

Abstract of oral presentation

Simposio Novedar: Presencia y eliminación de microcontaminantes en agua.

13-14 June 2019. Universidad de Santiago de Compostela.

<http://www.novedar.com>



Evaluación del tratamiento descentralizado en la eliminación de microcontaminantes presentes en el agua residual

A. Arias*, N. Morales**, J. Vázquez-Padín**, L. Paredes*, M. Carballa*, G. Feijoo* y M.T. Moreira*

* Departamento de Ingeniería Química, Universidade de Santiago de Compostela, 15782, Santiago de Compostela, España

** Aqualia, EDAR de Guillarei, Camino de la Veiga s/n, 36720, Tui, España

(E-mail: aaarias.cisterna@usc.es)

Resumen

El análisis de ciclo de vida (ACV) es una herramienta útil para evaluar la eficacia de los tratamientos convencionales centralizados y de alternativas descentralizadas en un contexto de creciente población, agotamiento de recursos hídricos y necesidad de eliminación de contaminantes emergentes en las aguas residuales. En este estudio se presenta una configuración descentralizada para el tratamiento de aguas residuales basado en el concepto de economía circular y la recuperación de nutrientes, en el que se tiene en cuenta la eliminación de los contaminantes emergentes y se evalúan sus impactos ambientales mediante ACV.

Palabras clave

Descentralización, reutilización de aguas, microcontaminantes, análisis de ciclo de vida (ACV).

Indicar sesión a la que aplica

Sesión 4.- Impactos

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, con el crecimiento de la población, el consumo de agua y de recursos energéticos ha aumentado. El tratamiento de aguas residuales centralizado se caracteriza por un sistema de recogida que necesita cubrir largas distancias de bombeo y tiene altos costos de operación y construcción. Este modelo puede conducir a la sobreexplotación o al agotamiento de los recursos (Lam et al., 2015). También se enfrenta a nuevos problemas, como la necesidad de eliminar microcontaminantes orgánicos (MCO).

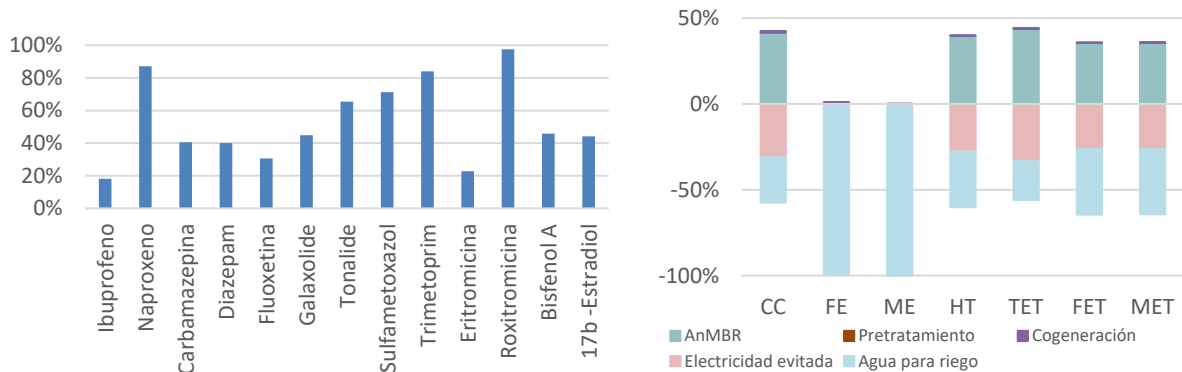
Los sistemas convencionales no han sido diseñados para la eliminación de este tipo de compuestos, con lo que suelen presentar eficiencias de eliminación parcial. Por otra parte, en el contexto de economía circular, este tipo de sistemas presentan dificultades para la adecuada recuperación de productos de corrientes diluidas. Considerando los problemas de los sistemas convencionales, un cambio hacia la descentralización y la segregación de corrientes es una opción cada vez más relevante para el tratamiento de aguas residuales (Opher and Friedler, 2016). En este contexto surge el proyecto Run4Life, el cual adopta el concepto de economía circular a través de la recuperación de nutrientes y agua a través de sistemas de tratamiento descentralizados, teniendo en cuenta la eliminación de sustancias microcontaminantes. El objetivo de este estudio es evaluar una configuración descentralizada de tratamiento de agua utilizando la metodología del análisis del ciclo de vida (ACV), considerando la viabilidad tecnológica de estos sistemas en la eliminación de MCO.

MATERIALES Y MÉTODOS

La configuración descentralizada evaluada se basa en un reactor anaerobio de membranas (AnMBR) operado a temperatura ambiente tratando el agua negra (1,0-1,5 m³/d) recogida de forma segregada en un edificio de oficinas. La concentración de MCO se midió en el agua negra y en el permeado a la salida del AnMBR, usando una técnica de preconcentración basada en una extracción en fase sólida seguida de una cuantificación mediante LC/MS/MS y GC/MS (Fernandez-Fontaina et al., 2012). La unidad funcional para el ACV se definió como 1 m³ de agua tratada reutilizada para riego. Se consideró que el biogás producido en la planta puede ser transformado en electricidad para así minimizar los impactos ambientales. Las principales entradas y salidas al sistema se evaluaron con el software ambiental SimaPro 9.0 mediante el método ReCiPe.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

cuanto a la eliminación de microcontaminantes, el AnMBR es una tecnología eficiente, alcanzando valores de eliminación entre el 65% para las fragancias o incluso hasta el 98% para antibióticos como la roxitromicina. Para la eliminación de ibuprofeno o eritromicina, el AnMBR no tiene valores de eliminación tan altos, pero los límites de descarga no son muy altos (41 mg/L y 0,001 mg/L respectivamente (Li et al., 2019), por lo que el permeado se podría usar como agua de riego rica en fertilizantes (de acuerdo a la legislación 2008/105/EC). En relación a los impactos ambientales, la valorización del biogás así como del digestato conlleva créditos ambientales importantes en todas las categorías de impacto (Figura 1). En base a estos resultados, es posible asegurar que los sistemas descentralizados tienen beneficios ambientales y demuestran ser sistemas eficientes para la eliminación de nuevos contaminantes presentes en las aguas residuales.



En

Figura 1. A) Porcentaje de eliminación de los MCO analizados en el AnMBR. B) Principales impactos ambientales del sistema descentralizado (UF: 1 m³ de agua regenerada)

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación cuenta con la financiación del programa de Investigación e Innovación Horizon 2020 de la UE (proyecto Run4Life, GA nº 730285) Los autores de la USC pertenecen a los Grupos de referencia competitiva gallega ED431C-2017/29, programa cofundado por FEDER y CRETUS (AGRUP2015/02).

REFERENCIAS

- Fernandez-Fontaina, E., Pinho, I., Carballa, M., Omil, F., Lema, J.M. (2012). Biodegradation, 24(2), 165-177.
- Lam, L., Kurisu, K., Hanaki, K., 2015. Comparative environmental impacts of source-separation systems for domestic wastewater management in rural China. J. Clean. Prod. 104, 185–198.
- Li, Y., Zhang, S., Zhang, W., Xiong, W., Ye, Q., Hou, X., Wang, C., Wang, P., 2019. Life cycle assessment of advanced wastewater treatment processes: Involving 126 pharmaceuticals and personal care products in life cycle inventory. J. Environ. Manage. 238, 442–450.
- Opher, T., Friedler, E., 2016. Comparative LCA of decentralized wastewater treatment alternatives for non-potable urban reuse. J. Environ. Manage. 182, 464–476.