



**Combustibles Sostenibles de Aviación (SAF)
a partir de Subproductos procedentes de
Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

PROYECTO ARTEMISA

Alfredo Iglesias-Artemisa Project

VIVIMOS UNA **REVOLUCION ENERGETICA** QUE PARA LA AVIACION ES EL MAYOR CAMBIO DESDE LA ENTRADA DE LA FIBRA DE CARBONO.

PARA OTRAS INDUSTRIA COMO PETOLERAS, AUTOMOVIL, ETC
TAMBIEN

UN MOMENTO UNICO PARA LOS INGENIEROS QUE EMPIECEN SU
CARRERA EN TODAS LAS ESPECIALIDADES



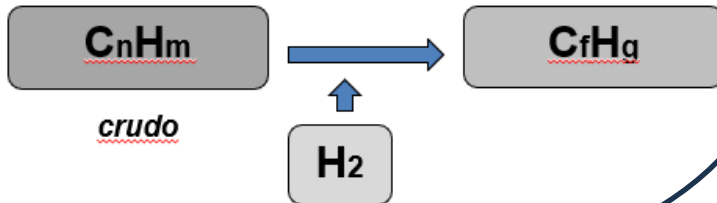
Cuatro considerandos de introducción

- **Que es el SAF?** Combustible sostenibles de aviación procedentes de materiales biogénicos (aceites, usado, RSU, alcoholes) , carbón reciclado o combustibles sintéticos y cuya producción ahorra al menos un 75% de emisiones respecto a los combustibles fósiles.
- **Que utiliza ARTEMISA para producir SAF?** Los **subproductos** remanentes de RSU después de haber realizado todos los procesos de reciclado posibles y antes de ser enviado a vertedero
- **Que productos son estos?.-** Restos de materiales no valorizables ni reutilizables, restos de la industria papelera, bioestabilizado no apto para abonos, restos de textiles, restos de maderas, lodos de papeleras, etc

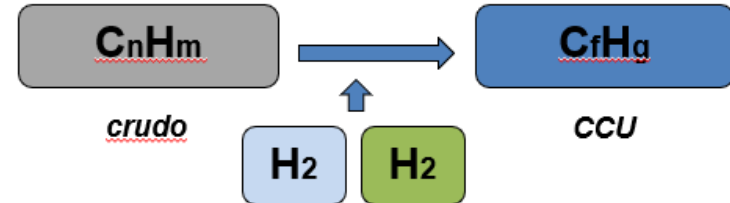
Tipos de combustibles

Presente

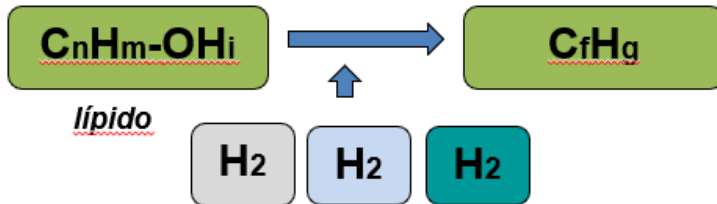
Queroseno convencional



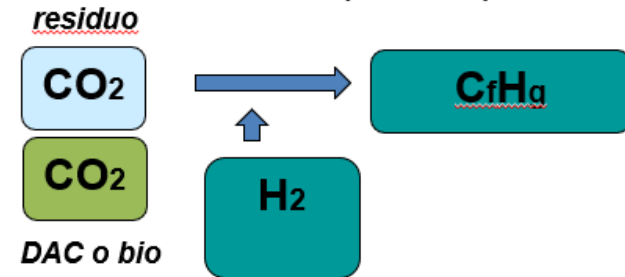
Queroseno bajo en emisiones



Biocombustible



Re-Fuel (RFNBO)



Los compromisos del sector aéreo

Las operaciones de la aviación civil deberían alcanzar las cero emisiones netas en 2050”



**UN CLIMATE
CHANGE
CONFERENCE
UK 2021**

IN PARTNERSHIP WITH ITALY

Supported by innovation and action throughout the supply chain:

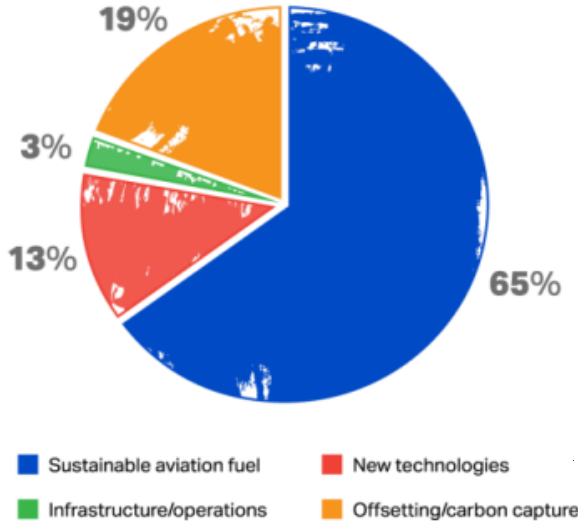


**INTERNATIONAL AVIATION CLIMATE
AMBITION COALITION**

Compromiso firmado por varios países, entre ellos España el 10 de noviembre de 2021

Las herramientas de reducción de emisiones

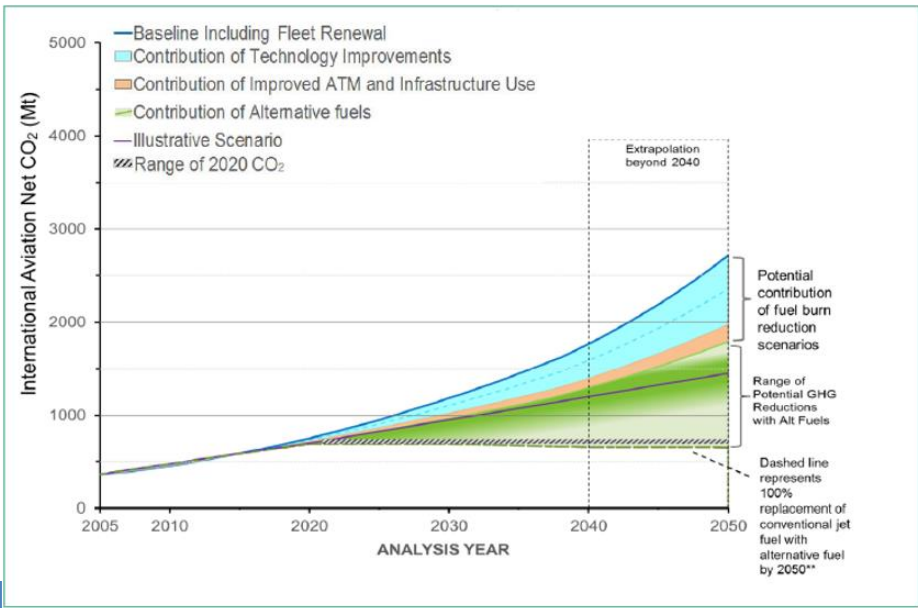
Contribution to achieving Net Zero Carbon in 2050



Toda la industria y los principales organismos internacionales llegan a la misma conclusión:

Los SAF será el principal vector de descarbonización del sector aéreo

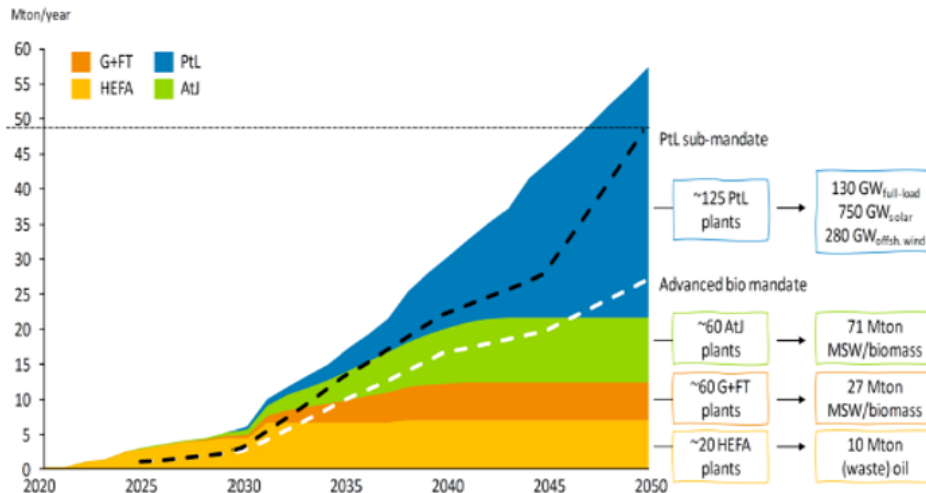
Las otras medidas de reducción tecnológicas, espacio aéreo, mejoras operacionales y comercio de emisiones tienen mucho menos potencial



ESCENARIO Y NECESIDADES DEL SAF- Reglamento UE Refuel

- La legislación REFUEL a punto de aprobarse crea la seguridad jurídica a la inversión en SAF
- Submandato de SAF via Power to liquid a través de submandatos: 0,5% de consumo total en 2030, 5% en 2035-
Posibilidad de incremento

Necesidades en Europa



La Propuesta de la COM

Objetivos anuales / senda

CS: Combustibles Sostenibles, SAF
 EC: Electrocombustibles

Porcentaje considerado en base volumétrica

Objetivos anuales / senda	2025	2030	2035	2040	2045	2050
CS: 2%						
CS: 5%						
EC: 0,7%						
CS: 20%						
EC: 5%						
CS: 32%						
EC: 8%						
CS: 38%						
EC: 11%						
CS: 63%						
EC: 28%						

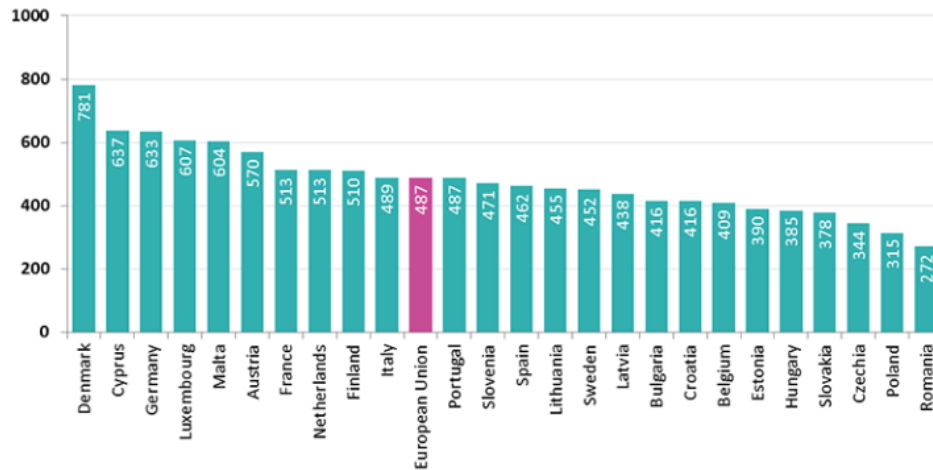
- ✓ Ley cambio climático
- ✓ Plan Nacional Integrado de Energía y Clima
- ✓ Requisito en Europa (Refuel EU aviation)
- ✓ Directiva RED
- ✓ Otros países EU con establecimiento similar de objetivos: UK
- ✓ IATA/OACI recomendación 2%

Los residuos sólidos urbanos (RSU) actualmente depositados en vertederos pueden ser una solución eficiente para la descarbonización del transporte aéreo: Solución a dos problemas



Residuos en España

Municipal waste generated in the EU Member States, 2017
(kg per person)

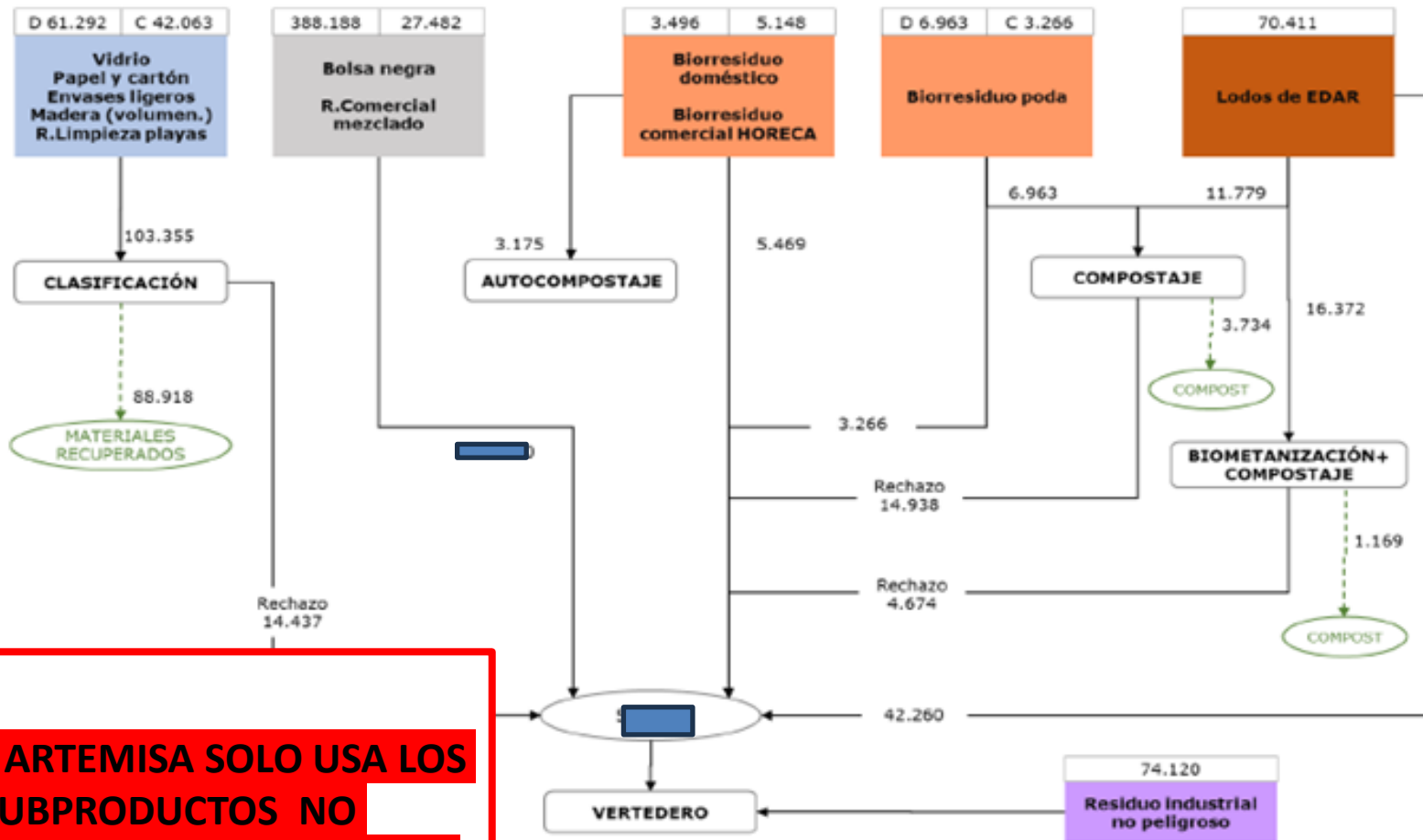


La cantidad de residuos municipales por persona en la Unión Europea (UE) asciende a 487 kg.

España se sitúa en 462 kg de residuos por persona, 25 kg por debajo de la media de la UE.

Sin embargo, mientras en la Unión Europea se recicla una media del 45% de los residuos, España no supera el ese nivel y la opción con más peso es depositar los residuos urbanos en vertederos

Que ocurre en un vertedero? Cuales son los subproductos



NOTA.- ARTEMISA SOLO USA LOS SUBPRODUCTOS NO RECICLABLES DESECHADOS DEL PROCESO

Porque ARTEMISA y porque en Madrid?

Instalaciones

Planta de biometanización y compostaje de Pinto

Planta de clasificación de envases ligeros

Planta de compostaje de Villanueva de la Cañada

Estación de transferencia

Depósito controlado de Pinto

Depósito controlado de Pinto

GESTIÓN: Urbaser

DIRECCIÓN: Ctra. Pinto - Marañosa, Km 4,8 - C.P: 28320

TELÉFONO: 91 692 68 30

La Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid define los vertederos como aquellas instalaciones de eliminación que se destinen al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra (art. 4.26).

El depósito controlado de Pinto fue puesto en funcionamiento en el año 1986, abarca una extensión de 148 hectáreas y recibió, conforme a los datos extraídos del año 2012, 757.656,24 toneladas de residuos procedentes de los 71 municipios que se encuentran dentro del ámbito de actuación de la Mancomunidad del Sur, prestando servicio a 1.885.608 habitantes.

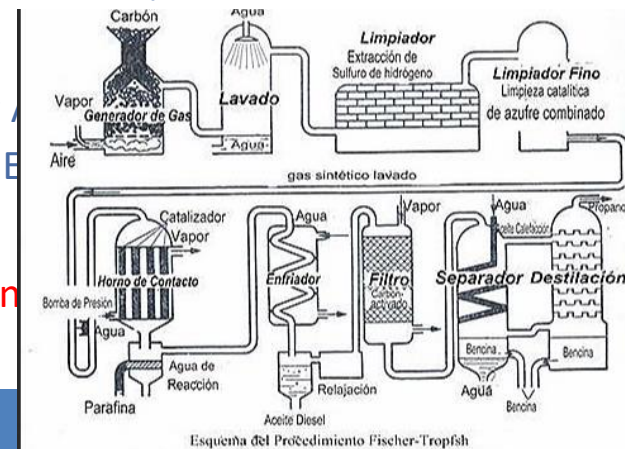
España necesitara en el año 2030 10 millones de Toneladas de JET A-1 y de ellas 500.000 Tm de SAF por via regulatoria y 250.000 por vía voluntaria. La aviación busca fuentes de carbono susceptibles de convertirse en SAF. Por cada KG de SAF, necesitamos 2.5 de subproductos.

Que hacemos con el subproducto: Certificación del producto: Pathways

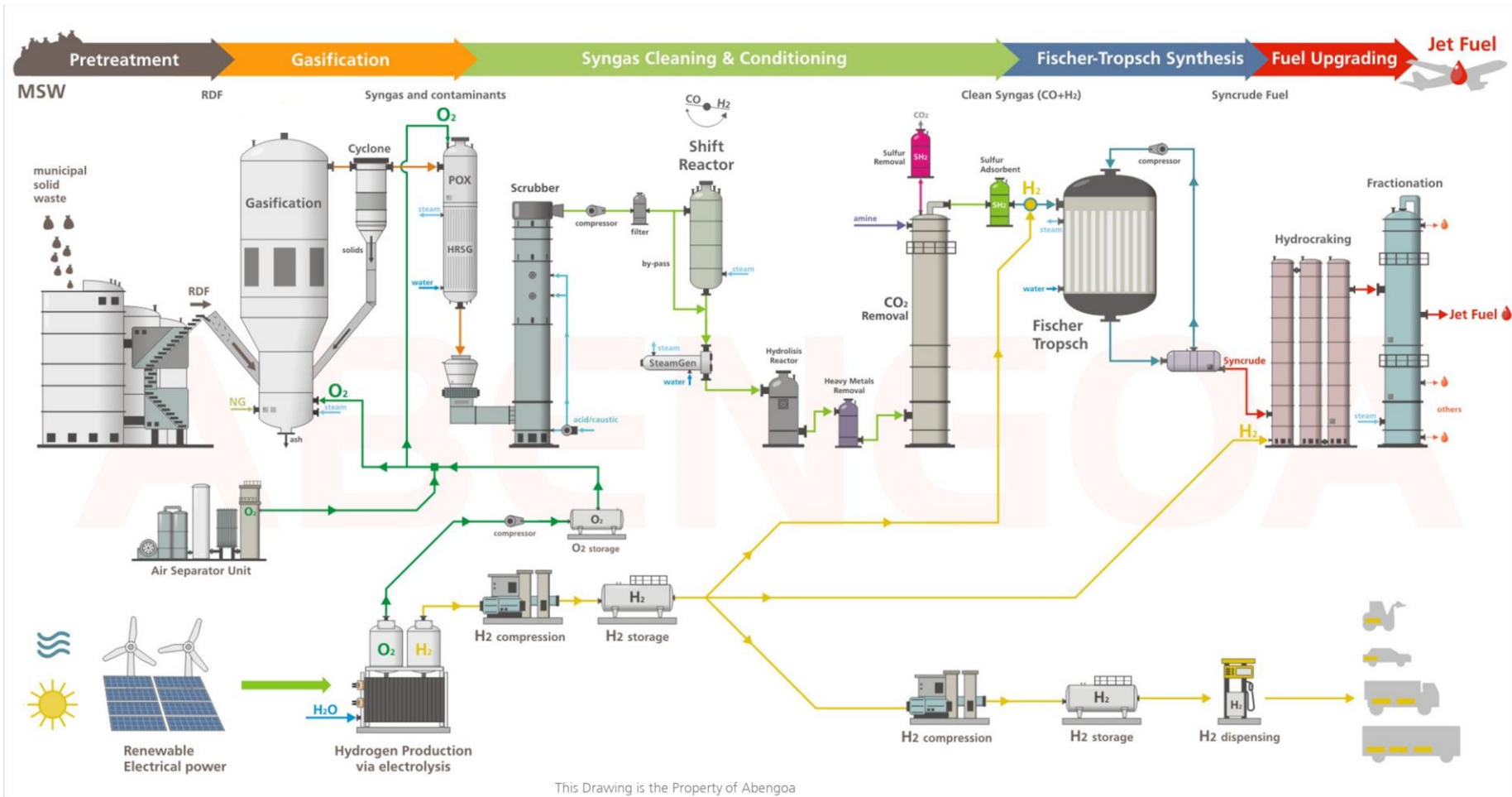
1. D7566 Annex A1: Fischer Tropsch (FT) Synthetic Paraffinic Kerosene (FT SPK), since 2009.
2. D7566 Annex A2: Hydroprocessed Esters and Fatty Acids (HEFA SPK), since 2011.
3. D7566 Annex A3: Hydroprocessed Fermented Sugar (HFS-SIP) since 2014.
4. D7566 Annex A4: SPK plus aromatics (FT-SPK/A), since 2015.
5. D7566 Annex A5: Alcohol to Jet (ATJ-SPK), since 2016 for isobutanol & updated in 2018 for ethanol.
6. D7566 Annex A6: Catalytic Hydrothermolysis Synthesized Kerosene (CH-SK, or CHJ), since 2020.
7. Annex A7: Hydro-processed Hydrocarbons, Esters and Fatty Acids, Synthetic Paraffinic Kerosene (HHC-SPK or HC-HEFA-SPK), HEFA algae, since 2020.
8. D1655 Annex A1: Co-processing of biocrudes, fats and oils in conventional refinery, since 2018.

MEZCLA

up to 50%



TECNOLOGIA



Nota.- La gasificación es en ciclo cerrado y no emite a la atmosfera.

Tipología de residuos

Aunque la gasificación admite una alta flexibilidad se entiende que la mezcla idónea buscando un equilibrio ente las necesidades de los servicios de RSU y la planta podría ser de la siguiente composición que actualmente se va a vertedero:

- ✓ **50% rechazo de mezcla (plásticos contaminados, restos madera, textil, celulosas, fracciones varias contaminadas).**
- ✓ **20% lodos de depuradora**
- ✓ **20% restos orgánicos o biomasa de rechazo**
- ✓ **10% restos semi-industriales, agrícolas (restos de composites , maderas construcción , restos papel contaminados, etc.)**

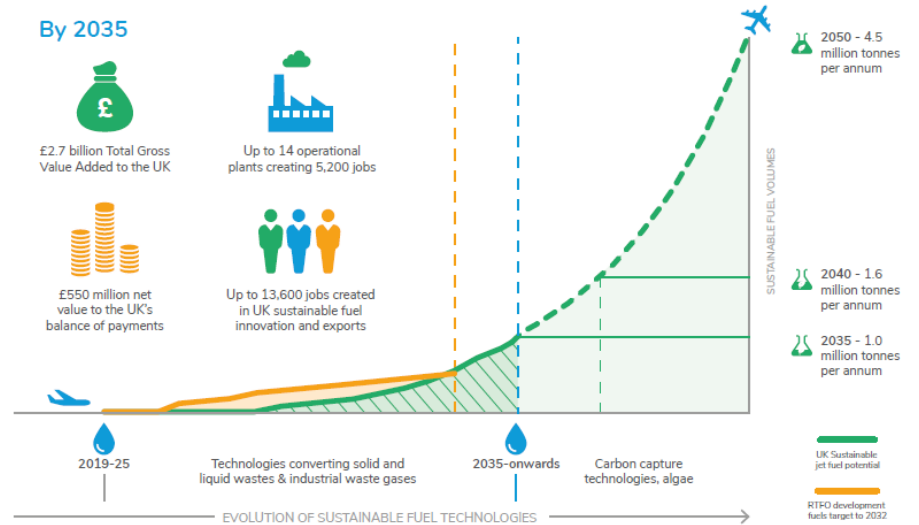
Antecedentes y road map



Altalto

We are developing a commercial plant in Immingham, U.K. to make sustainable jet fuel, with British Airways and Shell. It will process household and commercial waste that would otherwise go to landfill.

UK POTENTIAL: SUSTAINABLE FUELS ROAD-MAP



Proyecto ARTEMISA-INICIO 2021



ARTEMISA

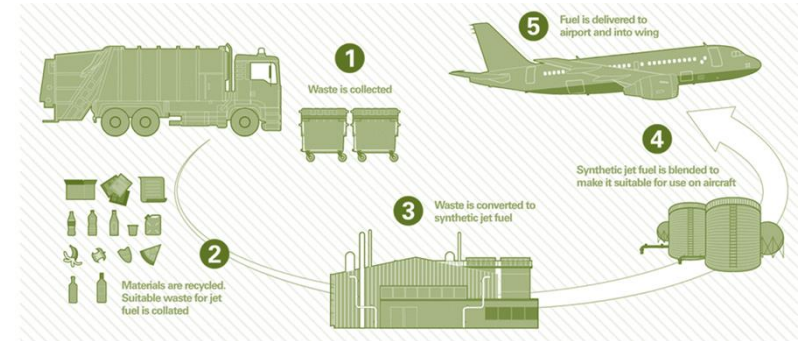


ARTEMISA

Conversión de 200.000 toneladas de subproductos no reciclables destinados a vertedero tras separación de la parte reciclable en combustible de aviación

Formación de un consorcio industrial y tecnológico

Entidades de apoyo y potenciales socios en el sector aéreo



Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas



Datos de Artemisa

Beneficios ambientales	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reducción anual de emisiones GHG (215.000 t/año) ▶ Valorización de subproductos y residuos (200.000 t/año) ▶ Fomento de la economía circular (minimización de vertido)
Beneficios socioeconómicos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Creación de empleo: ▶ Dinamización económica área sur de Madrid Incubadora y foco de atracción de I+D+i en energías renovables (industria tractora) ▶ Contribución a los objetivos de descarbonización, economía circular y valorización de residuos <p>CAPACIDAD TRACTORA DE OTRAS INDUSTRIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Tractora de la industria del reciclaje de aviones al tener capacidad de tratar composites ▶ Tractora de la tecnología del hidrogeno-
Productos (anuales)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 30.000 m³ de biocombustible (70% biojet y 30% bionafta) ▶ Generación de hidrógeno verde para incrementar el rendimiento de la planta y como combustible para la flota de vehículos (RSU, aeropuerto Madrid-Barajas)
Líneas políticas/estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ley de Cambio Climático y Transición Energética (LCCTE) ▶ Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) ▶ Directiva Europea de Renovables (DER 2018) ▶ Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisiones (EU ETS) ▶ Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) ▶ ReFuel UE específico para aviación, inicialmente una obligación de mezcla, ▶ Integrated SET Plan ▶ Circular Economy Action Plan ▶ Bioeconomy Strategy

Conclusiones

- ✓ **Marco jurídico favorable** para producción de biocombustibles a través de RSU: obligaciones de mezcla para compañías aéreas a nivel europeo .
- ✓ Seguridad jurídica de las inversiones por existir un mandato
- ✓ **Seguridad tecnológica, todos los proceso tienen una madurez alta**
- ✓ **Solo usamos subproductos del proceso de gestión de residuos.**
- ✓ **Solución para reducir los vertederos**
- ✓ Planta de producción **cero emisiones** (huella cero)
- ✓ Gasificar nada tiene que ver con incinerar
- ✓ Incorporación de **economía circular** para la región y para el sector
- ✓ **Clave para la descarbonización del sector aéreo soportada por toda la industria**

Muchas gracias y un consejo para futuros ingenieros: el futuro ya esta aquí y puede ser vuestro

