Revista de los Químicos de Asturias y León

Nº 38 - 3ª Época | Abril 2011

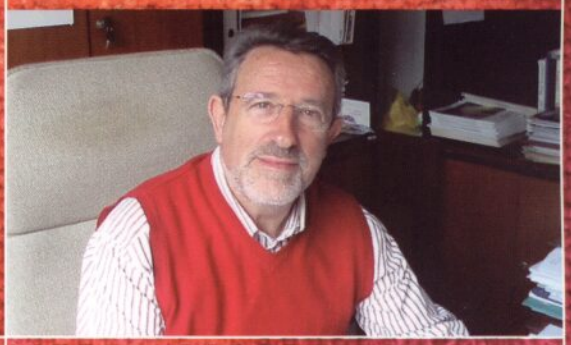
alquimicos

Asociación de Químicos del Principado de Asturias

Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León

Año Internacional de la QUÍMICA 2011

Alfredo Sanz Medel, Galardonado con el prestigioso "2011 European Award for Plasma Spectrochemistry"



Ciclo de Conferencias del Año Internacional de la Química

El Profesor José Barluenga cumple 70 años

IRPF: ¡recuerda, la cuota y mutualidad del Colegio desgrava!

Planta piloto de digestión anaerobia para la valorización energética de subproductos y residuos orgánicos-Proyecto Integral b-

Nadia Hag-Omer y Antonio Domínguez.
Departamento de I+D+i de Biogas Fuel Cell S.A.

El desarrollo de la industria agroalimentaria, los cambios socioeconómicos y las altas concentraciones de población en núcleos urbanos han propiciado la producción de grandes cantidades de residuos orgánicos, generando así importantes repercusiones medioambientales. Además, en un escenario marcado por legislaciones y normativas medioambientales cada vez más estrictas y dirigidas a impulsar un desarrollo social y económico, surge la necesidad de plantear nuevos modelos energéticos que mejoren la sostenibilidad económica y medioambiental de los procesos industriales. Bajo este contexto, nace el proyecto Integral B, con el objetivo de evaluar la viabilidad técnica, económica y medioambiental de un sistema integrado de planta que combina la producción de biodiesel y biogás.

El proyecto cuenta con un presupuesto total de 1.487.600 €, cofinanciado por el programa europeo Life+, y cuyos socios tecnológicos son AINIA, Bionorte S.A., Biogas Fuel Cell S.A. y CIDAUT.

En el marco de dicho proyecto, Biogas Fuel Cell S.A. diseña, construye y opera una planta piloto de digestión anaerobia, para la valorización de residuos orgánicos procedentes de la industria del biodiesel a través de la producción de biogás. Los residuos a tratar son residuos de filtración de los aceites de fritura y glicerina. También se está evaluando la posibilidad de co-digerir residuos procedentes del sector de la Hostelería, Restauración y Catering (residuos HORECA).

Según la Directiva Marco de Residuos 2008/98/CE, la gestión de éstos debe abordarse desde el siguiente enfoque jerárquico: reutilización, valorización energética o, en último lugar, eliminación, además de incidir sobre la recogida segregada de los residuos en función de su tipología. Igualmente, las normativas actuales sobre la gestión de residuos biodegradables establecen la necesidad de llevar a cabo tratamientos para la revalorización, minimizando los envíos a vertederos y fomentando su reaprovechamiento.

Es desde este marco desde el que se potencia la gestión y revalorización de los subproductos orgánicos a través de la producción de biogás, para su posterior aprovechamiento energético.

El biogás se produce de forma natural por la descomposición de la materia orgánica en ambientes pobres en oxígeno. Está formado principalmente por metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2). Si se tiene en cuenta que el CH_4 tiene un efecto 21 veces más nocivo que el CO_2 sobre el calentamiento global, el biogás es potencialmente nocivo cuando es emitido sin control a la atmósfera, repercutiendo gravemente sobre el efecto invernadero.

Por lo tanto, el proceso controlado de producción de biogás mediante digestión anaerobia es uno de los más idóneos para la reducción de emisiones de efecto invernadero así como para el aprovechamiento y revalorización de los residuos orgánicos.

La digestión anaerobia es un proceso biológico en el cual la materia orgánica en ausencia de oxígeno y mediante la acción de determinadas bacterias se descompone

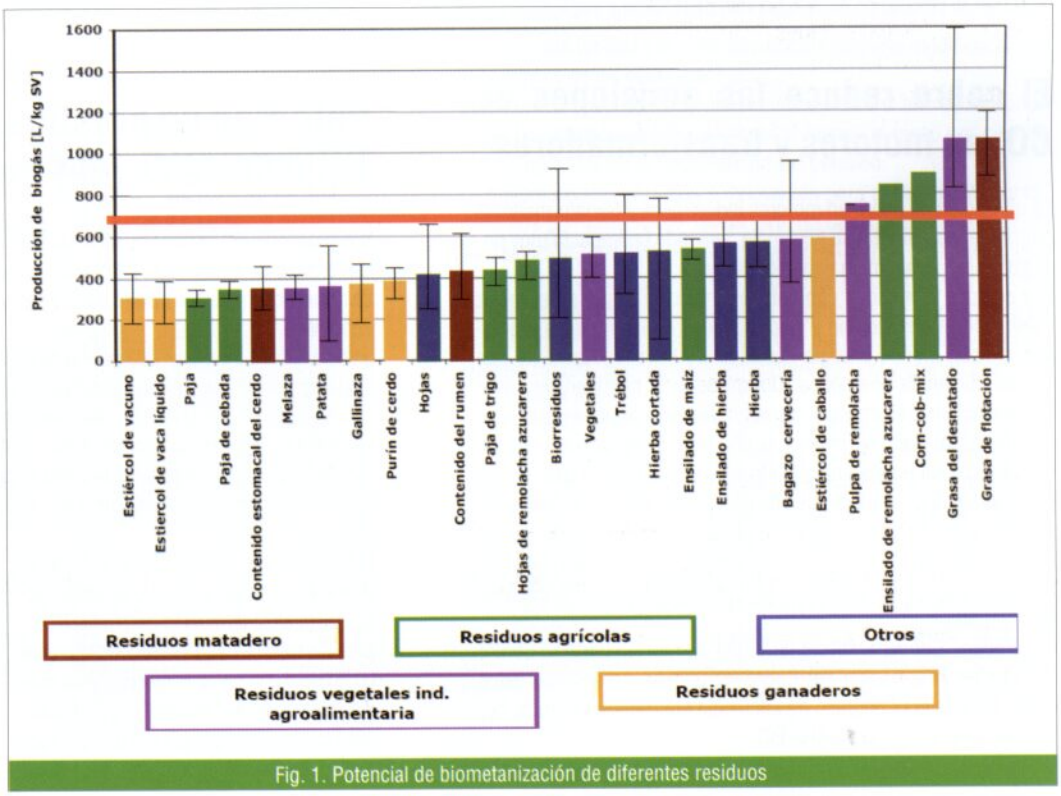


Fig. 1. Potencial de biometanización de diferentes residuos

por una parte en biogás, cuya composición oscila entre un 50-70% de CH4 y un 30-50% de CO2 y por otra, en digestato, un material acuoso empleado como fertilizante por su alto contenido en nitrógeno, fósforo y potasio (NPK).

Optimizar el proceso de digestión anaerobia consiste en determinar, entre otros parámetros, la mezcla de sustratos óptima que produzca la mayor cantidad y calidad (altas concentraciones de CH4) de biogás posible, en base a los potenciales de metanización de dichos sustratos.

Una vez conocidos los sustratos de codigestión, ser procede a determinar la Velocidad de Carga Orgánica óptima (VCO), medida en kg SV/día/m^{3}digestor, parámetro que corresponde a la cantidad diaria de alimentación al proceso que permite operar sin desestabilizar el sistema. En la puesta en marcha del proceso, esta cantidad se debe alcanzar paulatinamente, incrementando periódicamente el flujo de alimentación hasta alcanzar los valores óptimos determinados a escalas más pequeñas.

La determinación de estos parámetros se ha realizado previamente a nivel de laboratorio para luego extrapolarlos a la planta experimental construida para el proyecto.

Biogas Fuel Cell S.A. fue la empresa encargada del diseño y construcción de dicha planta, cuya capacidad máxima de producción es de 1m^3/h de biogás. La planta consta de las siguientes unidades principales:

- Triturador de residuos.
- Pasterizador de 1 m^3 dado que por ley hay determinados residuos que deben de someterse a tratamientos térmicos a 70 °C durante 1 hora.
- Tanque de hidrólisis de 2.5 m^3 de volumen que actúa como tanque pulmón, o bien como primera etapa de fermentación.
- Digestor anaerobio de 8.5 m^3 de capacidad, donde tiene lugar la fermentación de los residuos orgánicos, con la consiguiente producción de biogás.
- Bolsa de biogás que permite acumular hasta 20 m^3 de gas, para su posterior uso, en un motor de cogeneración.

Además, la planta cuenta con un sistema on-line de análisis de la composición del biogás generado, así como un pequeño laboratorio para el control de los distintos parámetros del proceso.

El control y seguimiento del proceso requiere el análisis continuo de los parámetros

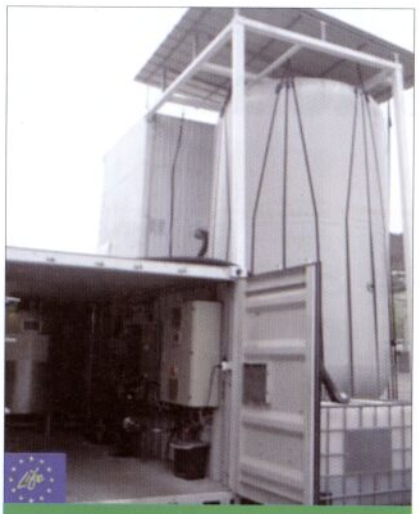


Fig.2. Vista general de la planta de digestión anaerobia y de la bolsa de biogás

fisicoquímicos de temperatura, pH, cantidad y calidad del biogás, alcalinidad y ácidos grasos volátiles. Igualmente, en un laboratorio especializado se determinan sólitos totales y sólidos volátiles, amonio y perfil de ácidos grasos volátiles mediante cromatografía de gases.

Con el fin de monitorizar los parámetros de control, la planta dispone de diversos sensores instalados a lo largo del proceso para la medida de temperatura, pH, niveles, cantidad y calidad de biogás, tiempos de residencia, etc. Además, estos valores son recogidos y analizados en un sistema PLC/SCADA remoto que permite la monitorización y operación automátizada del proceso, tanto en la propia planta como por control remoto desde un sistema operacional de control instalado en las propias oficinas de Bfc.

En la figura 3 podemos observar la pantalla de explotación del sistema de control remoto de la planta piloto de digestión anaerobia. Esta planta piloto de biogás como parte del sistema integrado para la valorización de los residuos del canal HORECA y de la industria del biodiesel supone un reto con un marcado carácter innovador en el sector de las energías renovables, y cuyo potencial a corto plazo proporciona la opción de promocionar paquetes integrados de producción de biodiésel y biogás, sistemas pioneros y sin precedentes en España ni Europa.

«Optimizar el proceso de digestión anaerobia consiste en determinar, entre otros parámetros, la mezcla de sustratos óptima que produzca la mayor cantidad y calidad de biogás posible, en base a los potenciales de metanización de dichos sustratos»

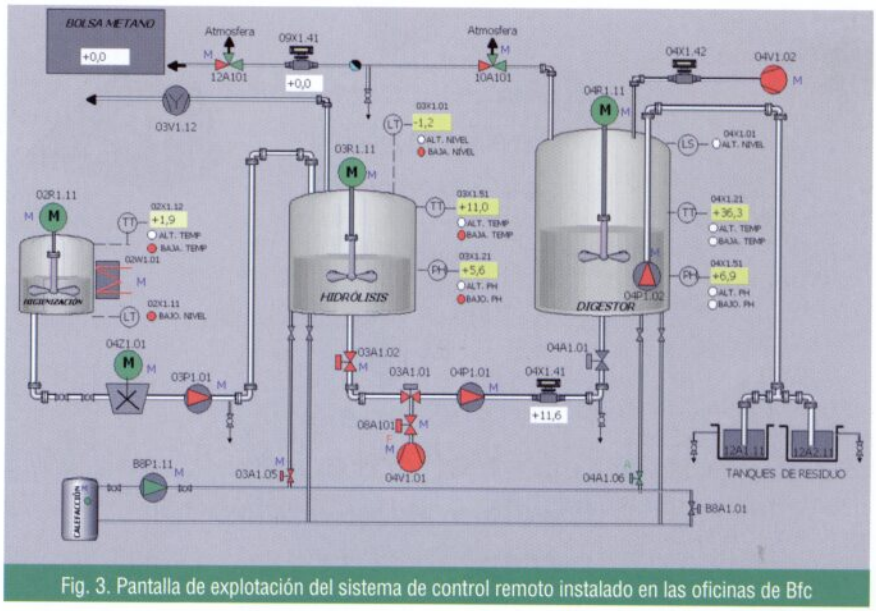


Fig. 3. Pantalla de explotación del sistema de control remoto instalado en las oficinas de Bfc