



Newsletter

01/10/15

SALUDA

La Economía Circular es un concepto que cada vez nos resulta más familiar. Nuestra sociedad se va concienciando sobre la escasez de recursos y vamos avanzando hacia tecnologías que nos permitan su recuperación y su reutilización, tecnologías como la que presentamos, que permite la recuperación de fósforo de las aguas residuales, evitando su vertido a cauce y ofreciendo un producto con cualidades para ser utilizado en agricultura.

A lo largo de estos meses hemos diseñado e implementado un reactor que permite la cristalización de estruvita en una EDAR y hemos obtenido un producto, pero aún queda garantizar que el producto obtenido es estruvita, su pureza y su valor como fertilizante.

Con este objetivo ha comenzado la validación de la estruvita como fertilizante. Se realizará una caracterización del producto obtenido así como ensayos de aplicación agrícola sobre cultivos de patata y trigo en los que se comparará su efectividad con la de otros fertilizantes comerciales y cuyos resultados iremos compartiendo.

Esperamos mantener tu interés en la evolución del proyecto.

Atentamente,

Laura Pastor Alcañiz
Coordinadora del proyecto PHORWater
Depuración de Aguas del Mediterráneo

CONTENIDO:

**INSTALACIÓN Y ARRANQUE
DEL REACTOR DE CRISTA-
LIZACIÓN. pág. 2**

**VALIDACIÓN DE LA
ESTRUVITA
OBTENIDA. pág. 3**

**AVANCE DEL PROYECTO Y
PRÓXIMAS TAREAS pág. 4**

SITUACIÓN ACTUAL pág. 4

NOTICIAS pág. 5

AGENDA pág. 9

INSTALACIÓN Y ARRANQUE DEL REACTOR DE CRISTALIZA- CIÓN

Tras 21 meses de proyecto, el 12 de Mayo de 2.015 se instaló el reactor de cristalización para la recuperación de fósforo en forma de estruvita en la EDAR de Calahorra, con capacidad para tratar hasta 20 m³/d de sobrenadante procedente del espesador, lo que supone un 20% del sobrenadante que se genera en la planta.

El arranque consistió en comenzar la alimentación en continuo al reactor del sobrenadante procedente del espesador de gravedad, colocando la entrada de reactivos y la posición del agitador tal y cómo se había estudiado en las simulaciones de dinámica de fluidos y controlando su dosificación mediante el algoritmo de control desarrollado.

Esto permitió controlar el pH en el interior del reactor y la dosificación de magnesio en función de las características del influente, garantizando una mezcla completa dentro de la zona de reacción que llevó a la formación de cristales de estruvita de buena calidad.

En esta primera etapa, las

condiciones de operación que se mantuvieron fueron las siguientes:

- pH: 8.7
- ratio molar Mg/P: 1:6
- TRH: 9.8 h (4 h en la zona de reacción)
- velocidad de agitación: 55 rpm
- concentración de la solución de MgCl₂: 4800 mg Mg/l
- concentración de la solución de NaOH: 0.6 M

Durante este período inicial de arranque del cristizador, que duró hasta alcanzar el estado estacionario, se estuvo alimentando el reactor con un caudal de 12,5 m³/d de sobrenadante con una concentración de unos 92 mg P-PO₄/l y en estas condiciones, el rendimiento de precipitación se situó en torno al 85-90%, obteniendo una media de 6 kg/d de estruvita.

La alimentación al reactor se realizó en continuo por la parte inferior mientras que la purga de estruvita se realizó de manera discontinua.



Ilustración 1: Reactor de cristalización

VALIDACIÓN DE LA ESTRUVITA OBTENIDA.

Desde el 9 de Julio de 2.015 el reactor de cristalización instalado en la EDAR de Calahorra ha estado operativo de manera continua, con una producción de estruvita de 7,8 kg/d.

Los cristales obtenidos durante este tiempo se han estado analizando para determinar su tamaño y composición para garantizar la calidad del producto de cristalización y su valor como fertilizante.

al 0,9%.

En cuanto al contenido en metales pesados, se observa un bajo contenido en todos ellos, pero cabe destacar el bajo contenido en cadmio, metal que se encuentra presente en los fertilizantes comerciales cuyo origen es la roca fosfórica procedente de Marruecos,

Los análisis también muestran muy bajos niveles de compuestos orgánicos, lo que hace pensar que será un producto seguro para su aplicación en agricultura.

Para evaluar su valor como fertilizante, se van a iniciar dos ensayos de aplicación agrícola sobre cultivos de patata y trigo, en los que se comparará el rendimiento de tres parcelas diferentes, una primera en el que sólo se aplicará la estruvita procedente de la EDAR, una segunda en el que se combinará la estruvita procedente de la EDAR con otros fertilizantes que aporten los nutrientes de los que carece la estruvita, principalmente potasio, y finalmente a la última parcela se le aplicarán fertilizantes comerciales.

Tras la cosecha, se procederá a analizar tanto las plantas como los producto cosechado para comprobar la seguridad de nuestro fertilizante..

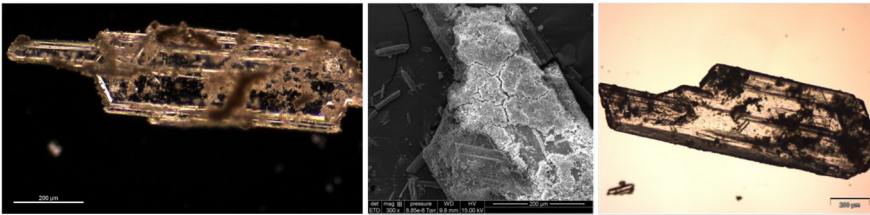


Ilustración 2: Cristales de estruvita

La microscopía óptica y electrónica revelan que es estruvita el principal componente del producto recuperado, con una composición de 11,8% P, 6,0% N y 9,5% Mg, una pureza del 81% en MAP y un tamaño de partícula superior a las 200 micras, lo que lo hace un producto adecuado para su manipulación.

El bajo contenido en materia orgánica se ha evaluado mediante la determinación del Carbono Orgánico Total, resultando inferior



Ilustración 3: Estruvita obtenida en la EDAR de Calahorra

AVANCE DEL PROYECTO Y PRÓXIMAS TAREAS

Acción 1. Estrategia de explotación de la EDAR para la optimización de la recuperación de fósforo. Esta tarea finalizó en marzo de 2015.

Acción 2. Diseño, construcción y puesta en marcha del proceso de cristalización de fósforo. Esta tarea finalizó en mayo de 2015.

Acción 3. Implementación de la recuperación de fósforo en la planta piloto y producción de estruvita. Esta tarea que arrancó en abril de 2015 incluye las siguientes tareas:

- Arranque y operación en continuo de la planta de recuperación de fósforo.

- Sesión formativa para los operadores de la planta.

- Análisis de las corrientes implicadas para una correcta monitorización del proceso de recuperación de fósforo.

- Registro, adquisición y procesado de datos.

- Control del proceso biológico de eliminación de fósforo.

- Control de la línea de fangos y del proceso de recuperación de fósforo.

- Explotación y mantenimiento de la planta.

Acción 4. Validación de la estruvita obtenida como fertilizante. Esta tarea que arrancó inicialmente con el análisis de la estruvita obtenida en el laboratorio, continúa ahora con caracterización de la estruvita obtenida en la EDAR e incluye las siguientes tareas:

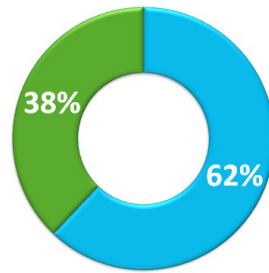
- Caracterización de la estruvita obtenida.

- Ensayos de aplicación agrícola de la estruvita.

SITUACIÓN ACTUAL

En la siguiente gráfica se muestra la evolución del proyecto desde su

inicio hasta su completa ejecución.



■ Ejecutado ■ Previsto

Ilustración 4: Gráfico de evolución

NOTICIAS

PHORWater asiste a la conferencia IWA Nutrient Removal and Recovery 2015 Conference: moving innovation into practice

El proyecto PHORWater, enmarcado dentro del programa de financiación LIFE de la Comisión Europea, ha desarrollado un modelo para maximizar la eliminación de fósforo en una EDAR combinado con una novedosa tecnología para su recuperación en forma de estruvita.

PHORWater, un consorcio coordinado por DAM (Depuración de Aguas del Mediterráneo) y que cuenta con la colaboración del grupo de investigación Calagua de la Universidad de Valencia y el laboratorio LAGEP de la Universidad Claude Bernard de Lyon, trata de sensibilizar a la población sobre los problemas medioambientales de la escasez de fósforo y la eutrofización de las aguas mostrando la necesidad de desarrollar una Economía Circular del Fósforo que reduzca la dependencia de sus fuentes naturales y proponga una vía de recuperación y reutilización de productos valorizables. En este sentido, desde PHORWater se estudia la gestión global de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) desarrollando una nueva tecnología para recuperar el fósforo disuelto en las aguas residuales como estruvita.

Esta serie de conferencias de la IWA sobre eliminación y recuperación de nutrientes comenzaron en Cracovia en el año 2.005 y vienen siendo una gran oportunidad de debatir sobre las novedades técnicas y soluciones prácticas para abordar este tema. Este año la conferencia ha regresado a Polonia bajo el lema "moving innovation into practice" (desde la innovación a la práctica) resaltando los aspectos prácticos de los avances en eliminación de nutrientes y las perspectivas de aplicación, y PHORWater ha

presentado los resultados obtenidos hasta ahora.

El fósforo llega a las EDAR a través de las aguas residuales influentes y tiene que ser eliminado para evitar problemas de eutrofización de los cauces receptores. En este sentido, PHORWater ha desarrollado un modelo integral que aumenta la eliminación de fósforo en la EDAR y una tecnología innovadora para su recuperación como estruvita, un producto valorizable como fertilizante de lenta liberación constituido por amonio, magnesio y fósforo que puede utilizarse bien directamente en agricultura o a través de la industria de fertilizantes.

El proyecto que se está desarrollando en la EDAR de Calahorra (La Rioja, España) comenzó con la optimización de la EDAR para favorecer la eliminación de fósforo en la línea de agua y su recuperación desde las corrientes de retornos como un producto valorizable. Alberto Bouzas, de la Universidad de Valencia, como responsable del desarrollo técnico de algunas de las acciones, expuso un resumen del trabajo que se ha llevado a cabo hasta ahora y los resultados que se han obtenido, apuntando hacia la etapa de digestión anaerobia como la principal etapa de pérdida de fósforo disponible para recuperación, resultando los pasos previos a esta etapa como los óptimos para intensificar la recuperación de fósforo.

DAM, como coordinador del proyecto, también estuvo presente en la conferencia donde muchos técnicos de todo el mundo compartieron nuevas soluciones para llevar innovación hasta nuestros sistemas de tratamiento de aguas.



Ilustración 5: Ponencia Alberto Bouzas en IWA-NRR15

NOTICIAS

Nuevo blog sobre recuperación de fósforo como fertilizante

El proyecto PHORWater, enmarcado dentro del programa LIFE+ que cuenta con la co-financiación de la Unión Europea ha lanzado un foro desde su página web donde discutir acerca de la recuperación de fósforo y su uso como fertilizante.

El proyecto europeo que se está llevando a cabo en la EDAR de Calahorra comenzó en 2.013 con el estudio de corrientes para seleccionar la configuración de la EDAR que optimiza el proceso de eliminación biológica de fósforo. A continuación se diseñó un reactor de cristalización para tratar las corrientes procedentes de la EDAR y obtener estruvita y finalmente se valorará la calidad del producto y su viabilidad como fertilizante.

Su principal objetivo es ofrecer, desde las plantas de tratamiento de aguas residuales, una nueva tecnología que ayude a reducir la demanda exterior de fósforo favoreciendo el desarrollo de una economía circular al tiempo que se optimicen los procesos en las propias EDAR.

Dado que el desarrollo del proyecto genera beneficios en diferentes sectores tales como el medioambiente, el tratamiento de aguas, la industria fertilizante y el sector agrícola, desde la dirección del proyecto se considera fundamental la coordinación de todos ellos, desarrollando un espacio donde comunicar los objetivos y resultados del proyecto a todos ellos, facilitándoles un medio donde manifestar sus intereses o dudas para poder establecer una comunicación fluida que favorezca la colaboración entre todos ellos.

El acceso al blog se realiza a través de la página web <http://phorwater.eu/> donde encontrarás un enlace directo al blog.

Para estar al día de las novedades del proyecto también puedes suscribirte a nuestro boletín semestral PW Newsletter y recibirás cada número en tu correo.



Ilustración 6: Portada Blog PHORWater

NOTICIAS

PHORWater participa en un workshop sobre la necesidad de disponer de datos sobre nutrientes para ayudar a las administraciones a avanzar hacia una economía circular

DAM, como coordinador del proyecto LIFE PHORWater, participó en DONUTSS workshop, una sesión de trabajo que se llevó a cabo con el apoyo de la UE (DG GROW-Dirección General de Mercado Interior, Industria, Emprendimiento y Pymes) para identificar los datos sobre disponibilidad y flujo de nutrientes necesarios por la industria, agricultura y organismos de regulación con el fin de ayudar a los gobernantes en la toma de decisiones, promover la economía circular y gestionar las acciones a llevar a cabo y cómo se debe hacer la monitorización de estos datos. LIFE PHORWater, enmarcado bajo los fondos LIFE+ de la Comisión Europea, trabaja en la implantación de una planta de recuperación de fósforo en la EDAR de Calahorra (La Rioja, España) enfocada a la valorización del fósforo que llega a esta instalación como fertilizante, reduciendo al mismo tiempo las emisiones al medioambiente. Durante el desarrollo del proyecto se ha identificado una falta de datos disponibles que permitan evaluar la cantidad de fósforo que se podría recuperar en las EDAR tanto en España como a nivel europeo y el consorcio tiene la sensación de que si no es posible

identificar la cantidad de fósforo potencialmente recuperable tampoco se pueden evaluar los beneficios que se obtendrían, que irán desde la disminución en la dependencia de los países extranjeros productores de fósforo hasta la protección de nuestro medio ambiente. El fósforo llega a las EDAR a través de las redes de saneamiento ya que es un nutriente esencial que se encuentra en nuestra alimentación, pero además también está presente en otros productos que acaban en las redes de alcantarillado. Una vez en la EDAR la mayor parte del fósforo se elimina del agua residual pasándolo a la línea de fangos, luego es en la línea de fangos donde se plantea su recuperación y valorización como fertilizante. Esta eliminación de fósforo de las aguas residuales puede llevarse a cabo por vía química o biológica y su valorización como fertilizante está directamente relacionada con la vía que se ha seguido, por lo tanto, es necesario conocer no sólo la cantidad de fósforo que llega a las EDAR sino también la cantidad de fósforo disponible para su recuperación con el fin de avanzar hacia una economía circular del fósforo.



Ilustración 7: Workshop Data On NUtrients To Support Stewardship

NOTICIAS

PHORWater colabora con REFERTIL en la Conferencia Advance Compost and Biochar Processing: Solution for Economical Phosphorus Recovery Conference

Los pasados 17 y 18 de Septiembre el proyecto europeo REFERTIL FP7 organizó una conferencia sobre soluciones económicas para recuperación de fósforo en Toledo, España. La conferencia, pese a estar enfocada en el tratamiento del Biochar y compost también incluyó otras soluciones de recuperación de fósforo como la mostrada por PHORWater.

Sofía Grau, de DAM-Depuración de Aguas del Mediterráneo, en representación del grupo de trabajo de PHORWater, centró su presentación en la creciente preocupación sobre la recuperación de fósforo y cómo PHORWater desarrolla una solución que integra la gestión global de la EDAR con la cristalización de estruvita. Durante la ponencia se

resaltaron las diferencias entre el proyecto PHORWater y los demás procesos de recuperación de fósforo en forma de estruvita en EDAR conocidos hasta ahora, ya que PHORWater comienza por una caracterización integral de las corrientes de la EDAR para, mediante la simulación de diferentes estrategias de operación, determinar qué configuración maximiza la cantidad de fósforo disponible para su posterior cristalización, mientras el resto de tecnologías, simplemente añaden el reactor de cristalización sobre la configuración de la EDAR, sin preocuparse de solucionar los problemas operacionales.

En este [enlace](#) encontrará más información sobre la conferencia de REFERTIL.

REFERTIL INTERNATIONAL CONFERENCE

We invite all interested to our conference of the EU FP7 REFERTIL project:

Advanced COMPOST and BIOCHAR Processing: Solution for Economical PHOSPHORUS Recovery



Ilustración 8: PHORWater at REFERTIL International Conference

AGENDA

EFIAQUA

20-22 de OCTUBRE de 2015
Valencia, Spain

EFIAQUA es un foro en el que están representados todos los ámbitos para los que el agua es un recurso estratégico, como el mundo empresarial, administraciones, regantes, empresas tecnológicas, laboratorios, fabricantes de bienes de equipo, gestores de agua potable y residual o desalación. Su objetivo es, además de generar negocio, propiciar sinergias empresariales y de conocimiento. EFIAQUA es, en definitiva, la feria mediterránea del conocimiento para una gestión eficiente del agua con una visión global. EFIAQUA se presenta con la ambición de ser un escaparate internacional de las tendencias, innovaciones y soluciones del sector y de impulsar la actividad comercial de las empresas. Además, dará cabida a otras actividades empresariales como una zona para la presentación de

nuevos productos y servicios, conferencias sobre áreas de conocimiento del sector o actividades de networking. EFIAQUA tiene el objetivo de ser un punto de encuentro internacional, un foro en el que las empresas españolas muestren a compradores de todo el mundo su tecnología, tanto en la exposición como en su aplicación práctica. Agua y energía son dos elementos plenamente integrados por lo que su gestión y aspectos tecnológicos que contribuyan a su optimización estarán muy presentes gracias a las sinergias generadas con el resto de certámenes que integran las Ferias del Medio Ambiente y las Energías.

EFIAQUA
FERIA INTERNACIONAL
PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DEL AGUA

INNOVATIONS IN WASTEWATER TREATMENT

22 de MARZO de 2016
Leeds, UK

El principal objetivo de esta conferencia, que se celebra como parte de la "11th IWA Specialist Group Conference on Wastewater Pond Technologies" es examinar las tecnologías

emergentes que se han aplicado con éxito a escala comercial para la recuperación de recursos de las aguas residuales, aprendiendo sobre estas experiencias y los beneficios que ofrecen.

AquaEnviro

Innovations in Wastewater Treatment

22 March 2016
Leeds University Business School, UK

MÁS INFORMACIÓN:

Coordinadora del proyecto:

Laura Pastor (DAM)
Av. Benjamin Franklin, 21
Parque Tecnológico
46980-Paterna
Valencia (ESPAÑA)
Teléfono +34 902881510
Fax +34 963531225
laura.pastor@dam-aguas.es

Socios:

Alberto Bouzas (UV/CALAGUA)
alberto.bouzas@uv.es

Denis Mangin (UCBL/LAGEP)
denis.mangin@univ-lyon1.fr

<http://www.phorwater.eu>

Si desea darse de baja, puede hacerlo desde [aquí](#).

El Boletín LIFE-PHORWater forma parte de las acciones de sensibilización y divulgación de resultados del Proyecto LIFE12 ENV/000441 "Integral Management Model for Phosphorus recovery and reuse from Urban Wastewater", del que es beneficiario Depuración de Aguas del Mediterráneo y donde participan como socios los grupos de investigación CALAGUA y LAGEP. El proyecto esta cofinanciado en un 50% por la Comisión Europea.