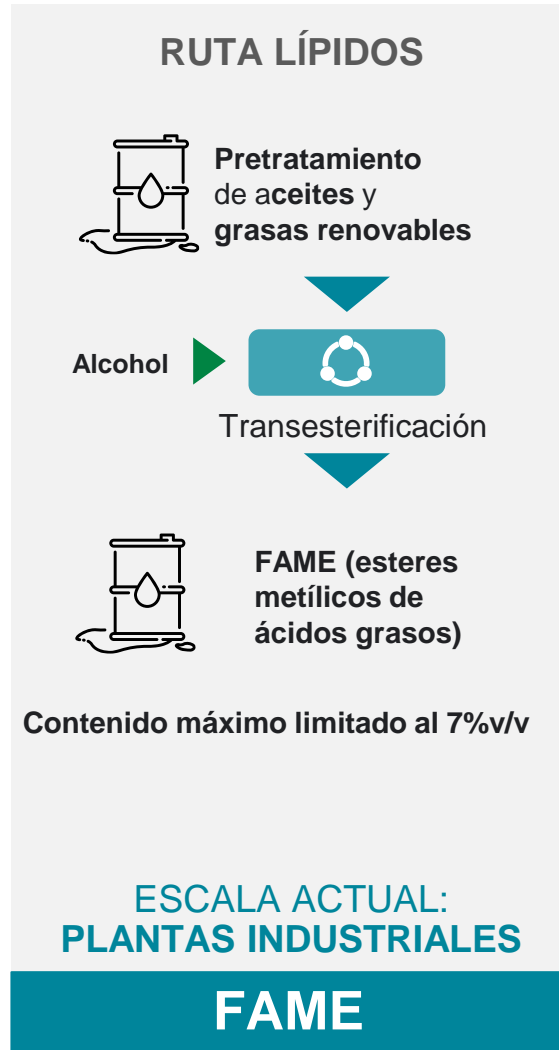
Se producen a partir de residuos orgánicos

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

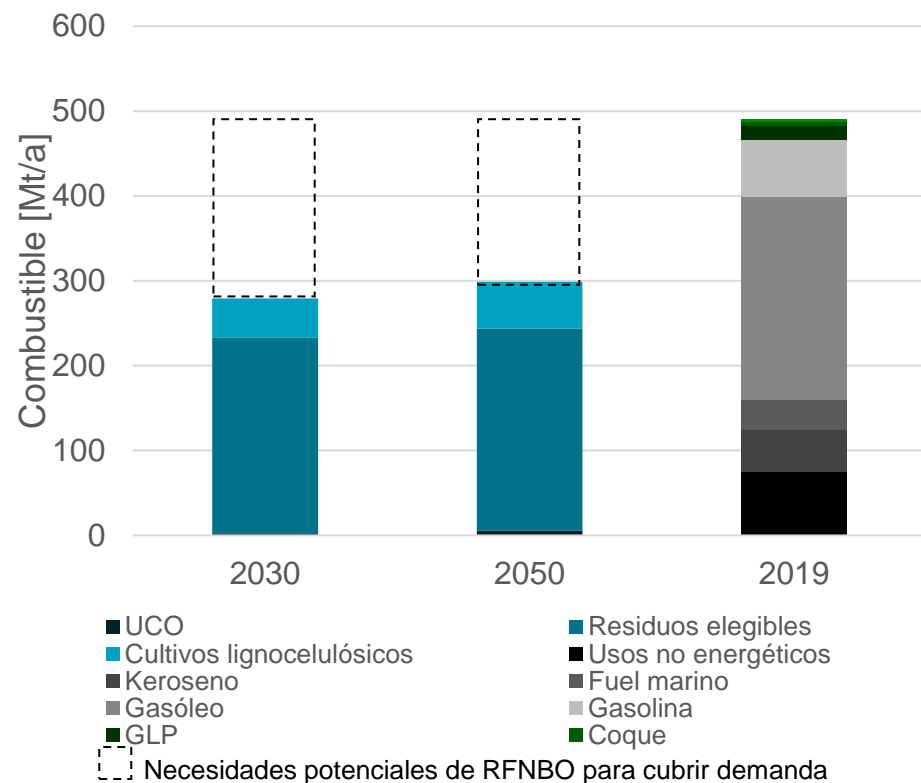


DISPONIBILIDAD DE RESIDUOS

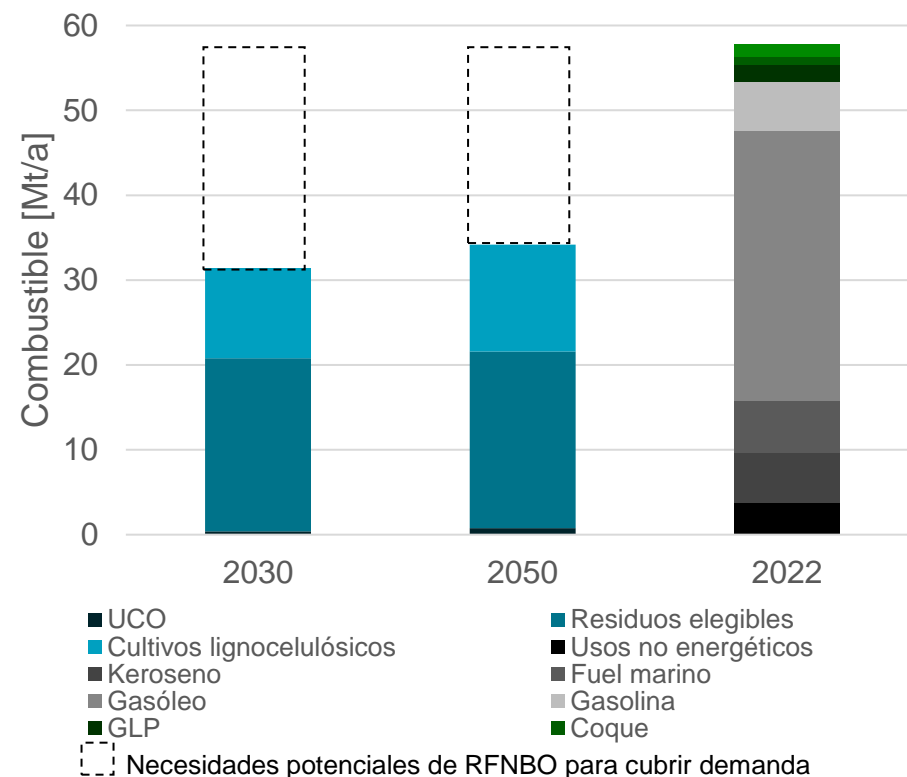


¿Hay suficientes materias primas para fabricar combustibles renovables? ¿En qué situación está España en este aspecto?

Potencial de producción biocombustibles en UE-27



Potencial de producción biocombustibles en España



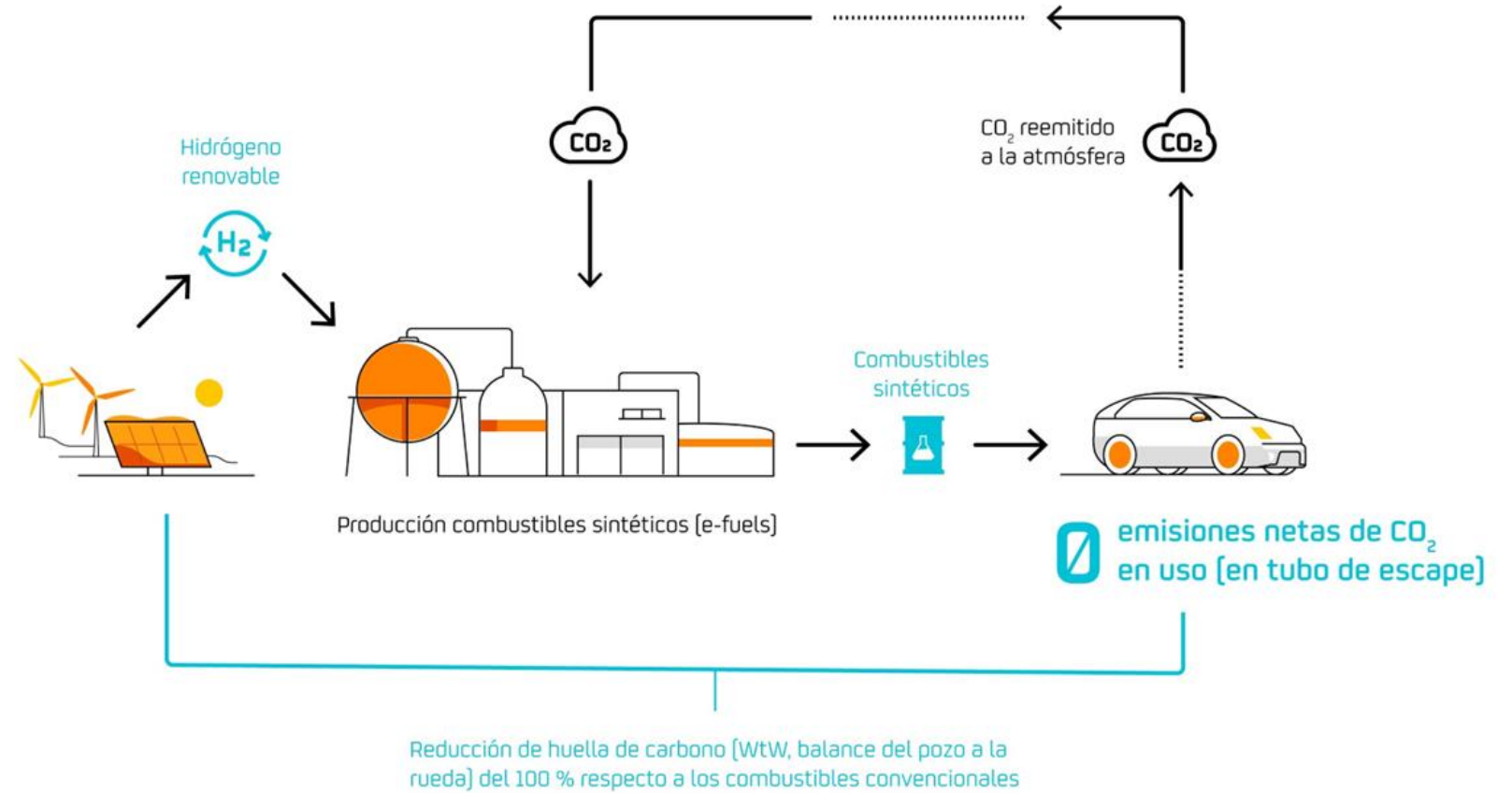
La demanda restante de combustibles podría cubrirse mediante la producción de RFNBOs o e-fuels sintetizados a partir de H₂ renovable y CO₂, cuya disponibilidad es potencialmente ilimitada

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)

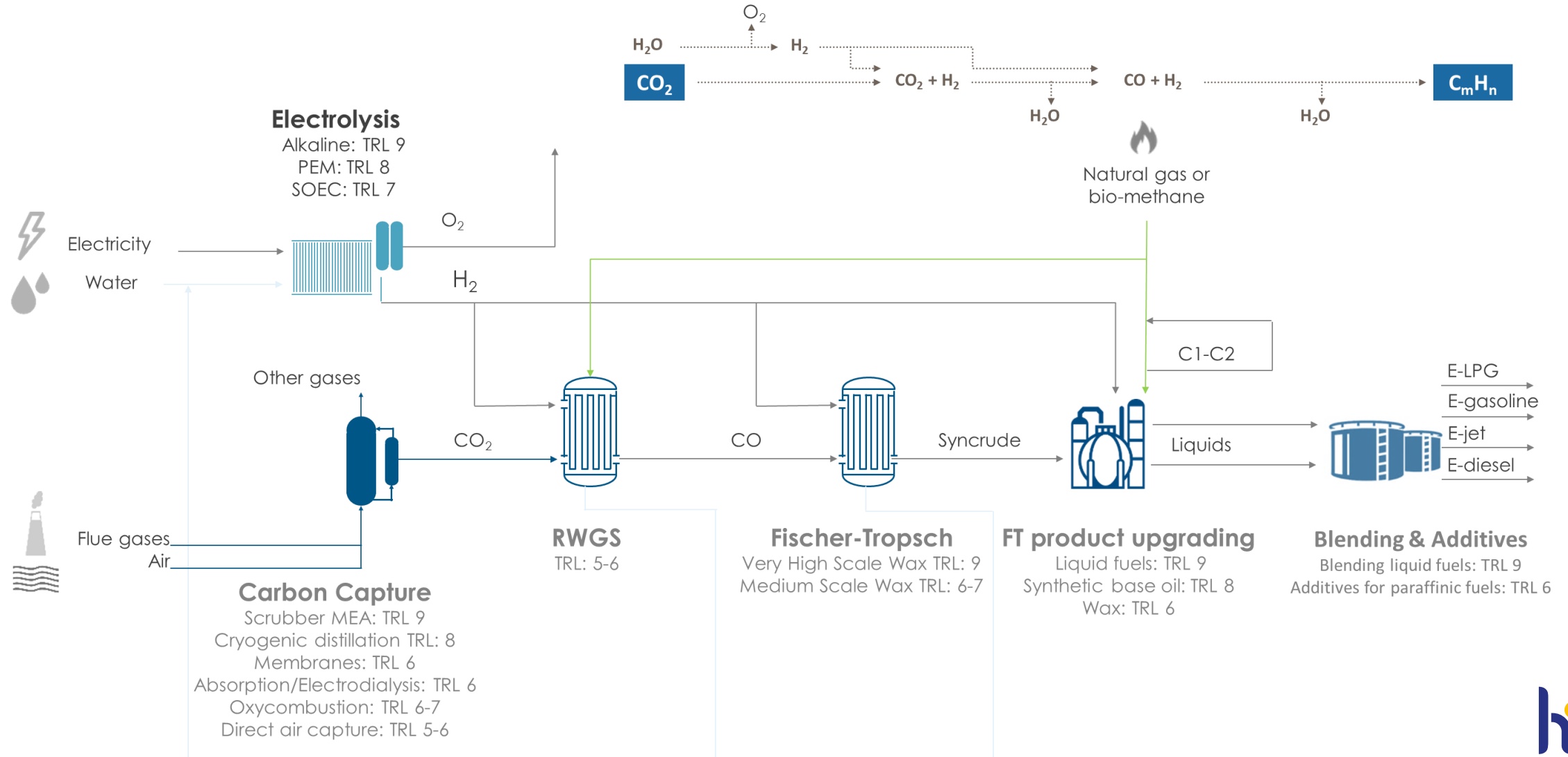


Combustibles sintéticos (e-Fuels)

Se obtienen de la combinación de **CO₂ 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

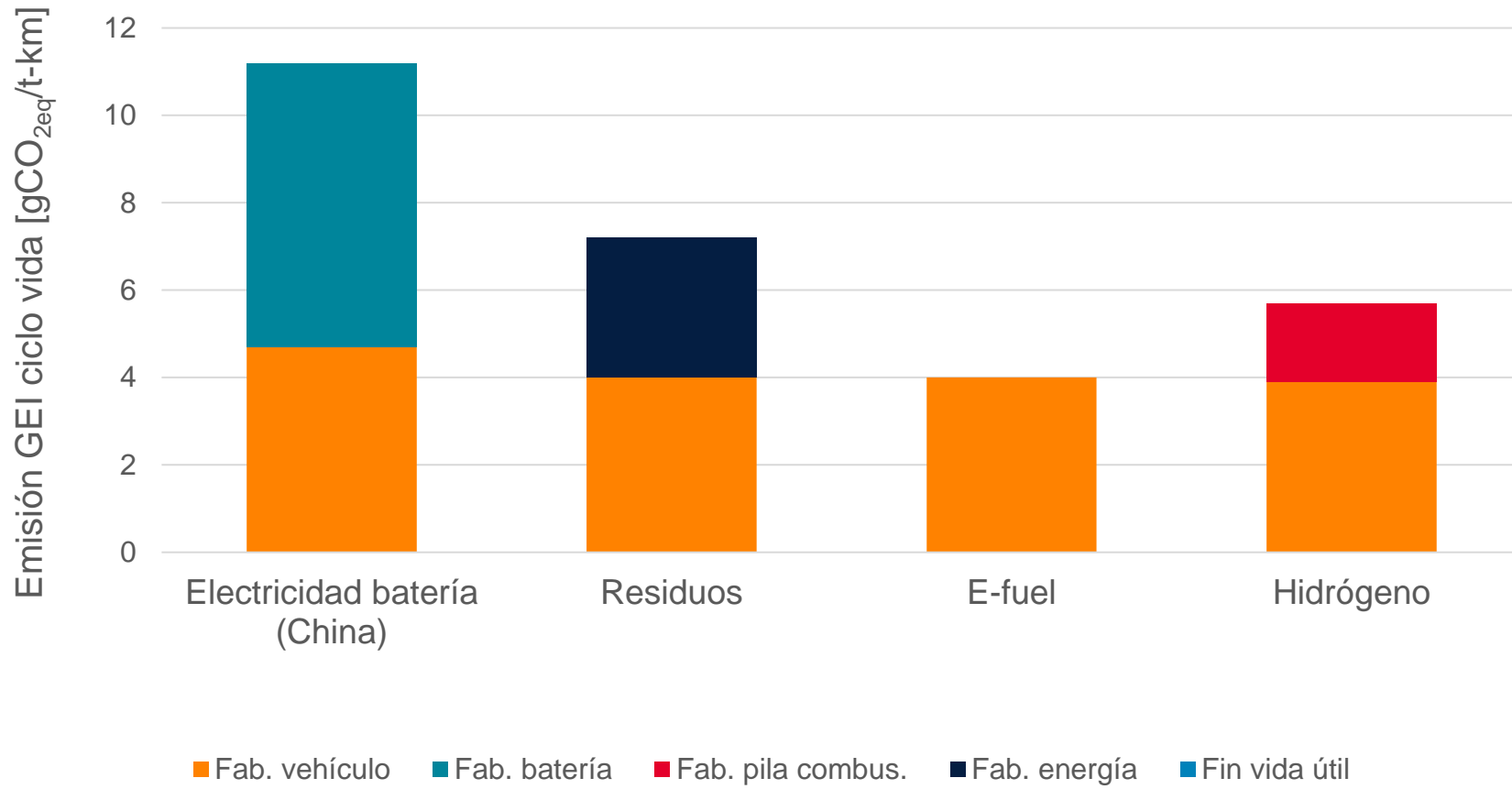
Well to Wheel

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 paths. The word "GRACIAS" is written in large white letters across the park area.

GRACIAS



REPSOL

Technology Lab

from ideation to real business

#RepsolTechLab

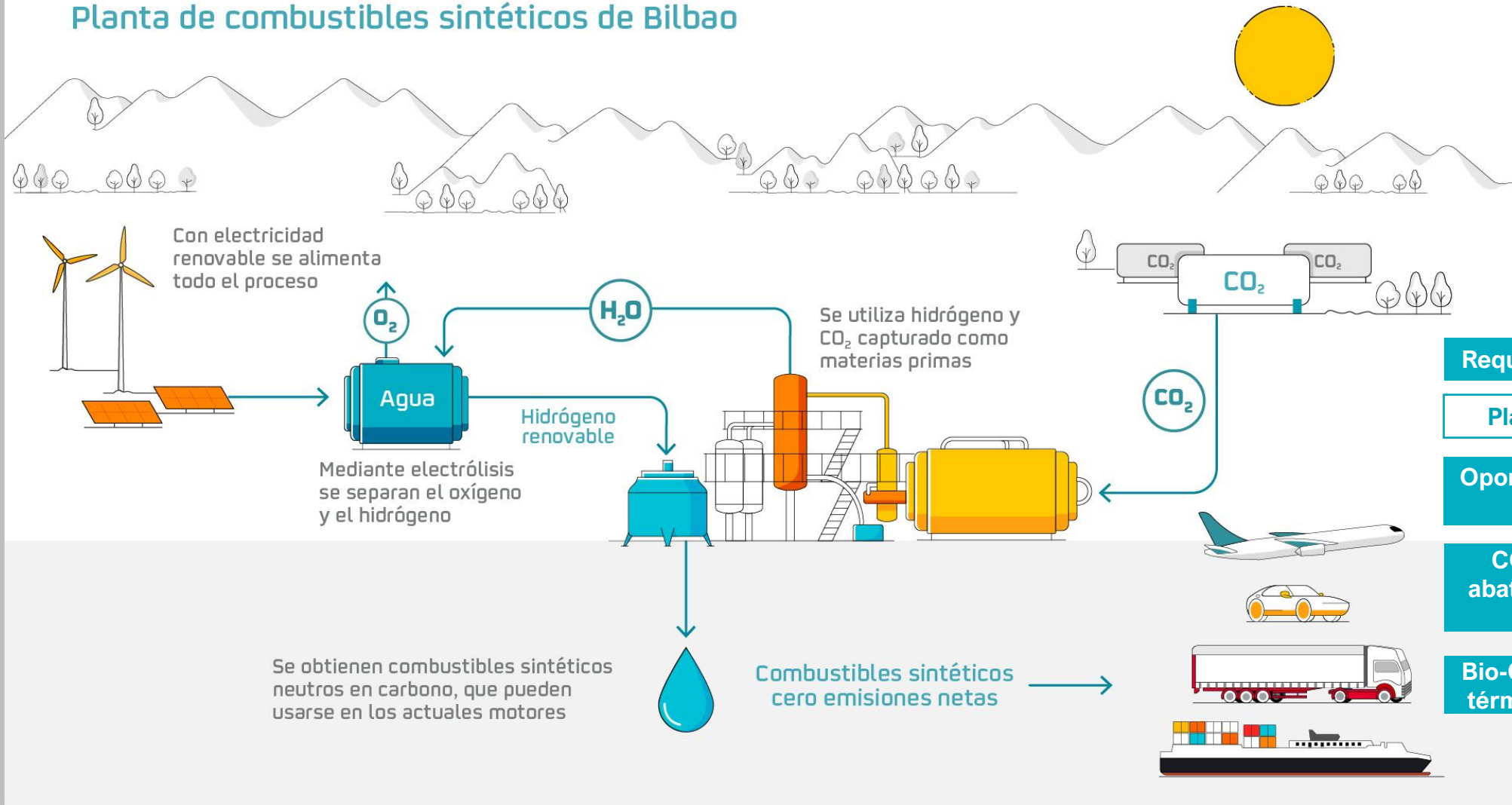
#RepsolVenturing

TRANSFORMACIÓN DE REFINO

HUB DE PETRONOR 2024. HIDRÓGENO + E-FUELS



Planta de combustibles sintéticos de Bilbao



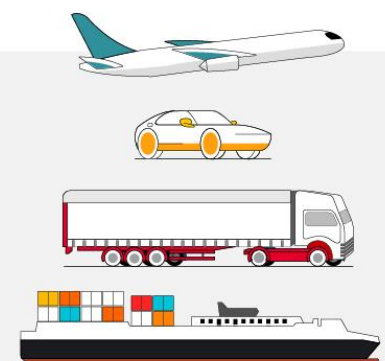
Requiere Desarrollo de tecnología

Planta demo – Más de 100 M€

Oportunidades de integración con Gasificación y Refinerías

CO₂ de industrias difíciles de abatir y captura directa del aire a largo plazo

Bio-CO₂ a medio plazo. Desafío en términos de escala y distribución

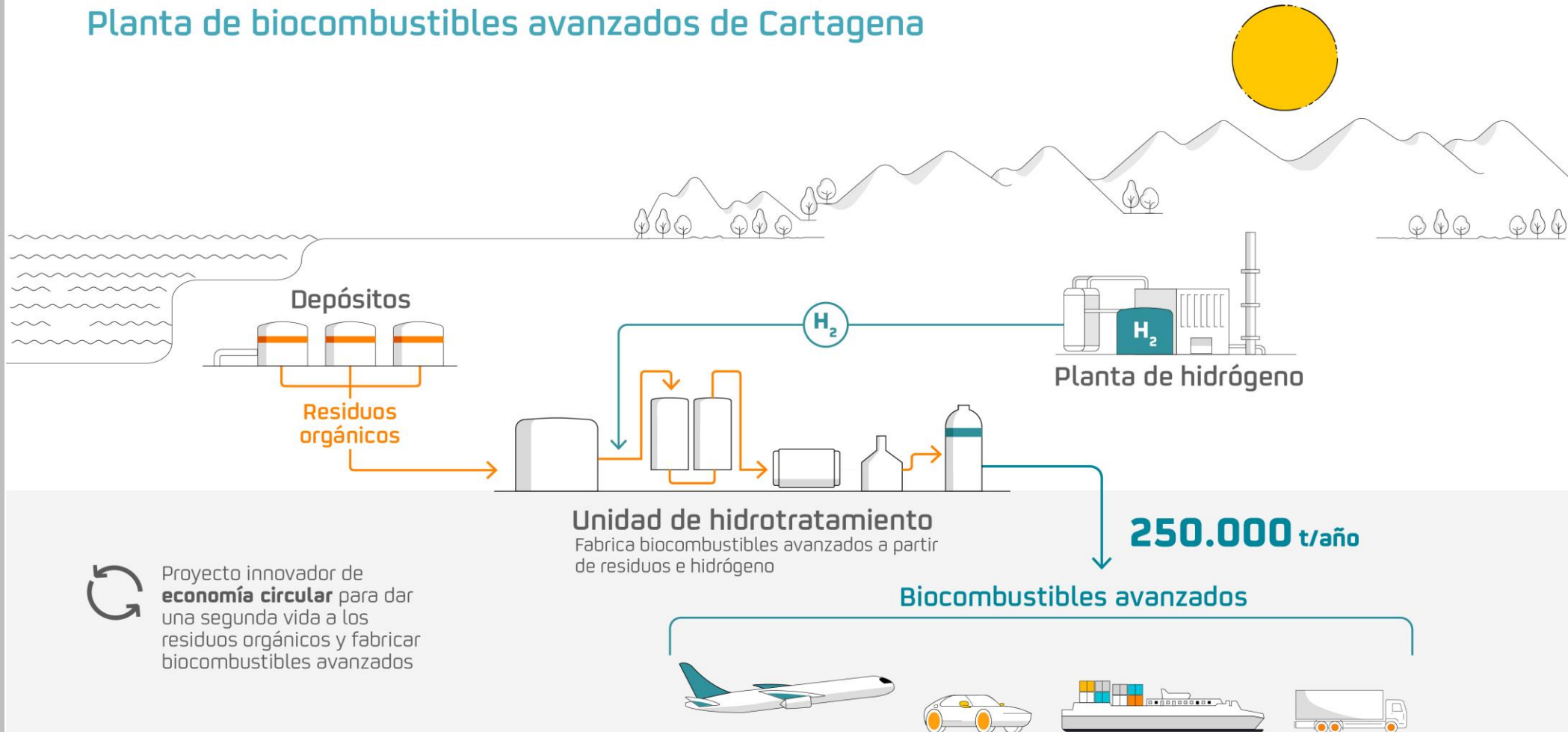


TRANSFORMACIÓN DE REFINO

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€

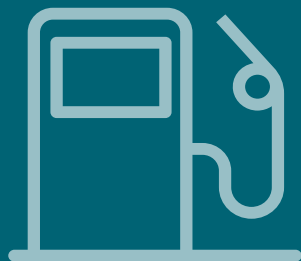


Estos biocombustibles permitirán reducir **900.000 t CO₂/año**



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

