

CONCENTRACIÓN DE AGUAS RESIDUALES URBANAS MEDIANTE ÓSMOSIS DIRECTA PARA LA RECUPERACIÓN DE NUTRIENTES

Lúa Otero Sánchez

Tutorizado por: Dra. Beatriz del Río Gamero y Dra. Noemi Melián Martel

Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles - Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Máster Universitario en Tecnologías y Procesos Industriales Avanzados

Junio 2024

INTRODUCCIÓN

La aplicación de un proceso de Ósmosis Directa al efluente del tratamiento secundario de una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) permite aumentar su concentración, destacando la concentración de los nutrientes esenciales fósforo y nitrógeno, con el fin de recuperarlos mediante técnicas de precipitación para ser utilizados en la formación de fertilizantes.

Este proceso de Ósmosis Directa requiere el uso de una salmuera como solución extractora, por lo que se propone una sinergia entre las Estaciones Desaladoras de Agua de Mar (EDAM) y las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR).

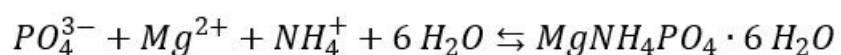
OBJETIVOS

Evaluación de la concentración de nutrientes esenciales (fósforo y nitrógeno) mediante membranas de ósmosis directa acuaporinas. Para ello se dispone de una planta de ósmosis directa a escala piloto ubicada en una EDAR urbana, con disponibilidad de trabajar con efluentes reales del tratamiento secundario y con una salmuera procedente de una EDAM.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efluente del tratamiento secundario de la EDAR no sufre el aumento en su concentración esperado tras el proceso de ósmosis directa, lo que se debe a la oxidación del amonio a nitrito y, posteriormente, a nitrato y a reacciones de precipitación de la estruvita, principal mecanismo para la recuperación de fosfato y amonio.

Los resultados de la salmuera y la salmuera diluida obtenida evidencian la carencia de oxígeno que permite que se dé la reducción de nitrato a nitrito y, posteriormente, a nitrato. Asimismo, al igual que en el caso del efluente del tratamiento secundario de la EDAR y su concentrado, también se producen reacciones de precipitación de estruvita.

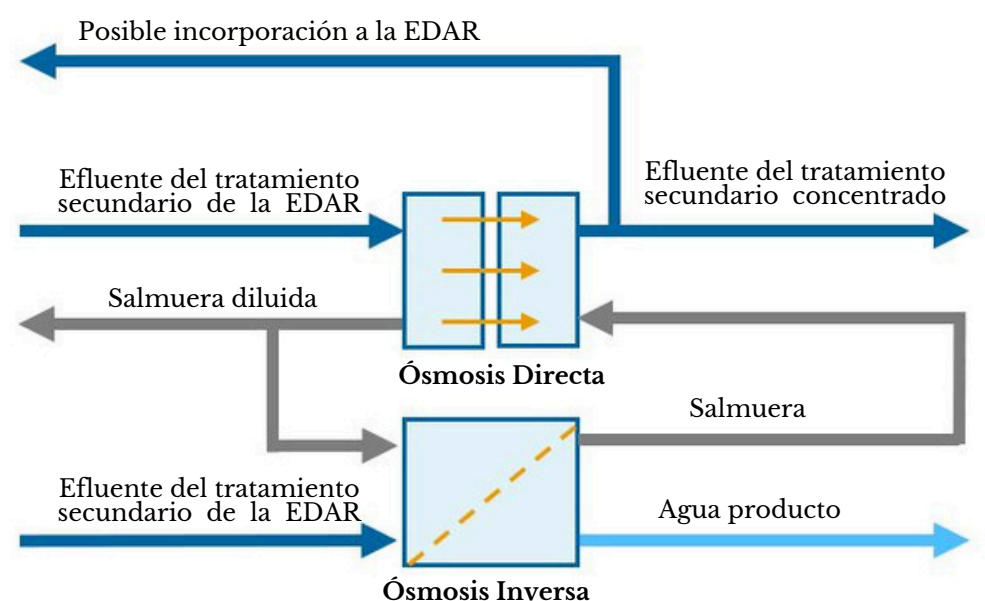


CONCLUSIONES

- Disminución del impacto ambiental debido a la disminución del volumen de vertidos y a la menor concentración de contaminantes fósforo y nitrógeno. Sin embargo, el vertido estará más concentrado en términos de conductividad.
- Producción de reacciones de precipitación de la estruvita durante el proceso y su posible incrustación en la Capa Activa de la membrana, lo que genera pérdidas de flujo y una disminución en el rendimiento de servicio.

- La ósmosis directa se posiciona como una tecnología prometedora en la desalación, el tratamiento y la regeneración de aguas residuales y fomenta la sinergia entre las EDAR y las EDAM.
- Se propone como línea futura de investigación la autopsia de la membrana empleada para el estudio de los precipitados obtenidos y la realización de una réplica de los ensayos analíticos.

METODOLOGÍA



Determinación de la concentración de Nitrógeno total; Nitrógeno Kjeldahl; iones Nitrito, Nitrato, Amonio, Fosfato, Calcio, Magnesio, Sodio, Cloruro y Sulfato, Boro; Carbono Orgánico Total; Demanda Química de Oxígeno; Demanda Biológica de Oxígeno a los 5 días; pH, Temperatura y Conductividad de las corrientes implicadas en el proceso de ósmosis directa.