

Water2REturn: soluciones para el tratamiento de aguas residuales industriales orientadas a la recuperación de recursos

Pilar Zapata Aranda
Bioazul | www.bioazul.com

Hay en día, la demanda de nutrientes crece continuamente debido, principalmente, al constante aumento de la población mundial que, según Naciones Unidas, alcanzará los 9.700 millones en 2050, pudiendo llegar a unos 11.000 millones en 2100. La agricultura del siglo XXI enfrenta múltiples desafíos, puesto que debe alimentar a esta población creciente con una mano de obra rural más reducida y en un contexto de cambio climático y limitaciones en el uso del terreno debido a la producción de cultivos bioenergéticos y la degradación del suelo. Es por esto que la preservación de los recursos naturales se ha convertido en una prioridad, y por tanto la demanda de soluciones alternativas a su explotación para combatir una previsible escasez futura es cada vez mayor. Una de las claves para enfrentar esta situación es la transición desde una economía lineal (extracción – fabricación – utilización – eliminación) hacia una economía circular (extensión del ciclo

de vida de los productos y reducción de la producción de residuos).

La transición hacia la economía circular es aplicable a cualquier ámbito o sector industrial; un ejemplo es la industria alimentaria y, más concretamente, el sector europeo de los mataderos, caracterizado por un alto consumo de agua y energía y por una elevada producción de agua residual y residuos. Dicha agua residual está cargada de nutrientes relevantes como nitratos o fosfatos, pero a pesar de ser reconocida como una valiosa y eficiente fuente de nutrientes para su uso en, por ejemplo, el sector agrícola, se desecha diariamente, eliminándose así los nutrientes en lugar de ser recuperados y reciclados.

Por otra parte, hay otro sector experimentando un crecimiento imparable: los fertilizantes químicos (que contienen principalmente nitrógeno, fósforo y potasio, entre otros componentes). Su consumo en Europa alcanzó alrededor de 20 millones de toneladas en 2018¹. Su uso extensivo es problemático, pues

están asociados a las emisiones de óxido nitroso, un potente gas de efecto invernadero, así como a otros problemas medioambientales como la eutrofización si llegan a las masas de agua.

Así, centrándonos en estos dos sectores económicos, el de los mataderos industriales y el de la fabricación de productos agronómicos, ambos importantes para la nutrición de la población, y basándonos en el enfoque de la economía circular, Water2Return propone un enfoque alternativo y más sostenible, haciendo uso de la simbiosis industrial y convirtiendo las instalaciones de tratamiento del agua residual instaladas en los mataderos en “bio-refinerías”.

Water2Return es una Acción de Innovación cofinanciada por la Comisión Europea dentro de su Programa Horizonte 2020 (número de contrato

¹ Fertilizers Europe Annual Overview 2018-2019. Consumo total de fertilizantes minerales (N+P2O5+K2O) en Europa según datos de Fertilizers Europe / Eurostat, e incluyendo productos para uso agrícola e industrial

730398) con un presupuesto de 7.129.322,00 € (contribución CE: 5.871.895,44 €). Comenzó en julio de 2017, tiene una duración inicial de 42 meses y está coordinada por la empresa BIOAZUL (Málaga, España), y se centra en la recuperación y reciclaje de nutrientes del agua residual producida por los mataderos siguiendo un modelo de economía circular. Así, Water2REturn enfrenta las limitaciones ambientales y económicas de la industria de los mataderos como una oportunidad de mercado, aplica los preceptos de la economía circular para extraer el máximo valor posible de los residuos de los mataderos y posibilita la recuperación de nutrientes del agua residual de mataderos y su conversión en productos de valor añadido y con alto valor de mercado para la industria agroquímica y, en consecuencia, para el sector agrícola.

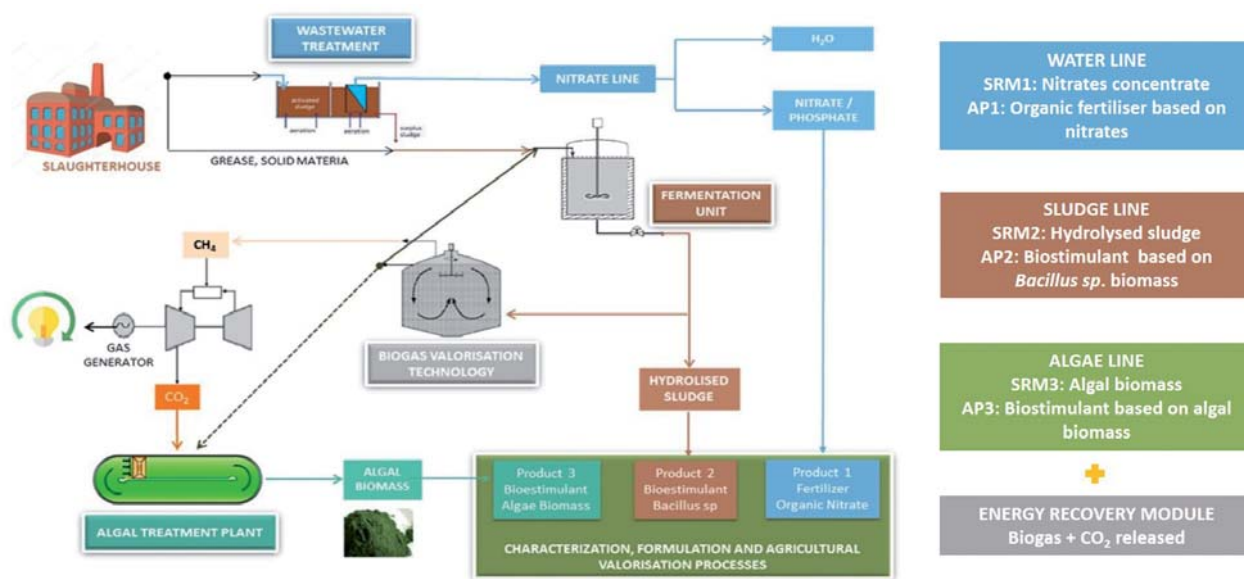


Water2REturn propone un proceso de demostración a escala real viable, intersectorial e integrado para tratar las aguas residuales de matadero utilizando una combinación novedosa de tecnologías y procesos bioquímicos y físicos en cascada, favoreciendo tam-

bién un balance positivo en la huella energética. Este proceso innovador incluye una combinación de sistemas de aireación biológica, sistemas de filtración, procesos anaeróbicos para la producción de bio-metano y tecnologías de algas, constituyendo un sistema que no emite residuos y que incluye una herramienta integrada de monitorización y control que mejorará la calidad de datos sobre flujos de nutrientes. Todos estos sistemas y procesos se agrupan en tres líneas de tratamiento:

• Línea 1: línea de aguas.

El agua residual del matadero llega directamente a esta primera línea, que consiste en un sistema de tratamiento de aguas, concretamente un Reactor Discontinuo Secuencial (SBR) y un módulo de recuperación de nutrientes, que incluye un sistema de filtración compuesto por microfiltración, ultrafiltración y ósmosis inversa.



Esquema del sistema Water2REturn

El subproducto obtenido tras este tratamiento es un concentrado de nutrientes, que constituye la materia prima secundaria con la que se formulará y manufacturará el primer producto agronómico: un fertilizante orgánico.

- **Línea 2: línea de lodos.**

Existe un segundo subproducto generado por la línea de aguas además del concentrado de nutrientes; este subproducto es el lodo resultante del tratamiento de aguas. Es este lodo quien alimenta a esta segunda línea, en la que se valoriza a través de un proceso de fermentación innovador con *Bacillus spp.*

El subproducto obtenido tras este tratamiento es un lodo hidrolizado, un concentrado de *Bacillus* que constitu-

ye la materia prima secundaria con la que se formulará y manufacturará el segundo producto agronómico: un bioestimulante, que contribuye al aumento de la eficiencia nutricional, la tolerancia al estrés abiótico y/o la mejora de rasgos de calidad de los cultivos.

- **Módulo de recuperación energética.**

De nuevo, existe un segundo subproducto generado por la línea de lodos además del lodo hidrolizado; también se genera una fracción líquida, que se valoriza en este módulo de recuperación energética mediante un proceso de digestión anaeróbica.

El subproducto obtenido tras este tratamiento es metano, que puede abastecer bien al matadero, bien al propio sistema.

- **Línea 3: línea de algas.**

Una vez más, existe un segundo subproducto generado por el módulo de recuperación energética además del metano; durante el proceso de digestión anaerobia, se emite CO_2 que es capturado en la línea de algas, y contribuye al crecimiento de la biomasa algal.

El subproducto obtenido tras este tratamiento es una biomasa algal que constituye la materia prima secundaria con la que se formulará y manufacturará el tercer producto agronómico: un segundo bioestimulante.

Además, el agua regenerada resultante del tratamiento de la línea de aguas, que es su tercer subproducto, se utiliza también en esta línea de algas, llenando las balsas donde crecen las algas y cerrando totalmente el ci-



TORO
WASTEWATER EQUIPMENT INDUSTRIES

W-Tank®
Exentos de Corrosión
Hasta 10.000 m³

Agiliza el montaje de tus proyectos con W-Tank®
Depósitos - Decantadores - Digestores y Cubiertas

www.toroequipment.com Tel. +34 983 403 047 • toro@toroequipment.com



Línea de aguas



Línea de lodos



Módulo de recuperación energética



Línea de algas

clo, pues el primer elemento que entra al sistema es el agua residual del matadero y todos los subproductos que se generan durante su tratamiento son reutilizados dentro del propio sistema o constituyen por sí mismos un nuevo producto que explotar.

Los subproductos obtenidos pueden ser introducidos de nuevo en la economía como nuevas materias primas, que pasan a ser consideradas recursos y no residuos, y los tres productos agro-

nómicos que se generan en las diferentes líneas estarán libres de patógenos y listos para su comercialización a escala europea e internacional.

Además de fomentar la simbiosis industrial entre sectores clave como la agricultura, la alimentación y el tratamiento de aguas, se extrae el máximo valor de las aguas residuales de matadero, se mejora la seguridad del suministro de nutrientes clave, se evitan los vertidos y las emisiones adicionales, se

maximiza la eficiencia del uso de la tierra, se reducen los impactos ambientales de la producción de alimentos y se crean nuevas oportunidades de negocio y empleos verdes en el contexto de la recuperación y reciclaje de nutrientes.

Este sistema está siendo implantado en "Matadero del Sur", ubicado en Salteras, cerca de Sevilla (España). Tiene una capacidad de tratamiento de 50 m³ al día (de los 150 m³ del flujo diario producido por el matadero). Es un sis-



Sistema Water2REturn en Matadero del Sur (aún en fase de instalación) – línea de aguas, línea de lodos, módulo de recuperación energética y línea de algas

tema muy flexible, puesto que no todas las líneas de tratamiento tienen por qué instalarse siempre, dependerá de los requerimientos del usuario final que decida instalarlo. Los usuarios potenciales para Water2REturn son los mataderos (clientes inmediatos), la industria del procesado de carne, los distribuidores de productos agronómicos y los agricultores (tanto aquellos dedicados a la agricultura convencional como a la orgánica).

El consorcio de Water2REturn está compuesto por 15 socios multidisciplinares: 9 PYMEs, 2 asociaciones europeas y 4 instituciones investigadoras. Water2REturn reúne la experiencia de actores de toda la cadena de valor en ocho países diferentes (España, Portugal, Eslovenia, Rumanía, Italia, Bélgica, Alemania y Reino Unido): expertos

El sistema desarrollado está siendo implantado cerca de Sevilla. Se trata de un sistema muy flexible, puesto que no todas las líneas de tratamiento tienen por qué instalarse siempre. Los usuarios potenciales para Water2REturn son los mataderos, la industria del procesado de carne, los distribuidores de productos agronómicos y los agricultores

en tratamiento de aguas residuales y recuperación de nutrientes, valorización de lodos, producción de energía y tecnologías de la información, fabricantes experimentados en la producción de fertilizantes que invertirán en el reciclaje de nutrientes y usuarios finales de la tecnología de recuperación

de nutrientes (organización que representa la industria cárnica a nivel europeo) y de los productos agronómicos (organización europea de propietarios rurales), así como una cooperativa agrícola que pondrá a prueba los tres productos agronómicos en sus propios terrenos. ●