

Valorización energética de subproductos lácteos mediante digestión anaerobia: descarbonización industrial en la quesería Queizuar - Energética 21

- La integración de tecnologías de digestión anaerobia en industrias alimentarias permite transformar residuos orgánicos en energía renovable, reduciendo emisiones y costes energéticos. El proyecto desarrollado por Bioenergy Ibérica en la quesería Queizuar constituye un ejemplo técnico de economía...



bioenergy

digestión anaerobia

valorización energética

residuos lácteos

biogás

<https://energetica21.com/articulo/valorizacion-energetica-subproductos-lacteos-mediante-digestion-anaerobia-...>
Energética 21

Jueves, 21 mayo 2026

La integración de tecnologías de digestión anaerobia en industrias alimentarias permite transformar residuos orgánicos en energía renovable, reduciendo emisiones y costes energéticos. El proyecto desarrollado por Bioenergy Ibérica en la quesería Queizuar constituye un ejemplo técnico de economía circular aplicada al sector lácteo, con resultados cuantificables de descarbonización.

El sector de la alimentación y las bebidas se caracteriza por una elevada intensidad energética, especialmente en procesos que requieren generación continua de calor para pasteurización, limpieza, concentración o secado. En el caso de la industria láctea y quesera, la **demandas térmica representa uno de los principales vectores de consumo energético** y, por tanto, de emisiones asociadas.

Paralelamente, estas instalaciones generan corrientes residuales con alta carga orgánica — lactosuero, grasas, lodos biológicos y aguas de proceso— cuya gestión tradicional implica costes económicos y ambientales. La necesidad de avanzar hacia modelos productivos alineados con los objetivos de neutralidad climática ha impulsado la **adopción de soluciones que integren gestión de residuos y producción energética renovable en un mismo sistema.**

En este contexto, la digestión anaerobia aplicada in situ se configura como una herramienta técnica eficaz para cerrar el ciclo de la materia orgánica y reducir la dependencia de combustibles fósiles.

Principios tecnológicos de la digestión anaerobia industrial

La digestión anaerobia es un proceso biológico en el que consorcios microbianos degradan materia orgánica en ausencia de oxígeno, produciendo biogás —mezcla compuesta principalmente por metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2)— y un residuo estabilizado denominado digestato. El proceso se desarrolla en cuatro etapas bioquímicas sucesivas: hidrólisis, acidogénesis, acetogénesis y metanogénesis. La estabilidad del sistema depende del equilibrio entre estas fases y del control de parámetros operativos como temperatura, pH, carga orgánica volumétrica y tiempo de retención hidráulico.

En aplicaciones industriales, la operación en régimen mesófilo (en torno a 35–40 °C) ofrece un equilibrio adecuado entre estabilidad biológica y rendimiento energético. La agitación controlada, la monitorización continua de ácidos grasos volátiles y alcalinidad, así como la gestión precisa de la alimentación, son factores críticos para garantizar la producción sostenida de metano.

Diseño e integración de la planta en la quesería Queizuar

El proyecto desarrollado por Bioenergy Ibérica en la quesería Queizuar (A Coruña) parte de un análisis detallado de los flujos de residuos generados en el proceso productivo. La caracterización físico-química de los sustratos permitió dimensionar el reactor anaerobio y los sistemas auxiliares para maximizar el rendimiento energético y asegurar la estabilidad operativa.

La planta está diseñada para tratar residuos orgánicos procedentes principalmente del lactosuero no valorizado y de los lodos generados en la depuración interna. La capacidad instalada permite producir aproximadamente 3 millones de kWh anuales de energía renovable, destinados al autoconsumo industrial.

El esquema tecnológico incluye:

Sistema de pretratamiento y homogeneización, que regula la concentración de sólidos y evita la entrada de materiales no biodegradables. **Reactor anaerobio de mezcla completa**, con control automatizado de agitación, temperatura y alimentación. **Sistema de almacenamiento y acondicionamiento de biogás**, que incorpora dispositivos de desulfuración para proteger los equipos térmicos. **Aprovechamiento energético del biogás** en instalaciones térmicas existentes, sustituyendo gas natural u otros combustibles fósiles. **Gestión del digestato**, con reducción significativa de la carga orgánica respecto al residuo inicial.

La integración física y energética en la planta industrial ha sido un elemento clave del proyecto, permitiendo minimizar pérdidas y optimizar la eficiencia global del sistema.

Balance energético y eficiencia global

Uno de los aspectos más relevantes desde el punto de vista técnico es el balance energético global de la instalación. La producción anual estimada de 3 GWh permite cubrir una parte sustancial de la

demanda térmica de la quesería, reduciendo en más de un 80% el consumo de combustibles fósiles asociados a los procesos productivos.

El rendimiento de conversión depende del poder metanogénico de los sustratos tratados. En residuos lácteos, la elevada concentración de carbohidratos y grasas favorece un potencial de producción de biogás significativo. La optimización de la carga orgánica aplicada al digestor permite maximizar la generación sin comprometer la estabilidad biológica.

El consumo energético interno de la planta —bombas, sistemas de agitación y control— se ha diseñado para ser inferior a la energía generada, garantizando un balance neto positivo. Esta relación entre energía producida y energía consumida constituye uno de los indicadores clave de desempeño (KPI) en este tipo de instalaciones.

Reducción de emisiones y contribución climática

Desde el punto de vista ambiental, la sustitución de combustibles fósiles por biogás renovable permite evitar aproximadamente 600 toneladas anuales de CO₂ equivalente. Esta reducción se deriva del reemplazo directo de combustibles fósiles.

Adicionalmente, la digestión anaerobia evita emisiones difusas de metano que podrían generarse en sistemas de almacenamiento o gestión convencional de residuos orgánicos en vertedero. La captura y aprovechamiento energético de este gas contribuye de forma directa a mitigar el impacto climático, dado que el metano presenta un potencial de calentamiento global significativamente superior al del CO₂.

La cuantificación rigurosa de estas reducciones es fundamental para integrar el proyecto en estrategias corporativas de descarbonización y en esquemas de reporte ambiental conforme a estándares internacionales.

Economía circular y gestión eficiente de recursos

El proyecto implementado en Queizuar ejemplifica la transición desde un modelo lineal —producir, consumir y gestionar residuos— hacia un esquema circular en el que los subproductos se reintegran como recursos energéticos internos. La reducción de la carga orgánica del digestato facilita su gestión posterior y disminuye costes asociados a tratamiento y transporte. Asimismo, la producción energética local incrementa la autonomía de la planta frente a fluctuaciones del mercado energético. Desde una perspectiva de ingeniería industrial, la clave reside en considerar la planta de biogás no como una instalación auxiliar, sino como una infraestructura estratégica integrada en el corazón del proceso productivo.

Factores críticos de éxito y replicabilidad

La replicabilidad de este modelo en el sector alimentación y bebidas depende de varios factores técnicos, como la disponibilidad constante de sustratos homogéneos, una demanda térmica estable que permita el autoconsumo energético, un espacio físico suficiente para la implantación de reactores y sistemas auxiliares y, por último, la capacidad de integración con infraestructuras energéticas existentes.

Las industrias lácteas, cárnicas, cerveceras o de transformación vegetal comparten características que favorecen este tipo de soluciones. La evaluación previa mediante estudios de viabilidad técnico-económica resulta esencial para dimensionar adecuadamente la inversión y estimar periodos de retorno. La experiencia de Bioenergy Ibérica demuestra que la colaboración entre operadores industriales y especialistas en ingeniería energética permite adaptar la tecnología a las particularidades de cada proceso productivo.

Las tendencias actuales apuntan hacia la mejora continua del rendimiento de los digestores mediante:

Sistemas avanzados de monitorización digital y control predictivo. Optimización microbiológica para incrementar la tasa de metanogénesis. Integración con tecnologías de upgrading para producir biometano inyectable en red. Hibridación con otras fuentes renovables para maximizar la autosuficiencia energética.

En el sector agroalimentario, estas innovaciones permitirán ampliar el alcance de la valorización energética, consolidando el biogás como vector clave en la transición hacia procesos industriales climáticamente neutros.

Operación, mantenimiento y continuidad del suministro energético

La experiencia operativa de la planta instalada por Bioenergy Ibérica en la quesería Queizuar pone de manifiesto la importancia de los sistemas avanzados de control y mantenimiento preventivo para garantizar la estabilidad del proceso anaerobio. La monitorización continua de parámetros como carga orgánica, producción específica de metano, concentración de sulfhídrico y equilibrio ácido-base permite detectar desviaciones operativas de forma temprana y evitar pérdidas de rendimiento.

El mantenimiento periódico de equipos de agitación, bombas de alimentación y sistemas de desulfuración del biogás resulta igualmente crítico para asegurar la disponibilidad energética de la instalación. La integración de plataformas de supervisión digital facilita el análisis histórico de datos operativos, optimizando la programación de paradas técnicas y asegurando una producción energética estable que respalde de forma fiable la demanda térmica del proceso industrial.

Producción circular en el sector alimentación y bebidas

La implantación de la planta de digestión anaerobia en la quesería Queizuar demuestra que la descarbonización en el sector alimentación y bebidas puede abordarse mediante soluciones tecnológicas maduras, integradas y económicamente viables. La valorización energética de residuos lácteos no solo reduce emisiones y costes energéticos, sino que transforma la gestión ambiental en una oportunidad estratégica.

Este caso evidencia que el biogás industrial, correctamente dimensionado e integrado, constituye una herramienta fundamental para avanzar hacia un modelo productivo circular, resiliente y alineado con los objetivos de neutralidad climática.

Artículo escrito por:

José Luis Romero Director de Operaciones Bioenergy Ibérica