



# LIFE LANDFILL BIOFUEL. Valorización sostenible de residuos para producción de biometano y su uso como combustible



S. Arjandas, M. Calero, M.A. Martín-Lara, C. García, E. Sillero, R. Piñero  
FCC | [www.fcc.es](http://www.fcc.es) • UGR | [www.ugr.es](http://www.ugr.es) • GASNAM | [www.gasnam.es](http://www.gasnam.es) • CARTIF | [www.cartif.com](http://www.cartif.com)

## ANTECEDENTES

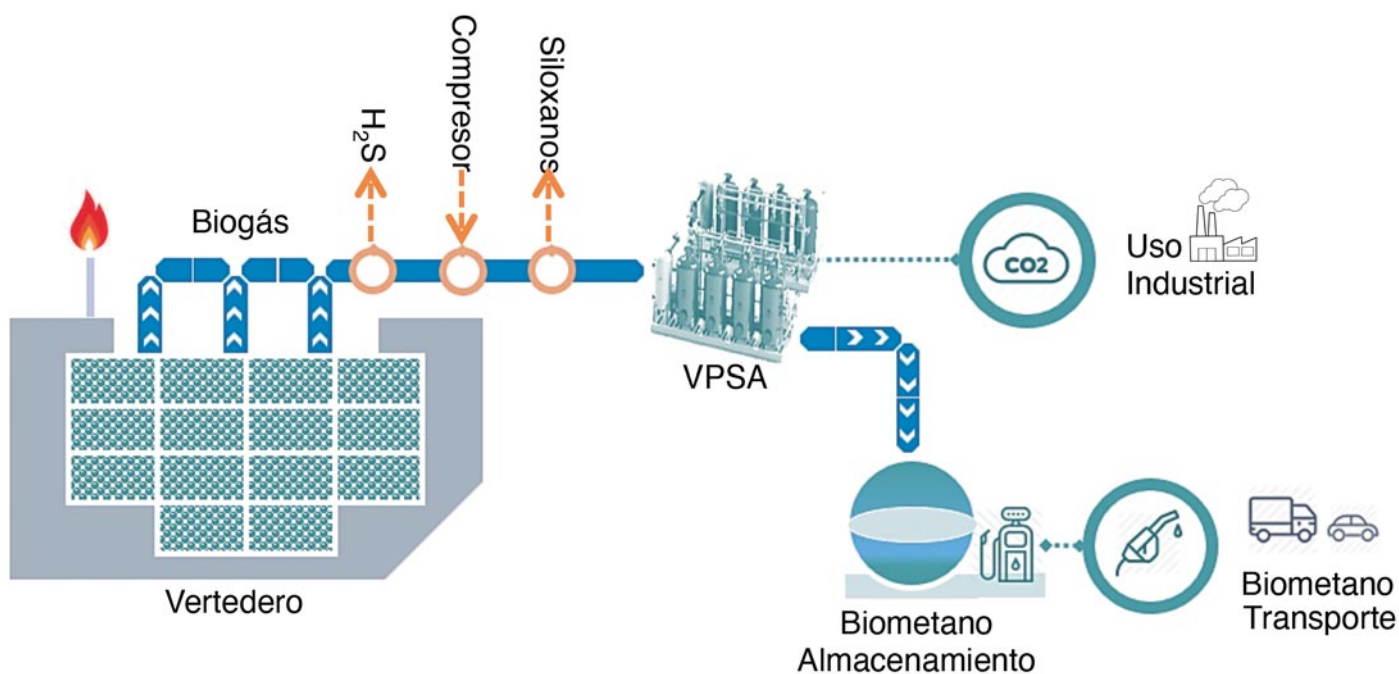
En la actualidad en plena lucha contra el cambio climático, la Unión Euro-

pea ha establecido tres objetivos principales dentro de su hoja de ruta. Los ejes principales se basan fundamentalmente en la reducción de las emisio-

nes de CO<sub>2</sub>, penetración de las energías renovables y reducción del consumo energético [1].

Por otra parte, la Unión Europea

**LIFE LANDFILL BIOFUEL** DEMOSTRARÁ EL RENDIMIENTO DE UN SISTEMA RENTABLE DE NUEVAS TÉCNICAS PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS DE VERTEDERO, JUNTO CON UNA INNOVADORA TECNOLOGÍA DE ENRIQUECIMIENTO DE BIOGÁS PARA PRODUCCIÓN DE BIOMETANO DE ALTA CALIDAD ●



cuenta con más de medio millón de vertederos que solo podrán acoger el 10% de los residuos municipales a partir de 2035, tal y como dicta la nueva Directiva de Residuos que entrará en vigor en 2020. Además, desde Europa se ha establecido un mecanismo de penalización para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector del transporte, de manera que la industria del automóvil está estudiando diferentes tecnologías que permitan reducirlas y cumplir los objetivos de descarbonización [2].

En este contexto, el desarrollo de proyectos de obtención de biometano a partir de la materia orgánica contenida en los residuos municipales, es una

oportunidad para potenciar la economía circular y convertir los residuos en un recurso que, colateralmente, disminuirá las emisiones del transporte por carretera.

El transporte representa casi una cuarta parte de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de Europa y es la principal causa de la contaminación del aire en las ciudades. Dentro de este sector, el transporte por carretera es, con mucho, el que mayor impacto tiene, representando más del 70% de todos los GEI emisores de este sector en 2014.

Según un informe elaborado por la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial de la Universidad

Politécnica de Madrid [3], donde se analizan estudios científicos de medición de emisiones a la atmósfera procedentes de distintas tipologías de vehículos, el gas natural garantiza la calidad del aire reduciendo las emisiones de NO<sub>x</sub> hasta en un 97% y las partículas hasta en un 70%. Además cuando se habla de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, no basta con analizar las emisiones directas del tubo de escape, sino realizar un análisis de ciclo de vida considerando todas las emisiones desde la generación de la energía hasta su utilización (Well-to-Whell). En el informe Greenhouse Gas Intensity from Natural Gas in Transport elaborado por Thinkstep [4]

Uno de los retos tecnológicos más relevantes de cara a validar la producción de biometano a escala industrial consiste en la implementación y optimización del proceso de post-tratamiento y purificación de las corrientes de biogás o gas residual de vertedero

se evalúan las emisiones de una amplia gama de combustibles, mostrando que en un vehículo propulsado por biometano son un 83% menores que las de un vehículo propulsado por gasolina y un 79% menores que un vehículo diésel.

El biometano obtenido a partir de las emisiones de metano que se producen como consecuencia de la descomposición de la materia orgánica de los residuos urbanos, se puede utilizar para generar combustible para uso vehicular. De esta manera, el biometano actúa como un sumidero y las emisiones de gases de efecto invernadero de un vehículo propulsado con este combustible se consideran neutras.

Uno de los retos tecnológicos más relevantes de cara a validar la producción de biometano a escala industrial, consiste en la implementación y optimización del proceso de post-tratamiento y purificación ("up-grading") de

las corrientes de biogás o gas residual de vertedero, con el fin de elevar la pureza de metano por encima del 95%, y al mismo tiempo, eliminar las impurezas que tienen mayor influencia para la compatibilidad del uso del biometano para inyección en la red de gas natural y/o un uso potencial como combustible para automoción. La presencia de compuestos orgánicos volátiles derivados del silicio (siloxanos), así como el oxígeno y compuestos de azufre ( $H_2S$ ,  $COS$ ), aún en muy baja concentración, es un factor limitante a tener en cuenta de cara a mejorar la tecnología de producción de biometano a escala industrial. [5]

Otro indicador importante de cara a optimizar la viabilidad técnico-económica del proceso de producción/purificación de biometano y separación del  $CO_2$ , es minimizar las pérdidas de metano, por razones económicas y ecológicas, ya que el  $CH_4$  es un gas de





efecto invernadero 21 veces más dañino que el CO<sub>2</sub>. Asimismo, la implementación de otras tecnologías relacionadas con el uso directo o valorización del CO<sub>2</sub> capturado, puede suponer un efecto de valor añadido al proceso desde el punto de vista ambiental y económico.

Aunque el uso de biometano en el transporte sigue siendo bajo y limitado a un pequeño número de países de la Unión Europea (UE) como Suecia, Alemania o Finlandia, la alta tasa de desarrollo ofrece buenas perspectivas para ampliar el mercado.

En Europa, el biogás se produce principalmente a partir de fermentación anaerobia utilizando residuos

agrícolas, estiércol y cultivos energéticos (74%), y, en segundo lugar, por la recuperación de gases de vertedero (17%). Solo un 9% del biogás se genera en plantas de tratamiento de lodos de depuradora y otras fuentes (9%). Si se tiene en cuenta que en la Unión Europea hay más de medio millón de vertederos, supone una oportunidad económica para convertir los residuos en un recurso que, además, contribuirían a la disminución las emisiones de gases de efecto invernadero.

El proyecto Life Landfill Biofuel, aprobado por la Comisión Europea con un presupuesto global de 4,67 millones de euros y una duración de cuatro años, transformará el biogás

de vertedero en biometano para uso vehicular.

Life Landfill Biofuel, liderado por FCC, cuenta con un consorcio de siete empresas de España y Portugal. Como proveedores de tecnologías y servicios participan FCC, la Fundación CARTIF y SYSADVANCE. Como proveedores de conocimiento de mercado y promoción del proyecto: GASNAM y la UNIVERSIDAD DE GRANADA. Y, finalmente, como fabricantes de vehículos participan IVECO y SEAT.

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objetivo de LIFE LANDFILL BIO-FUEL es demostrar el rendimiento téc-



Messe München

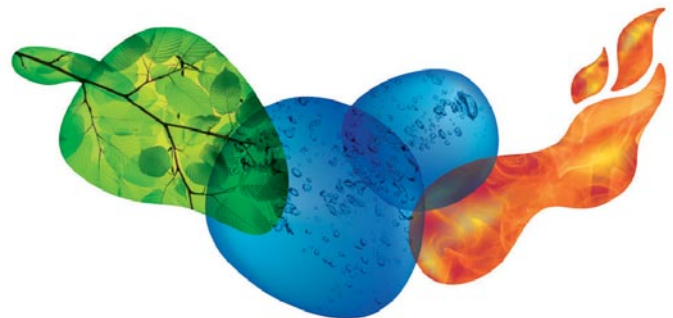
Connecting Global Competence

# Environmental technologies for the future.

May 4–8, 2020 • Messe München

Solutions for optimal raw material cycles—at IFAT 2020.

Efficient waste management, targeted recycling and successful circular economy are the decisive factors for a sustainable future. The world's largest platform for environmental technologies spans 270,000 m<sup>2</sup> full of groundbreaking innovations.



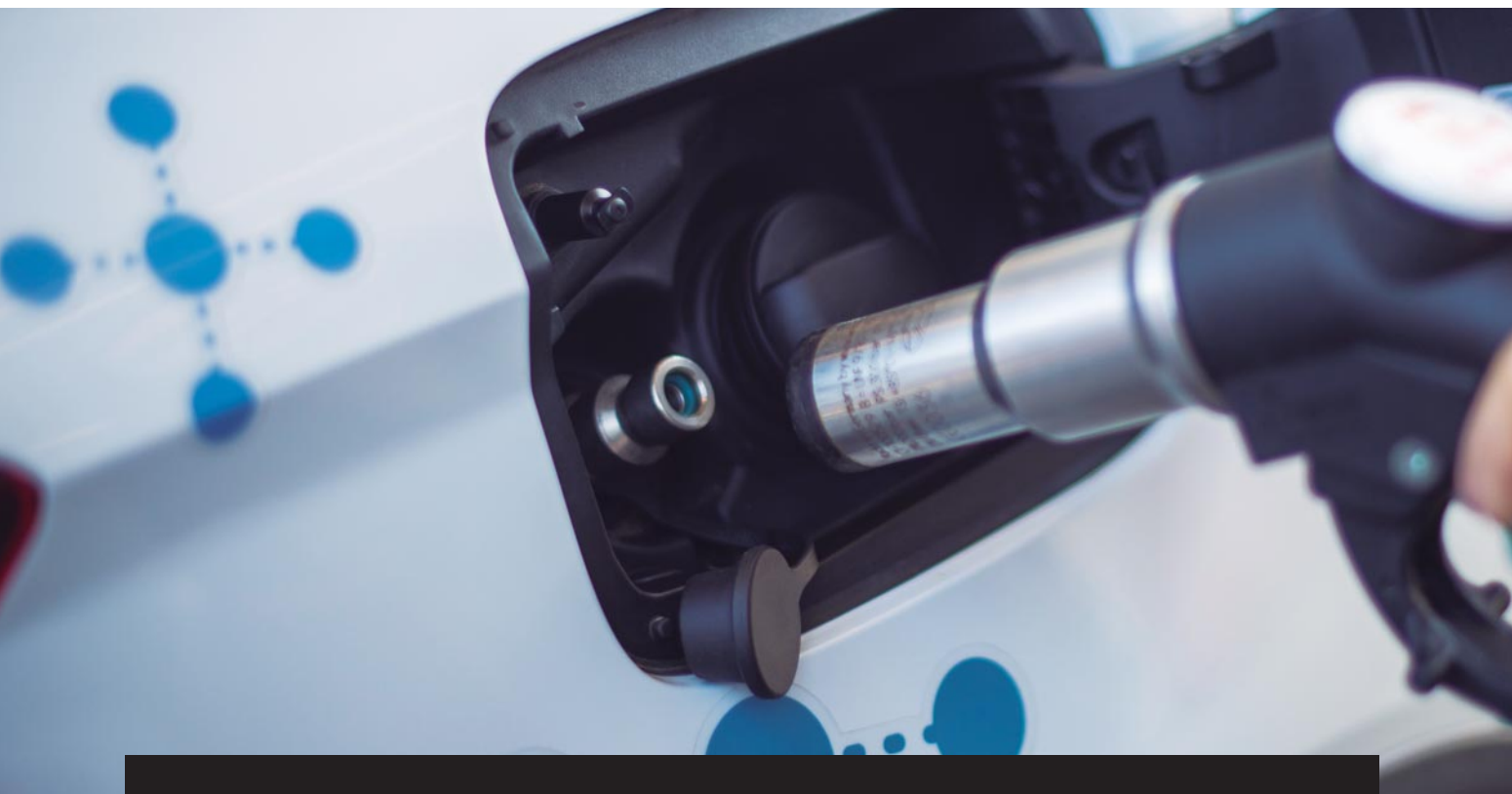
Secure your online ticket now!  
[ifat.de/tickets/en](https://ifat.de/tickets/en)

World's Leading Trade Fair for Water, Sewage, Waste and Raw Materials Management

**IFAT**

ifat.de    

Information: FIRAMUNICH, S. L.  
Tel. +34 93 488 1720 | [info@firamunich.com](mailto:info@firamunich.com)



Life Landfill Biofuel será la primera demostración a escala preindustrial de una solución innovadora y rentable para biogás extraído de vertederos que permitirá la obtención de 200 m<sup>3</sup>/h de biometano para uso vehicular o inyección en red

nico de un sistema rentable basado en la implementación de nuevas técnicas de explotación de los residuos, para mejorar la producción y recuperación de biogás de vertedero, junto con la aplicación de una innovadora tecnología de enriquecimiento de ese biogás para la producción de biometano con calidad suficiente para uso vehicular.

La planta de demostración a escala preindustrial tendrá un aporte de biogás extraído del vertedero de 378 m<sup>3</sup>/h y producirá 200 m<sup>3</sup>/h de biometano que se emplearán en tres turismos y un camión de recogida de residuos. La planta constará de tres secciones diferenciadas: i) Área de pretratamiento para retirar las impurezas del biogás obtenido del vertedero (H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>O, Siloxanos, etc.); ii) Área de enriquecimiento del biogás para retirar principalmente CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> mediante tecnología VPSA; iii) Área de compresión para obtener el biometano

comprimido apto para ser usado como combustible en vehículos.

En la etapa de pretratamiento, el biogás es tratado en un lavador biológico y posteriormente en un sistema de adsorción con carbón activo que permitirá reducir el contenido de H<sub>2</sub>S hasta <1ppm. A continuación, el gas es comprimido y enfriado para alcanzar la presión y temperatura necesarias para la siguiente etapa.

La tecnología VPSA empleada para el enriquecimiento del biogás que será suministrada por la empresa SYADVANCE, está basada en un sistema de adsorción por presión en vacío. Es una tecnología eficiente que permitirá el enriquecimiento del biogás para obtener un biometano con más de un 96 % de CH<sub>4</sub>, sin consumo de calor ni de agua y un consumo de energía entre un 7 % y un 12 % inferior a otras técnicas.

Finalmente, el biometano obtenido es comprimido y dispuesto para su uso en vehículos. En este caso, será proba-

do en un camión de recogida de residuos de la marca IVECO propiedad de la compañía FCC y tres turismos SEAT.

## RESULTADOS ESPERADOS

El proyecto Life Landfill Biofuel será la primera demostración a escala preindustrial de una solución innovadora y rentable para biogás extraído de vertederos que permitirá la obtención de 200 m<sup>3</sup>/h de biometano para uso vehicular o inyección en red. Al mismo tiempo, el proyecto definirá los nuevos protocolos de explotación de los pozos de biogás para mejorar la eficiencia y calidad del biogás recuperado de vertederos. El modelo propuesto podrá ser transferido a otros vertederos, promoviendo así la valorización del biogás obtenido.

Con el proyecto se espera lograr una reducción de las emisiones de contaminantes que afectan tanto a la calidad de aire como al cambio climá-

