

Eliminación de Amonio en el Canal de Isabel II [Madrid, España]



Resumen Técnico del Artículo:

- Tipo de planta:
Piloto
- Agua Tratada:
Agua Potable
- Tecnología empleada:
BIOBOX Amonio
- Características de la planta:
 - Caudal tratado: 0,24 m³/h
 - Concentración de amonio de entrada: 2 - 4 mg/l
 - Concentración de amonio de salida: < 0,5 mg/l
 - Material biofiltrante: Filtralite®
- Proceso de tratamiento:
 1. Prefiltración
 2. Nitrificación biológica

Fecha: Noviembre 2021

BIOBOX® Amonio demuestra con una planta piloto un rendimiento mayor al 90% en la eliminación de amonio de la ETAP Pelayos del Canal de Isabel II, Madrid.

Descripción del proyecto:

La estación de tratamiento de agua potable (**ETAP**) de **Pelayos de la Presa** es reconocida, entre las 14 que gestiona el **Canal de Isabel II**, por ser la más nueva de todas.

Comenzó a ser explotada en octubre de 2016 y **suministra agua de consumo** a los habitantes del municipio homónimo, además de a las localidades de Cenicientos, Cadalso de los Vidrios, Rozas de Puerto Real y San Martín de Valdeiglesias. En cómputo global, **unas 26.000 personas**.

Desde comienzos de verano hasta finales de otoño, esta ETAP acostumbra a lidiar, en ocasiones, con **aumentos significativos de algunos parámetros contaminantes en el agua que recibe**, que proviene de una toma de fondo del embalse de San Juan.

Parámetros como la materia orgánica, el hierro, el manganeso o el amonio **influyen de manera decisiva en la primera desinfección del agua**.

El enfoque de tratamiento clásico, para conseguir la eliminación de nitrógeno amoniacal, es la dosificación de cloro en proporciones entre 8 y 10 veces el contenido del nitrógeno amoniacal a eliminar.

Este enfoque de dosificación **multiplica el gasto asociado y dispara la posibilidad de** la generación de subproductos órgano-clorados. Por ello, desde el departamento de I+D+i del Canal en colaboración con la Dirección Área de Tratamiento Tajo-Alberche **se fijó como una necesidad la búsqueda de alternativas tecnológicas de pretratamiento con las que reducir los niveles de amonio de agua bruta de esta ETAP.**



ETAP de Pelayos de la Presa; Canal de Isabel II



ETAP de Pelayos de la Presa; Canal de Isabel II

En el marco de este estudio se evaluaron tecnologías tradicionales como; resinas de intercambio iónico o membranas de ósmosis inversa, sin embargo –tras un análisis de coste beneficio- finalmente fueron descartadas.

Fue entonces cuando se optó por abordar esta problemática utilizando un **proceso de biofiltración basada en la nitrificación autótrofa biológica.**

Resumen Técnico del Artículo:

- Tipo de planta:
 - Piloto
- Agua Tratada:
 - Agua Potable
- Tecnología empleada:
 - BIOBOX Amonio
- Características de la planta:
 - Caudal tratado: 0,24 m³/h
 - Concentración de amonio de entrada: 2 - 4 mg/l
 - Concentración de amonio de salida: < 0,5 mg/l
 - Material biofiltrante: Filtralite®
- Proceso de tratamiento:
 1. Prefiltración
 2. Nitrificación biológica



Desde **BIOBOX®** se propuso realizar un pilotaje que demostrara la eficacia de la tecnología **BIOBOX® Amonio**, bajo las condiciones operativas de la ETAP de Pelayos de la Presa.



Planta piloto BIOBOX® Amonio

Esta tecnología encaja con los objetivos del Canal de Isabel II a nivel de

- Costes operativos
- Costes de inversión
- Disponibilidad de espacio
- Rendimiento de eliminación.

Asimismo, se trata de una tecnología con un elevado enfoque de sostenibilidad, que apenas genera pérdidas de agua de proceso, con baja demanda energética y con una reducida huella de carbono

En diciembre de 2021 fue instalada una planta piloto **BIOBOX® Amonio** para comprobar rendimientos con las condiciones operativas más críticas por la baja temperatura del agua.

Esta tecnología integra biofiltros –con bajo tiempo de retención hidráulico (TRH) - para transformar de manera natural el amonio en nitratos.

Resumen Técnico del Artículo:

- Tipo de planta:
Piloto
- Agua Tratada:
Agua Potable
- Tecnología empleada:
BIOBOX Amonio
- Características de la planta:
 - Caudal tratado: 0,24 m³/h
 - Concentración de amonio de entrada: 2 - 4 mg/l
 - Concentración de amonio de salida: < 0,5 mg/l
 - Material biofiltrante: Filtralite®
- Proceso de tratamiento:
 1. Prefiltración
 2. Nitrificación biológica



Los resultados de este pilotaje fueron más que positivos según el testimonio de los responsables de la prueba por parte del Canal de Isabel II.

«Aunque el proceso biológico tarda unas cuatro semanas en estabilizar su funcionamiento, una vez logrado se obtienen rendimientos más que notables en la eliminación del amonio; de hecho, la eficacia del sistema oscila entre el 90 % y el 100 %», indica Emilio Arnés, responsable de tratamiento de la planta.

(Fuente:

https://www.canaldeisabelsegunda.es/documents/20143/12580431/Revista+Junio_2022.pdf/98fe226f-4219-24f2-907d-2ee30f469000?t=1654597871665



Planta piloto BIOBOX® Amonio

Para Lydia Sáez, otra de las profesionales que ha participado en este estudio, **«el siguiente paso debe consistir en el dimensionamiento del proceso a una mayor escala en nuestra planta, donde los biofiltros actúen ante mayores caudales, durante más tiempo y en un escenario con agua bruta real»** (en los ensayos, el amonio era suplementado de manera artificial mediante dosificaciones de hidróxido de amonio al 25 %, lo que modificaba el pH del agua).

(Fuente:

https://www.canaldeisabelsegunda.es/documents/20143/12580431/Revista+Junio_2022.pdf/98fe226f-4219-24f2-907d-2ee30f469000?t=1654597871665

En conclusión, el **Canal de Isabel II ha podido validar que la tecnología BIOBOX® Amonio reduce naturalmente la cantidad de amonio en el agua bruta y permite optimizar el proceso de potabilización, logrando un agua tratada de mayor calidad y con menor coste operativo, al reducir el gasto en reactivos como el cloro y el dióxido de cloro.**

Resumen Técnico del Artículo:

- Tipo de planta:
Piloto
- Agua Tratada:
Agua Potable
- Tecnología empleada:
BIOBOX Amonio
- Características de la planta:
 - Caudal tratado: 0,24 m³/h
 - Concentración de amonio de entrada: 2 - 4 mg/l
 - Concentración de amonio de salida: < 0,5 mg/l
 - Material biofiltrante: Filtralite®
- Proceso de tratamiento:
 1. Prefiltración
 2. Nitrificación biológica





Fuente: Revista Canal&Tú / Junio 2022

Página 10 y 11

[Descárgalo aquí](#)

BIOFILTROS EN LA ETAP DE PELAYOS: USANDO MICROORGANISMOS EN EL PROCESO DE TRATAMIENTO

Un estudio de Canal de Isabel II demuestra que los microorganismos cultivados sobre un lecho fijo de arcillas expandidas eliminan más del 90% del amonio presente en el agua bruta

La estación de tratamiento de agua potable (ETAP) de Pelayos de la Presa es reconocida, entre las 14 que gestiona Canal de Isabel II, por ser la más nueva de todas. Comenzó a ser explotada en octubre de 2016 y suministra agua de consumo a los habitantes del municipio homónimo, además de a las localidades de Cenicientos, Cadalso de los Valdeiglesias, Rozas de Puerto Real y San Martín de Valdeiglesias. En cómputo global, unas 26.000 personas.

Desde comienzos de verano hasta finales de otoño, esta ETAP acostumbra a lidiar, en ocasiones, con aumentos significativos de algunos parámetros contaminantes en el agua que recibe, que proviene de una toma de fondo del embalse de San Juan. Parámetros como la materia orgánica, el hierro, el manganeso o el amonio, que influye de manera decisiva en la primera desinfección del agua.

El proceso convencional para eliminar elevadas cantidades de amonio pasa, normalmente, por dosificar en el agua mucho más cloro del habitual, entre 8 y 10 veces más, lo que supone multiplicar considerablemente el gasto asociado a este reactivo.

Suele ocurrir, además, que el amonio no viaja solo, sino que llega en el agua bruta acompañado de elevadas concentraciones de manganeso, hierro o materia orgánica.

La presencia de los citados elementos añade nuevas dificultades al proceso de potabilización en Pelayos, pues obliga a incorporar otros reactivos como el dióxido de cloro o permanganato potásico: «Esto también provoca una mayor generación de subproductos de la desinfección como los cloratos, trihalometanos o ácidos haloacéticos, lo que limita y podría llegar a impedir el tratamiento de estas aguas a partir de niveles muy elevados de amonio», explica Luis Eyre, jefe del Área de Tratamiento Tajo-Alberche.

Ya desde hace años, desde esta área de tratamiento (el propio Eyre, con la colaboración de su compañero David de Frutos y, después, Emilio Arnés) se enfrascaron en la búsqueda de alternativas de pretratamiento con las que reducir los niveles de amonio del agua bruta que llega a la ETAP de Pelayos. Se estudió en primer lugar, con el Área de Proyectos de Tratamiento, la posibilidad



de captar el líquido en el embalse desde nuevas tomas. También se contempló el uso de resinas de intercambio iónico o de membranas de ósmosis inversa. Sin embargo, estas opciones acabaron siendo descartadas. Más recientemente, con la participación de la Subdirección de I+D+i, Canal ha llevado a cabo un estudio novedoso para intentar hallar la solución definitiva.

En el marco de su estrategia «para garantizar la calidad del agua de consumo», la compañía ha puesto en marcha una planta piloto que emplea biofiltros para transformar de manera natural el amonio en nitratos, que sí se pueden oxidar completamente. En concreto, se han utilizado arcillas expandidas como material de soporte sobre el que se han cultivado diferentes microorganismos. Y es que estos cultivos bacterianos facilitan la nitrificación biológica en el pretratamiento y reducen la cantidad de amonio presente en el agua sin que ello suponga un problema ni para el proceso de potabilización ni para el sistema de distribución.

Este tipo de procesos biológicos son la base de la depuración de aguas residuales, donde la utilización de biofiltros es más habitual. Sin embargo, en el tratamiento del agua potable esta tecnología es una rareza. Pese a ello, los resultados del empleo

de biofiltros en la ETAP han sido prometedores. «Aunque el proceso biológico tarda unas cuatro semanas en estabilizar su funcionamiento, una vez logrado se obtienen rendimientos más que notables en la eliminación del amonio; de hecho, la eficacia del sistema oscila entre el 90% y el 100%», indica Emilio Arnés, responsable de tratamiento de la planta.

Para Lydio Sáez, otra de las profesionales que ha participado en este estudio, «el siguiente paso debe consistir en el dimensionamiento del proceso a una mayor escala en nuestra planta, donde los biofiltros actúen ante mayores caudales, durante más tiempo y en un escenario con agua bruta real» (en los ensayos, el amonio era suplementado de manera artificial mediante dosificaciones de hidróxido de amonio al 25%, lo que modificaba el pH del agua).

Al menos por el momento, Canal de Isabel II ya cuenta con un importante avance: ha podido validar una tecnología que reduce naturalmente la cantidad de amonio en el agua bruta y que permite optimizar el proceso de potabilización, logrando un agua tratada de mayor calidad y con menor coste operativo, al reducir el gasto en reactivos como el cloro y el dióxido de cloro.

El agua tratada en esta ETAP procede de una toma de fondo del embalse de San Juan



El uso de biofiltros reduce naturalmente la cantidad de amonio en el agua bruta con un menor coste operativo

