

Biogás, cómo convertir un problema en un recurso

Francisco Repullo
Presidente de AEBIG

Planta de biogás San Ramón.
Foto: INPER



Planta de biometano en el EDAR
de Butarque. Foto: NEDGIA



Planta de biogás Vall D'Uixó.
Foto: BIOVIC

España es el país europeo con el mayor censo porcino, con más de 30 millones de cabezas y ocupando el tercer lugar a nivel mundial, contando con unas 90 000 explotaciones. Pero no solo es destacable el sector porcino por su potencial ganadero, otros sectores también son importantes; somos el segundo país en Europa en ganado ovino, el tercero en avícola, el sexto en bovino..., pero eso conlleva ser también importantes generadores de purines y estiércoles, como por ejemplo ser productores de más de 50 millones de toneladas anuales de purines porcinos que emiten más de 200 kg de CO₂ equivalente por tonela-

da en forma de metano. Esas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) tienen un potencial de calentamiento global (PCG) 25 veces superior al metano y 298 veces el óxido nitroso, que el CO₂ a iguales volúmenes. Pero, además, es mucho más complejo capturar el metano que el CO₂, ya que aquel está mucho más diluido en la atmósfera. Para entenderlo mejor, una molécula de CO₂ estaría en el aire entre otras 2400 moléculas, mientras que la molécula de metano habría que capturarla entre más de 500 000. Las emisiones del sector porcino pueden alcanzar los 10

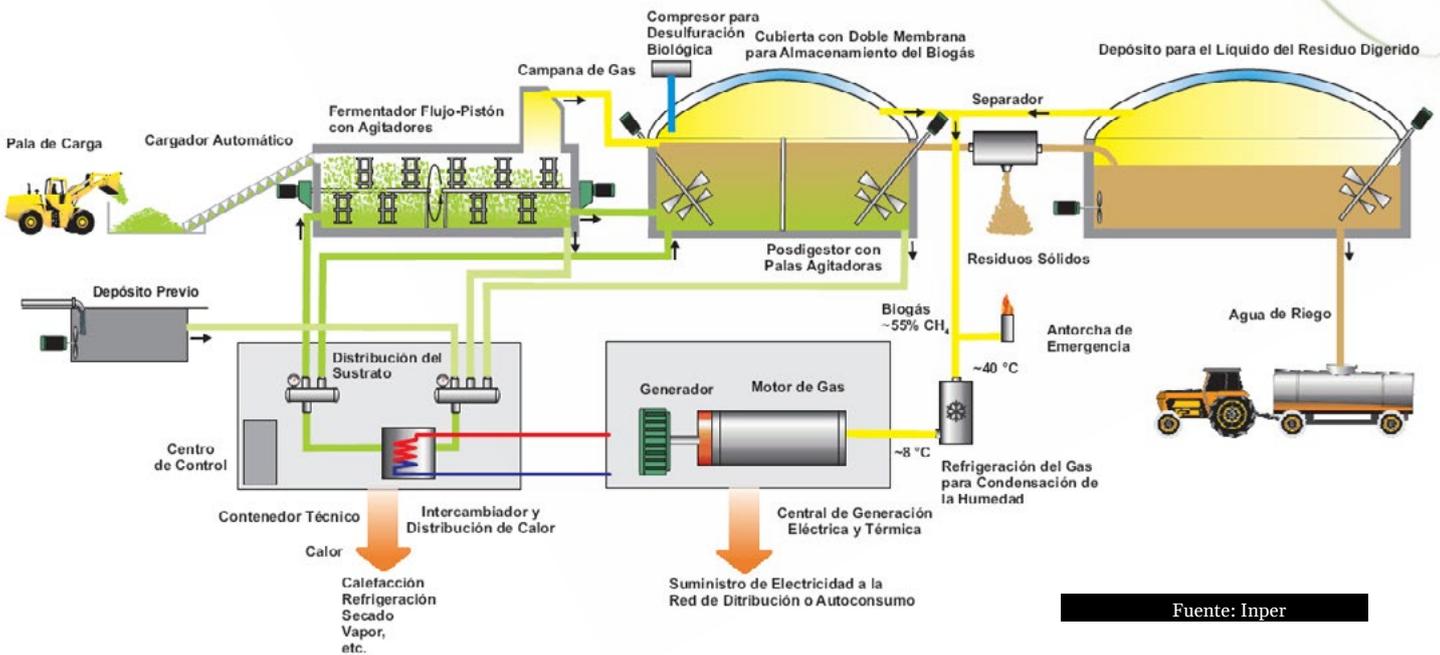
millones de toneladas de CO₂ eq./año. Sin olvidar, por supuesto, muchas otras emisiones nocivas que empeoran la calidad del aire que respiramos afectando a nuestra salud, como el amoníaco, emitido principalmente por los estiércoles y fertilizantes nitrogenados, siendo el sector agrícola el generador de más del 90% de dichas emisiones. El metano tampoco es ajeno a la polución del aire, ya que, además de ser un gas de efecto invernadero, es también un gas precursor del ozono troposférico, el que, manteniéndose en las capas bajas de la atmósfera puede, en concentraciones elevadas, dañar la función respiratoria y tener efectos adversos en la reproducción y crecimiento de las plantas debido a que restringe el proceso de fotosíntesis. Por otra parte, hay limitaciones a las emisiones difusas no energéticas (agrícolas, ganaderas y de gestión de residuos) que deben cumplirse.

Biogás

Cuando los residuos orgánicos se almacenan en depósitos cerrados y en ausencia de oxígeno, se genera biogás, compuesto principalmente por metano y CO₂, pudiéndose aprovechar su capacidad energética, bien sea en usos térmicos, o en motores generadores para producir electricidad (CHP), o retirando el CO₂ para dejarlo en una riqueza de metano superior al 90%, lo que se conoce como biometano. Este gas renovable es totalmente equivalente al gas natural, por lo que puede utilizarse indistintamente o ser mezclado en cualquier proporción y canalizarse por las mismas infraestructuras que el gas natural, para

Las instalaciones de biogás deberían estar lo más próximas posible a los lugares donde se generan los residuos, es decir, en entornos agrícolas y ganaderos en el medio rural. Consecuentemente crean empleo y generan actividad económica en entornos rurales donde el problema actual es la despoblación. Por todo eso, sin lugar a dudas, es un auténtico modelo de economía circular

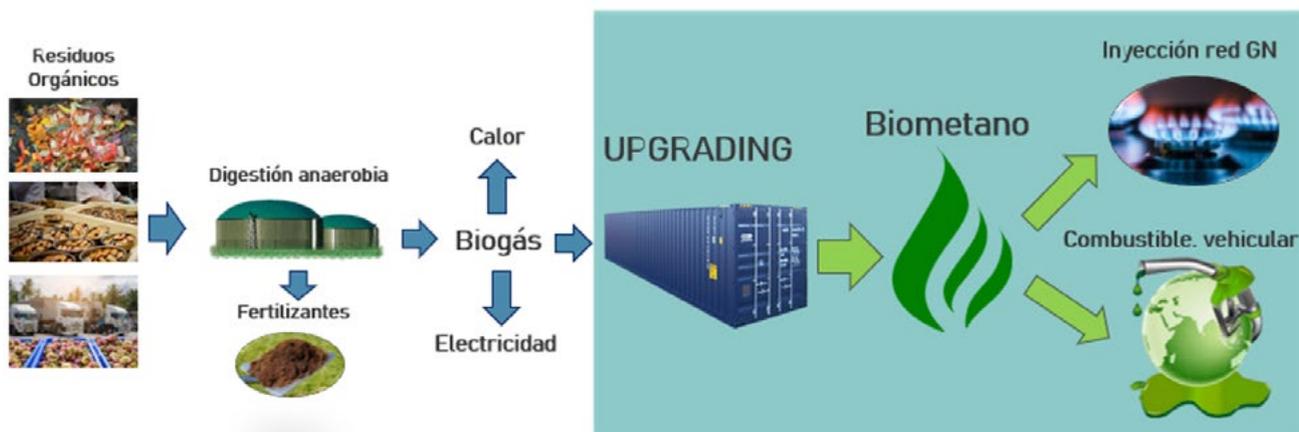
Esquema Planta de Biogás



Fuente: Imper

Proceso de obtención del biometano

El biogás puede depurarse para obtener biometano, un gas con las mismas aplicaciones que el gas natural



Fuente BIOVIC

BIOVIC
consulting

ser consumido a nivel industrial o doméstico, sin necesidad de hacer ninguna adaptación de los dispositivos (calderas, cocinas, calefacción, etc.) que usan gas natural como combustible. También es utilizable para movilidad; al igual que el gas inyectado en la red, puede mezclarse con el GNC que se sirve en las estaciones de servicio para vehículos, ligeros o pesados, o incluso ser consumido por el sector marítimo. En los países nórdicos ya hay gasolineras (gasineras) que sirven 100% biometano sin mezcla con gas natural.

Aunque otros sectores también contribuyen de forma notable a la emisión de gases de efecto invernadero, en este artículo vamos a centrarnos en las emisiones agroganaderas y en cómo convertir un problema en un recurso. Cuando los residuos de estos sectores se tratan adecuadamente, los beneficios son múltiples, siendo además un verdadero paradigma de economía circular.

En primer lugar, al llevarlos a las plantas de biogás se evitan las emisiones de gases de efecto invernadero, los olores y los lixiviados. La digestión anaerobia (en ausencia de oxígeno) genera el biogás ya comentado anteriormente para sus posibles diferentes usos y la materia digerida, el digestato, es un biofertilizante cuando se satisfacen las debidas condiciones. No es el único bioproducto que puede obtenerse además de la bioenergía. Durante la digestión anaerobia, mediante procesos adicionales, pueden obtenerse bioelementos que sirven de base para otros bioproductos, como biopinturas, bioplásticos, biopolímeros, etc. Los biofertilizantes enriquecen los suelos agrícolas, devuelven nutrientes al suelo y carbono orgánico, actuando, por tanto, como sumidero natural de carbono, pudiendo

dar lugar a huellas de carbono negativas, siendo ésta la única tecnología renovable capaz de lograrlo.

La energía producida puede almacenarse y por tanto es gestionable, pudiendo servir para compensar las discordancias entre oferta y demanda de otras energías renovables intermitentes. Se genera 24 horas diarias sin interrupción reforzando la estabilidad y capacidad del sistema eléctrico. Esta es otra característica también única del biogás y biometano.

Lógicamente este tipo de instalaciones deberían estar lo más próximas posible a los lugares donde se generan los residuos, es decir, en entornos agrícolas y ganaderos en el medio rural. Consecuentemente, crean empleo y generan actividad económica en entornos rurales donde el problema actual es la despoblación. Por todo eso, sin lugar a duda, es un auténtico modelo de economía circular.

Situación en Francia, Italia y España

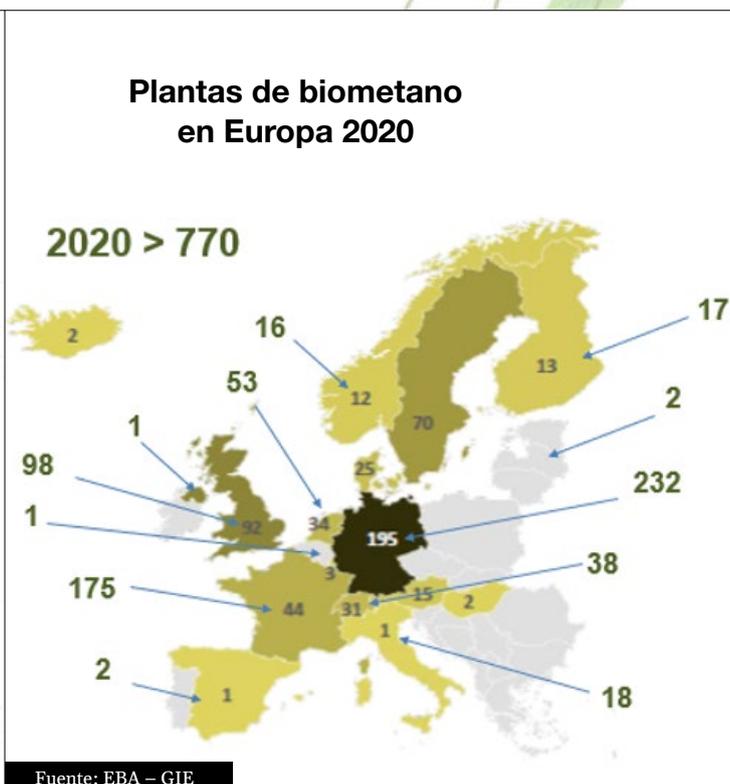
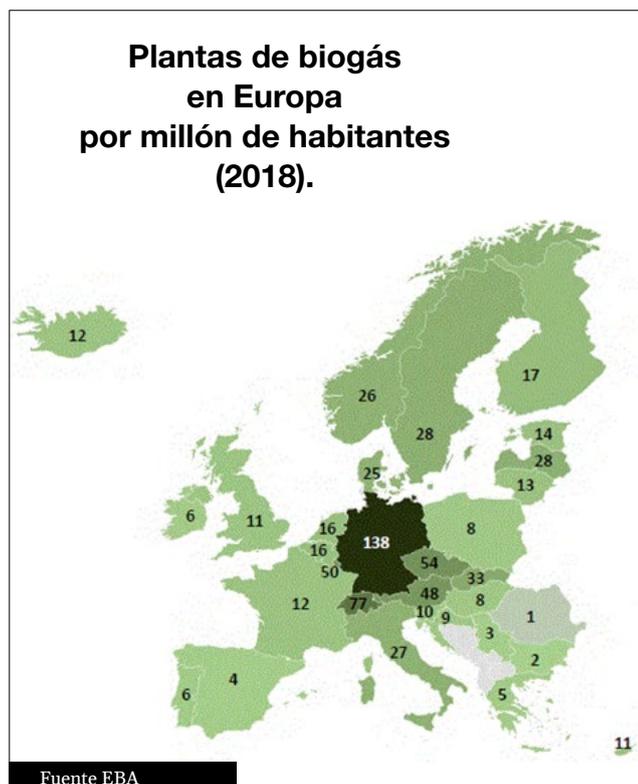
Este modelo ha sido muy bien entendido e implantado en Francia, donde el Gobierno ha hecho una apuesta fehaciente por su desarrollo. La “Ley de Transición Energética para un Crecimiento Verde” de 2015, estableció como objetivo para 2050, que el 100% del consumo de gas fuese renovable. Los agricultores y ganaderos tienen acceso a sistemas de incentivación muy atractivos para gestionar sus residuos en plantas en sus propias instalaciones o muy próximas a ellas, cuando, por ser de tamaño muy reducido, es más viable compartir una instalación por varios establecimientos. El país galo ya contaba con 26 plantas de este tipo en 2016. En la actualidad ya han superado las 175, con

En el sector del transporte el biometano tiene un enorme potencial. Los motores de gas, una vez adaptados, permiten su utilización reduciendo las emisiones del diésel o de la gasolina, e incluso pudiendo llegar a un índice de emisiones negativas. Este uso es especialmente interesante para el transporte marítimo o de vehículos pesados, tales como autobuses o camiones. En Europa el biometano ya supone un 17% del gas utilizado como combustible. En Pamplona y La Coruña ya hay autobuses propulsados con gas renovable

una capacidad de 3TWh/año. El ritmo de crecimiento es de una nueva instalación semanal inyectando a red, con el objetivo de llegar a la neutralidad en carbono en 2050; en ese camino tienen ya más de 1000 proyectos en el Registro de Capacidad, lo que supondrá alcanzar los 24TWh. Mientras, en España, contamos con dos plantas inyectando biometano a red, una en las instalaciones del vertedero municipal de Valdemingómez y la segunda en la estación depuradora de aguas (EDAR) en Butarque, ambas en Madrid. En cuanto al número de plantas de biogás, en nuestro país hay unas 250, frente a más de 18000 en Europa.

Otro modelo interesante es el de Italia, pionera en el concepto “BiogasDoneRight”, que consiste básicamente en

producir alimentos, forrajes y biometano de manera sostenible, mediante tecnologías agrícolas que integran la producción de biogás, cultivos secuenciales y agricultura de precisión, para generar emisiones de gases de efecto invernadero neutras, o incluso negativas, capturando y secuestrando el carbono en los suelos agrícolas. Persigue esencialmente la idea de cerrar el ciclo del CO₂. Su principal característica es la integración de cultivos múltiples, en el que el cultivo principal es el comercializable para alimentos o forrajes, mientras que el cultivo secundario puede utilizarse para la producción de energía conjuntamente con las deyecciones ganaderas y otros residuos agrícolas o agroindustriales. Otra de sus características es el reciclado completo del digestato como biofertilizante, recuperando



Potencial de reducción de GEI de las industrias de biogás y biometano

Esta infografía explica los diferentes modos en los que las industrias de biogás y biometano están contribuyendo a lograr la neutralidad climática en 2050. El sector tiene el potencial de reducir las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI) en un 10-13%. El ahorro total de emisiones mediante el uso de biogás y biometano puede alcanzar hasta -240% en comparación con los combustibles fósiles.



Las plantas, como los cultivos intermedios, capturan carbono, que es almacenado en el suelo y en las mismas plantas.



La cría de animales produce grandes cantidades de estiércol, que libera metano de forma espontánea. Estas emisiones pueden evitarse utilizando el estiércol para la producción de biogás.



Durante el proceso de metanización, pueden producirse emisiones de metano a la atmósfera. Estas emisiones son marginales y lo serán aún más gracias al desarrollo tecnológico y a las crecientes medidas de control.



- El digestato se usa como fertilizante orgánico, reduciendo la producción industrial de fertilizantes minerales y sus emisiones asociadas.
- La aplicación de digestato como biofertilizante tiene la ventaja de aportar carbono orgánico al suelo en comparación los fertilizantes minerales.



El biogás y el biometano evitan las emisiones debidas al uso de combustibles fósiles en la producción de energía y calor, en la movilidad y en algunas aplicaciones industriales.



Durante el proceso de depuración del biometano, una gran parte del carbono puede reutilizarse, por ejemplo, en la producción de biocombustibles sintéticos o eliminarse permanentemente de la atmósfera.



Fuente: EBA European Biogas Association

los nutrientes minerales y reciclando carbono muy estable en el suelo.

El potencial que tiene España, y consecuentemente el problema si no se gestiona adecuadamente, es enorme. En 2018 el IDAE publicó un excelente estudio realizado por relevantes empresas y asociaciones del sector, estimando que podrían obtenerse hasta 34 TWh a partir de los residuos orgánicos accesibles y disponibles, lo que equivaldría

a un 65% del consumo doméstico y comercial del gas natural, o al consumo de 4 millones de vehículos pesados. Si desglosamos las diferentes fuentes, casi 15 TWh provenirían de residuos ganaderos, 11 TWh del sector agrícola, más de 3 TWh del sector agroalimentario, y el resto lo generarían los residuos orgánicos de vertederos, la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos y los lodos de las estaciones depuradoras de aguas. En resumen, más de un 80% de ese potencial lo aporta el sector agronómico.

Beneficios, costes y empleo

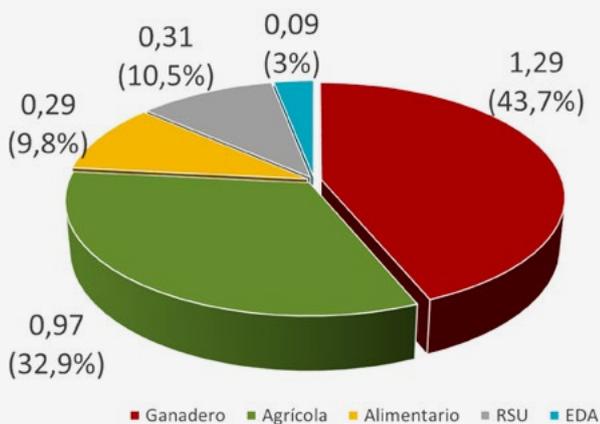
La pregunta entonces sería, ¿por qué no se está desarrollando el sector como parecería lógico, necesario e incuestionable, al igual que ya lo están haciendo la gran mayoría de los países de la UE?

Como toda nueva tecnología, y esta hace tiempo que ya no lo es, se precisa un fuerte apoyo institucional acompañado de medidas incentivadoras a su producción e, incluso, a su consumo. Y en este sector con mucho más motivo por todas las ventajas mencionadas anteriormente que aporta a la sociedad. En un escenario puramente competitivo, si se considera únicamente como otra energía renovable más, no tiene ningún recorrido. Pero cuando se valoran todas las externalidades positivas que aporta, entonces no hay duda de que no tiene competencia, pero hay que valorarlas...

Este estudio ya lo realizó en 2018 la consultora francesa ENEA, con el compromiso de dos agencias gubernamentales. En el estudio se analizan y valoran las ayudas a la producción de biometano mostrando que no son simple-

Potenciales disponibles por sustrato

Escenario rango superior: 2,95 bcm



Fuente: IDAE Oct '18 (conversion de unidades Fuente: Sedigas)



Planta de biogás en Hensbroek (Países Bajos). Foto: BIOVIC

mente un “gasto”, sino la retribución a todas aquellas externalidades positivas que aporta una gestión adecuada y respetuosa con el medio ambiente. Por tanto, la diferencia de coste del gas natural frente al biometano queda suficientemente compensada, a pesar de que el coste del biometano puede llegar a superar el triple del coste del gas natural. En el estudio se cuantifican las siguientes externalidades positivas:

- a) Emisiones de GEI evitadas,
- b) Costes evitados del tratamiento de capas freáticas,
- c) Independencia energética y balanza comercial,
- d) Generación ininterrumpida de energía almacenable y gestionable,
- e) Estabilización de volúmenes en el transporte y distribución en las redes de gas natural,
- f) Reducción de costes de tratamiento de residuos,
- g) Disminución de fertilizantes químicos así como el consumo intenso de energía que se precisa para su producción las emisiones que genera,
- h) Creación de empleo en el medio rural.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 y el Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, recogen la necesidad de impulsar el despliegue del biogás para la consecución de la neutralidad de emisiones en 2050

En resumen, el estudio concluyó que la producción de biometano ahorra al Estado entre 33 a 35 euros por MWh gracias a las emisiones evitadas y a la creación de empleo; otros 21 euros por MWh se evitan a los consumidores por ahorro en los costes de transporte y distribución; el coste de tratamiento de los residuos orgánicos se ve reducido en unos 24 euros por MWh y no tener que emplear fertilizantes químicos, supone un ahorro a los agricultores de entre 3 a 4 MWh.

En el sector del transporte el biometano tiene un enorme potencial. Las emisiones siguen aumentando desde 2014, siendo responsables de un tercio de las emisiones europeas de CO₂. Los motores de gas, una vez adaptados, permiten su utilización reduciendo las emisiones del diésel o de la gasolina, e incluso pudiendo llegar a un índice de emisiones negativas. Este uso es especialmente interesante para el transporte marítimo o de vehículos pesados, tales como autobuses o camiones, en los que la electrificación puede no ser viable. En Europa el biometano ya supone un 17% del gas utilizado como combustible. En Pamplona y La Coruña ya hay autobuses propulsados con gas renovable.

Con relación al empleo, la Consultora NAVIGANT publicó en 2019 un estudio detallado “Gas for Climate”, sobre los empleos que puede crear este sector. La proyección es que en 2050 podrían crearse entre 100 000 y 150 000 empleos directos adicionales en agricultura para el suministro de las materias primas a las plantas y entre 200 000 y 300 000 empleos directos industriales para equipamiento. Adicionalmente se crearán otros puestos de trabajo

Recientemente el MITERD abrió una Consulta Pública previa en la elaboración de la Hoja de Ruta de Biogás, que tiene como objetivo ser la herramienta que guíe y fomente su despliegue y desarrollo, considerando su papel relevante en la transición energética y en su capacidad para integrar la economía circular en la generación de energía renovable. La consulta también planteaba cuestiones sobre aspectos sociales y ambientales, así como su potencial contribución para alcanzar los objetivos de la Estrategia Nacional frente al Reto Demográfico



Fuente EBA: Statistical Report 2019



Planta de biogás Catí. Foto: SPD Biogás

en la construcción, los servicios, la operación y el mantenimiento de las plantas. Estos datos son extrapolables a nuestro país en función de los objetivos que se marquen.

El Proyecto europeo REGATRACE (REnewable GAs TRade CEnter), realizó recientemente una encuesta en varios países de la UE, entre ellos España, para sondear la aceptación del biometano por la sociedad. A la pregunta a consumidores y productores, actuales y potenciales, sobre qué aspecto consideraban más importante, la mayor importancia fue dada a la reducción de emisiones de GEI del biometano frente al gas natural, incluso por encima que la dada a la diferencia de costes, en la que se acepta pagar por el biometano hasta 10 euros más por MWh que por el gas natural. Este proyecto, financiado por la CE, y en el que AEBIG es participante, tiene como objetivo la creación de un sistema de comercio eficiente basado en la emisión y comercialización de Garantías de Origen (GdO) del biometano y otros gases renovables.

Además de un marco normativo que incluya un sistema de incentivación apropiado, otro condicionante para su

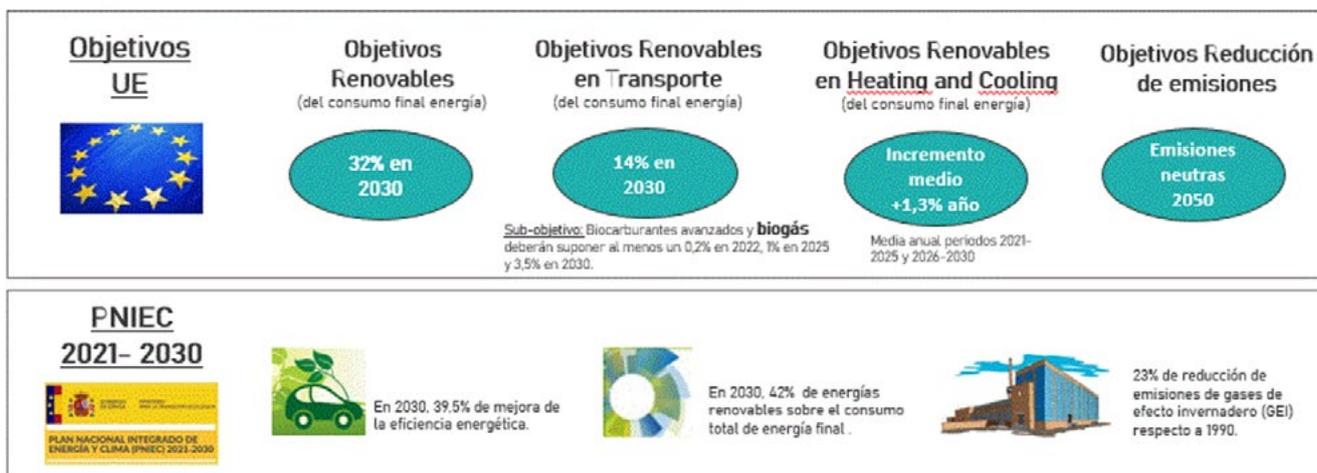
desarrollo es disponer de un sistema de GdOs que dote de un valor añadido a los gases renovables garantizando su origen. Esto permite a los productores recibir de un organismo aprobado por el Gobierno, la acreditación de la energía renovable producida, que puede ser comercializada a nivel nacional o en operaciones transfronterizas y ser aceptadas también fiscal y financieramente por las autoridades responsables de importaciones.

Una vez consumida esa acreditación, es redimida. El consumidor puede de esta forma compensar la compra de derechos de emisión, si estuviese sujeto a ello. Lamentablemente, tampoco se dispone todavía en España de un sistema de GdOs, al igual que sucede con la incentivación. Por ello el sector está prácticamente inoperativo esperando su despeque.

Imparable desarrollo del sector

Pero hay también toda una serie de factores que generan optimismo y confianza en el imparable desarrollo del sector. El “Acuerdo de París” ya estableció el objetivo de al-

Los gases renovables son claves para:



Fuente BIOVIC

BIOVIC

canzar la neutralidad climática en 2050. El “Green Deal” y la REDII son el marco estratégico a nivel europeo, que marca el camino a seguir. Los gases renovables ayudarán a conseguir esos objetivos suministrando un 14% de la energía para consumo final.

La Comisión Europea anunció en septiembre su propuesta de reducir en un 55% las emisiones de GEI en 2030 respecto a las de 1990. Como objetivos vinculantes: la energía consumida procedente del gas debería reducirse como mínimo un 20% en comparación con los niveles de 2018, mediante el uso de gases renovables y, como mínimo, deberían suponer un 11% incluyendo biometano líquido e hidrógeno. Será, por tanto esencial contar con el hidrógeno, pero por el momento, debido a que aún no existe una producción de hidrógeno verde en la UE, el principal contribuyente a la descarbonización deberá ser el biometano.

También la Directiva de la UE 2018/2001 relativa al Fomento de las Energías Renovables, establece que, para alcanzar la descarbonización de la economía, habrá que:

- ◆ Ampliar el sistema de GdO a los gases renovables
- ◆ Promocionar la producción y el consumo del biometano, así como el comercio transfronterizo
- ◆ Esquemas de apoyo: subvenciones, exenciones fiscales, cuotas, tarifas y primas...

A nivel nacional la actividad de la Administración Pública está siendo realmente esperanzadora. Por citar varias de ellas:

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 y el Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, recogen la necesidad de impulsar el despliegue del biogás para la consecución de la neutralidad de emisiones en 2050. La “Medida 1.8. Promoción de gases renovables” en el PNIEC, los señala como: “unos de los pocos vectores energéticos renovables que pueden utilizarse tanto para generar electricidad, como para cubrir demanda energética en procesos industriales de alta temperatura y en el transporte.”

El Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, en su artículo 10, “Fomento y objetivos de los gases renovables”, prevé:

1. Objetivos anuales de penetración de los gases renovables en la venta o consumo de gas natural.
2. Un sistema de certificación que permita la supervisión y control.
3. Regulaciones que favorezcan la inyección de dichos gases renovables en la red de gas natural.

Recientemente el MITERD abrió una Consulta Pública Previa para la elaboración de la Hoja de Ruta de Biogás, que tiene como objetivo ser la herramienta que guíe y fomente su despliegue y desarrollo, considerando su papel relevante en la transición energética y en su capacidad para integrar la economía circular en la generación de energía renovable. La consulta también planteaba cuestiones sobre aspectos sociales y ambientales, así como su potencial contribución para alcanzar los objetivos de la Estrategia Nacional frente al Reto Demográfico.



También en el presente año se han anunciado ayudas destinadas a Proyectos de Inversión en Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica y Térmica con Fuentes de Energía Renovable cofinanciados con fondos FEDER

En octubre la CE ha anunciado la “Estrategia del Metano”, un planteamiento de conjunto para acelerar la reducción de emisiones de metano y alcanzar la neutralidad climática en 2050. Esta estrategia reconoce el alto potencial del biogás para reducir dichas emisiones en la agricultura e impulsar el desarrollo rural, que es la causante de más de la mitad de las emisiones de metano en la UE.

Es fundamental la implantación de un sistema de seguimiento, notificación y verificación, bien estructurado, para poder detectar y cuantificar con mayor precisión las emisiones de metano a lo largo de la cadena de valor del gas y que, por tanto, permita una evaluación más fiable de los resultados por haber aplicado medidas de mitigación.

Escribiendo estas líneas (4 de noviembre de 2020) el MITERD acaba de publicar la “Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050”

Sin embargo, la bioeconomía no debería focalizarse únicamente en el suministro de energía renovable, limitándola a la descarbonización. El concepto de sostenibilidad debe tener en cuenta aspectos sociales, medioambientales, de calidad del aire, económicos y el reciclaje de recursos ante una cada vez menor disponibilidad de estos, sin dejar atrás un ecosistema seguro y saludable, no solo para los seres humanos, sino también para las especies animales y vegetales.

Las conclusiones del recientemente celebrado “Madrid Forum” en su 34 edición, organizado por la Comisión Europea, en el que se debatieron las oportunidades y los desafíos relacionados con el desarrollo y la descarbonización del mercado interior del gas de la UE y su integración con otros sectores de la energía, referidas a los gases renovables, fueron entre otras:

- ✓ Incentivar la oferta y la demanda
- ✓ Certificación - metodología y criterios
- ✓ Creación de mercado
- ✓ Infraestructuras

Para concluir, nada mejor que la declaración de la presidenta de la Comisión Europea, Ursula Von der Leyen: “Para una neutralidad climática en 2050 necesitamos un suministro 100 % de gas renovable basado en gases verdes, tales como el biometano y el hidrógeno”.