



BIO

**Primera prueba
en España de
biocombustibles
de segunda
generación
en el ferrocarril**



La alternativa del diésel verde

Una alianza de tres empresas ha completado con éxito la primera prueba en España de biocombustibles de segunda generación (2G) en el transporte ferroviario, concretamente en el segmento de mercancías. En la prueba piloto, locomotoras de Renfe Mercancías propulsadas por diésel renovable o verde en lugar de diésel convencional han realizado 100 viajes transportando cargas de contenedores entre Algeciras y Madrid, eliminando las emisiones a la atmósfera y generando un corredor ferroviario descarbonizado. Esta prueba es un paso más de la operadora en la búsqueda de alternativas sostenibles al gasóleo para el transporte ferroviario en líneas sin electrificar y, en definitiva, para descarbonizar el ferrocarril.

- Texto: Javier R. Ventosa
- Fotos: Cepsa



El sector del

transporte, responsable del 25 % de las emisiones totales de gases de efecto invernadero en España, está protagonizando pasos cada vez más importantes en la transición energética hacia una movilidad de bajas emisiones, tal y como promueve la Estrategia de Movilidad Sostenible, Segura y Conectada del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. Con el fin de reducir las emisiones en todos los modos de transporte, tanto en el más contaminante (carretera) como en los que tienen una contribución más minoritaria (aviación, transporte marítimo y ferrocarril), el ministerio y sus entidades adscritas están implementando, en el marco de esa Estrategia, un conjunto de medidas en tres direcciones: el fomento de la eficiencia energética, el fomento de los combustibles alternativos y el fomento del trasvase modal de pasajeros y mercancías a los modos más eficientes.

En el ferrocarril, el modo de transporte sostenible por excelen-

cia y eje prioritario de la Estrategia, las líneas de actuación para descarbonizar la actividad del sector se llevan a cabo principalmente sobre la infraestructura y sobre el material rodante.

En infraestructura, Adif desarrolla un importante programa de electrificación de líneas de la red convencional, compra energía de origen renovable y multiplica las iniciativas de mejora de accesos a los puertos de interés general y de nuevos servicios de autopistas ferroviarias para promover el trasvase modal y restar mercancías a la carretera.

En relación con el material rodante, Renfe está impulsando una profunda modernización de su flota de trenes, tanto de mercancías como de pasajeros, con inversiones en nuevas unidades eléctricas energéticamente eficientes, entre ellas las locomotoras del tipo Cero CO₂ con certificado de consumo de energía proveniente de fuentes renovables, que contribuirán a consolidar la descarbonización de

las operaciones ferroviarias. También participa en los principales proyectos ferroviarios de I+D con combustibles sostenibles, cuyo objetivo es sustituir la tracción basada en combustibles fósiles (gasóleo) por nuevas tecnologías basadas en fuentes de energía renovable (gas natural licuado e hidrógeno) para circular por líneas no electrificadas o parcialmente electrificadas.

Colaboración entre empresas

En este último campo, la operadora acaba de dar un nuevo paso en la búsqueda de soluciones alternativas al gasóleo al culminar con éxito la primera prueba piloto con biocombustibles de segunda generación (2G) en el transporte ferroviario que se realiza en España, desarrollada en colaboración con la empresa energética Cepsa y el gigante logístico Maersk.

Este tipo de biocombustibles avanzados se produce a partir de residuos orgánicos que no compiten con la alimentación, como el aceite usado de cocina o los desechos agrícolas o ganaderos, son químicamente análogos a los combustibles fósiles empleados en los motores de trenes de tracción diésel, lo que permite su sustitución total o parcial sin necesidad de realizar modificaciones en los motores, y contribuyen a la descarbonización en sectores difíciles de electrificar, ya que generan hasta un 90 % menos emisiones netas de CO₂ que los combustibles fósiles tradicionales durante todo su ciclo de vida, desde la producción hasta su uso. Además, fomentan la economía circular, al utilizar para su producción residuos que, de otro modo, terminarían en vertederos. Se trata, por tanto, de un combustible verde que garantiza una contri-

Locomotoras, diésel HVO y contenedores, aportación de las tres empresas a la prueba piloto.





Directivos de las tres empresas participantes durante una presentación pública de la prueba piloto en Barcelona.

bución efectiva a la lucha contra el cambio climático.

En la prueba piloto se ha ensayado la viabilidad en el ferrocarril de mercancías del diésel renovable o verde HVO (*Hydrotreated Vegetable Oil*, por sus siglas en inglés), obtenido mediante procesos de hidrot ratamiento de aceites usados y grasas, con el objetivo de compararlo con el diésel convencional.

Los ensayos en la vía han sido protagonizados por locomotoras de tracción diésel-eléctrica propulsadas por HVO que arrastraban plataformas con contenedores comerciales. Estas locomotoras han realizado cerca de 40 000 kilómetros en 100 viajes entre Algeciras y Córdoba, tramo del corredor Algeciras-Madrid que no está electrificado. A partir de Córdoba,

los contenedores continuaron la ruta hasta la capital española arrastrados por trenes impulsados por energía eléctrica renovable, generando de esta forma un itinerario ferroviario descarbonizado de más de 500 kilómetros entre Algeciras y Madrid. La prueba, a la que Renfe aportó locomotoras de la serie 333, Cepsa 160 toneladas del combustible HVO y Maersk los vagones y

Locomotora de la serie 333 de Renfe Mercancías empleada en la prueba piloto.





Biocombustibles 2G

El HVO empleado por las locomotoras de Renfe Mercancías en la prueba piloto es un biocombustible de segunda generación (2G) que se obtiene a partir de residuos sólidos urbanos y agrícolas. Son más sostenibles que los de primera generación (1G), de origen vegetal, ya que para su producción no se utilizan tierras de cultivo y permiten dar una segunda vida al residuo, lo que fomenta la economía circular.

La transformación de estos residuos en biocombustibles se realiza en refinerías mediante distintas tecnologías. El HVO utilizado en la prueba piloto se ha producido en el parque energético de La Rábida (Huelva) de Cepsa a partir de aceites usados de cocina procedentes de hogares, locales de restauración y hoteles.

El HVO ha comenzado a introducirse en el sector del transporte español para contribuir a su descarbonización. Además de la prueba piloto del ferrocarril, previamente se han realizado pruebas similares en el transporte marítimo y aéreo que han demostrado la viabilidad de este biocombustible. Desde mediados de 2023 existen algunas estaciones de servicio que suministran HVO a transportistas de carretera.

Las pruebas con HVO para el ferrocarril proliferan en Europa. Empresas ferroviarias de Alemania, Francia, Italia y Reino Unido, entre otros países, están llevando a cabo ensayos con locomotoras de mercancías y pasajeros y con locomotoras de mantenimiento para analizar la viabilidad de este combustible verde, cuya principal desventaja respecto al diésel convencional es el precio.



Surtidor de HVO en una estación de servicio en Madrid.



Operación de repostaje mediante un camión cisterna.



Un operador reposta diésel renovable en el depósito de la locomotora.

el cargamento de varios clientes, se desarrolló durante 15 semanas, entre los meses de julio y octubre de 2023, a razón de diez trayectos a la semana, cinco de ida y cinco de vuelta.

Resultados

La prueba ha permitido extraer datos técnicos, ambientales y económicos que permitirán analizar la viabilidad comercial del uso de combustibles verdes como alternativa al diésel convencional en el transporte ferroviario por líneas no electrificadas. Según las empresas participantes, los resultados de la prueba han sido "muy satisfactorios" y han puesto de manifiesto la compatibilidad del HVO con los motores de las locomotoras, de-

mostrando un rendimiento óptimo de los mismos.

En sus conclusiones, han puesto el foco en la sostenibilidad que ha demostrado el HVO, ya que su empleo en el tramo no electrificado, unido al uso de energía renovable en el resto del itinerario que sí está electrificado, ha permitido crear un corredor descarbonizado por el que se han transportado de manera sostenible más de 4700 contenedores (TEU) y se ha evitado la emisión de cerca de 500 toneladas de CO₂ que habrían acabado en la atmósfera de haberse empleado diésel convencional. A la vista de estos favorables resultados, las tres empresas están estudiando actualmente la posibilidad de seguir realizando en el futuro la

ruta Madrid-Algeciras con diésel renovable e incluso ampliarlo a otros trayectos no electrificados.

Para Renfe, este ensayo piloto es un paso más en la exploración de alternativas sostenibles al empleo de combustibles fósiles en los trenes que circulan por líneas no electrificadas, que en la actualidad suponen aproximadamente el 35 % de la red convencional española. Con el desarrollo de nuevos combustibles verdes, Renfe, no solo contribuye al objetivo global de reducir las emisiones contaminantes del sector del transporte, sino que también abre una puerta para prolongar la vida operativa de las locomotoras de tracción diésel que todavía tiene en servicio en su flota de mercancías. ■

Acoplamiento de la locomotora de Renfe Mercancías a uno de los vagones.

