



Eficacia de las lagunas como tratamiento cuaternario para reducir microcontaminantes según la nueva directiva europea

Afrontar la presencia de microcontaminantes en las aguas residuales representa un desafío significativo por los posibles riesgos para la salud humana y el equilibrio medioambiental y para preservar la calidad del agua destinada al riego agrícola. En respuesta a esta problemática, la reciente actualización de la Directiva sobre el Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas (DTARU) exige reducir en un 80% ciertos microcontaminantes designados como indicadores. En este contexto, se realizó un análisis en la estación depuradora de aguas residuales (EDAR) de Cabezo Beaza (Región de Murcia, España) para evaluar la eficacia de las lagunas de almacenamiento como método adicional de tratamiento. Los resultados indican que esta estrategia logra cumplir con los objetivos de reducción establecidos en la norma. Esto resalta el potencial de este enfoque basado en la naturaleza como una solución viable para el tratamiento cuaternario de aguas residuales urbanas.

Palabras clave

Microcontaminantes, tratamiento de aguas residuales, Directiva 91/271, tratamiento cuaternario, lagunaje.

EFFECTIVENESS OF LAGOONS AS QUATERNARY TREATMENT TO REDUCE MICROPOLLUTANTS UNDER THE NEW EUROPEAN DIRECTIVE

Tackling the presence of micropollutants in wastewater is essential not only to preserve the quality of water for agricultural irrigation, but also represents a significant challenge because of the potential risks to human health and environmental balance. In response to this issue, the recent update of the Urban Waste Water Treatment Directive (UWWTD) requires an 80% reduction of certain micropollutants designated as indicators. In this context, an analysis was carried out at the Cabezo Beaza wastewater treatment plant (WWTP) (Region of Murcia, Spain) to evaluate the effectiveness of storage lagoons as an additional treatment method. The results indicate that this strategy manages to meet the reduction targets set in the standard. This highlights the potential of this nature-based approach as a viable solution for quaternary urban wastewater treatment.

Keywords

Micropollutants, wastewater treatment, Directive 91/271, quaternary treatment, lagooning.

Lisette Díaz Gamboa

investigadora predoctoral en la Universidad Católica de Murcia (UCAM)

Sofía Martínez López

investigadora del Departamento de Medio Ambiente del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTNC)

Luis Miguel Ayuso García

responsable del Departamento de Medio Ambiente, del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTNC)

Agustín Lahora

responsable del Departamento de Control de Vertidos de la Entidad de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Región de Murcia (Esamur)

Isabel Martínez Alcalá

investigadora en la Universidad Católica de Murcia (UCAM)



1. INTRODUCCIÓN

La importancia de la presencia de los microcontaminantes en aguas residuales urbanas radica en que pueden ser sustancias peligrosas para la salud humana y el medio ambiente acuático, incluso a concentraciones muy bajas, según la definición del Reglamento (CE) 1907/2006 (REACH) y del (CE) 1272/2008 (Reglamento CLP). Estos compuestos, que incluyen desde fármacos hasta productos de cuidado personal y pesticidas, pueden hallarse en los efluentes de las EDAR [1,2]. La preocupación por los microcontaminantes no solo se centra en su impacto en la calidad del agua regenerada, en el caso de que sea empleada para el riego agrícola, sino también en su capacidad para persistir en el suelo. Esto podría suponer un riesgo si terminan entrando en la cadena alimentaria [3]. Además, la presencia en las aguas también afectaría a la salud de los ecosistemas hídricos.

En este contexto, la Directiva 91/271/CEE ha desempeñado un papel fundamental durante más de 30 años en la mejora de la calidad del agua y el medio ambiente en la Unión Europea (UE), logrando reducciones significativas en la contaminación orgánica, de nutrientes y patógenos. Sin embargo, aún existen desafíos, como la presencia de sustancias químicas resistentes a los tratamientos convencionales de aguas residuales urbanas, lo que ha llevado a la necesidad de implementar tratamientos adicionales [4,5]. Ante esta situación, la Directiva sobre el Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas (DTARU), basada en la Directiva 91/271/CEE, se actualizó en 2024 [6] para alinearse con iniciativas medioambientales europeas, como el Pacto Verde Europeo, el Plan de Acción de Contaminación Cero y el Plan de Economía Circular.

Entre las nuevas regulaciones, la DTARU ahora establece la implementación de tratamientos cuaternarios para la eliminación del 80% de los microcontaminantes en aglomeraciones de más de 150.000 habitantes equivalentes (he) y de más de 10.000 he si existen riesgos para la salud hu-

mana o el medio ambiente (**Tabla 1**). Estas zonas de riesgo serán designadas por los Estados miembros de la UE en 2033. Para verificar que los tratamientos cumplen con la reducción de microcontaminantes, la Directiva se enfoca en el monitoreo de 12 sustancias indicadoras (**Tabla 2**),

TABLA 1

DTARU - ARTÍCULO 8: TRATAMIENTO CUATERNARIO.	
Instalaciones con una carga igual o superior a 150.000 he	
Porcentaje de instalaciones	Fecha de cumplimiento
20%	31/12/2033
60%	31/12/2039
100%	31/12/2045
Agglomeraciones urbanas con un mínimo de 10.000 he	
Porcentaje de aglomeraciones	Fecha de cumplimiento
10%	31/12/2033
30%	31/12/2036
60%	31/12/2039
100%	31/12/2045

TABLA 2

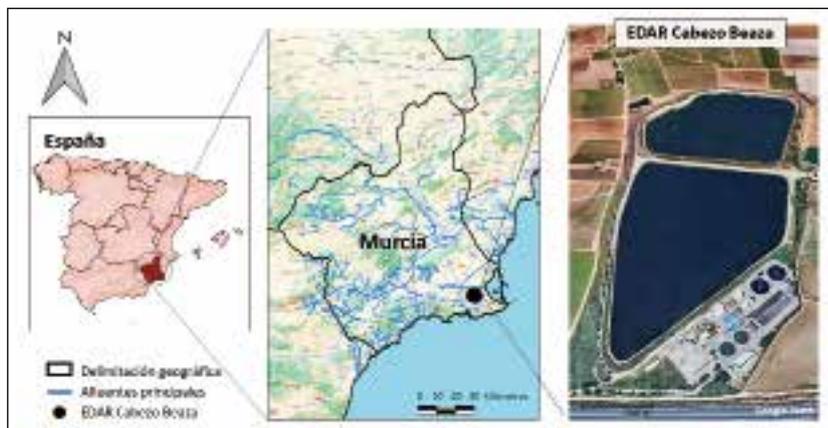
MICROCONTAMINANTES EN LA NUEVA DTARU: IDENTIFICACIÓN POR NÚMERO CAS Y USOS.		
Sustancia	Nº CAS	Usos principales
Categoría 1. Sustancias que pueden tratarse con mucha facilidad		
Amisulprid	71675-85-9	Fármaco antipsicótico
Carbamazepina	298-46-4	Fármaco antiepiléptico y antidepresivo
Citalopram	59729-33-8	Fármaco antidepresivo
Claritromicina	81103-11-9	Fármaco, antibiótico macrólido
Diclofenaco	15307-86-5	Fármaco antiinflamatorio y analgésico
Hidroclorotiazida	58-93-5	Fármaco diurético
Metoprolol	37350-58-6	Fármaco betabloqueante
Venlafaxina	93413-69-5	Fármaco antidepresivo
Categoría 2. Sustancias que pueden eliminarse con facilidad		
Benzotriazol	95-14-7	Anticorrosivo
Candesartán	139481-59-7	Fármaco antihipertensivo
Irbesartán	138402-11-6	Fármaco antihipertensivo
Mezcla de 4-metil-benzotriazol 5-metil-benzotriazol	29878-31-7 136-85-6	Anticorrosivo

las cuales se dividen en dos categorías principales para facilitar su gestión y tratamiento. En la categoría 1 se encuentran ocho fármacos, incluyendo el antibiótico claritromicina, considerados como sustancias fáciles de tratar mediante los procesos de depuración de aguas residuales. En la categoría 2 se incluyen 4 sustancias que se consideran de fácil eliminación, pero que requieren atención particular debido a su creciente presencia en las aguas residuales. En esta última destacan dos antihipertensivos del grupo 'sartán', cuyo consumo ha experimentado un notable aumento en los últimos años [7].

La Entidad de Saneamiento y Depuración de la Región de Murcia (Esamur), después de estudiar la eliminación de microcontaminantes mediante ozono y carbón activo en investigaciones anteriores [8,9], ha llevado a cabo un nuevo estudio para evaluar cómo las lagunas de almacenamiento pueden ser efectivas como tratamiento cuaternario, abordando así las sustancias propuestas por la nueva Directiva. Aunque las lagunas de almacenamiento representan una opción más asequible y eficiente energéticamente en comparación con los tratamientos convencionales, su capacidad para eliminar microcontaminantes no se ha estudiado completamente. Estas lagunas ofrecen un entorno favorable para procesos naturales y fisicoquímicos, brindando la oportunidad de mejorar la eliminación de microcontaminantes persistentes que no son fácilmente degradados por métodos convencionales [10].

Este estudio tiene como objetivo proporcionar información valiosa sobre la eficacia y viabilidad de este método en el contexto de los requisitos más estrictos de la nueva Directiva, contribuyendo así al de-

FIGURA 1. Localización del sitio de estudio. A la derecha se indica una imagen satelital de la EDAR Cabezo Beaza.



sarrollo de prácticas de tratamiento de aguas residuales más sostenibles y conformes con las normativas medioambientales actuales.

2. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

La EDAR de Cabezo Beaza, ubicada en el municipio de Cartagena (coordenadas ETRS89 UTMX: 680853 y UTM Y: 4167004) en la Región de Murcia, España (**Figura 1**), opera con un sistema de tratamiento secundario basado en lodos activados convencionales. Esta instalación está diseñada para una capacidad de tratamiento de 12.775.000 m³ año⁻¹ y atiende a una población de 151.802 he.

El tratamiento biológico consta de dos reactores flujo pistón con zonas anóxica y anaerobia, diseñados para nitrificación-desnitrificación. También se elimina fósforo por vía química. El efluente resultante del tratamiento secundario se dirige a dos lagunas que actúan en paralelo como una etapa de tratamiento complementaria, con un tiempo de retención hidráulica de 34 días. Las lagunas tienen una superficie total de 318.000 m², una profundidad máxima de 7,8 m y un volumen de regulación de 855.000 m³. El efluente tratado en las lagunas se somete

a desinfección con hipoclorito antes de ser reutilizado en actividades de riego agrícola.

3. METODOLOGÍA

3.1. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE MUESTRAS

Se recolectaron muestras de agua del influente y de los efluentes, tanto de la EDAR después del tratamiento secundario, como de las lagunas posterior al proceso de cloración. Las muestras de agua fueron recolectadas, procesadas y analizadas de acuerdo con los requisitos del Anexo I de la nueva Directiva y los procedimientos descritos en la norma UNE-EN ISO/IEC-17025.

Para evaluar la calidad de las aguas residuales entrantes, se adoptó un muestreo durante un período de 24 horas proporcional al caudal, para capturar las fluctuaciones diarias. Así mismo, para las salidas de la EDAR y de las lagunas se optó por muestreos puntuales. Esta decisión se basó en la premisa de la existencia de un tanque de laminación y que los procesos de tratamiento y almacenamiento garantizan una distribución uniforme de los contaminantes y otros parámetros de calidad del agua. Se minimiza así la



necesidad de un muestreo integrado en estos puntos.

Las determinaciones analíticas de microcontaminantes en agua se hicieron utilizando cromatografía líquida de alta resolución y espectrometría de masas (HPLC-MS/MS o HRMS), conforme a la norma DIN 38407-47:2017-07. Además del análisis de microcontaminantes, se realizó una caracterización fisicoquímica de los principales parámetros de calidad del agua en el influente y en el efluente de ambos tratamientos (**Tabla 3**). Esto con el objetivo de obtener una comprensión integral sobre la eficiencia del proceso de tratamiento en la eliminación de contaminantes y en la mejora de la calidad del agua.

3.2. CÁLCULO DEL RENDIMIENTO DE ELIMINACIÓN

Para cada punto de muestreo se ha calculado el porcentaje de eliminación de cada microcontaminante, a partir de la media de las distintas mediciones (>6). El rendimiento de eliminación (Rto) para cada analito se estimó con base en las concentra-

Parámetros	Influente	Tratamiento secundario	Lagunas
pH	7,46	7,17	8,09
Conductividad eléctrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	2.467	2.132	2.148
Sólidos suspendidos (mg L^{-1})	388,10	9,20	9,28
DQO (mg L^{-1})	725,28	35,06	25,00
DBO5 (mg L^{-1})	364,09	6,83	7,96
Nitrógeno Total (mg L^{-1})	76,82	27,99	10,35
Fósforo Total (mg L^{-1})	10,67	1,18	1,15

ciones promedio del compuesto en el influente y de los efluentes de la EDAR y lagunas, tal como se describe en la siguiente ecuación:

$$\text{Rto}(\%) = \frac{C_i - C_e}{C_i} \times 100$$

En este contexto, C_i y C_e denotan la concentración promedio ($\mu\text{g L}^{-1}$) del microcontaminante en las muestras de aguas residuales entrantes y salientes, respectivamente.

En los casos en que se detectó un compuesto, pero no pudo ser cuantificado (debido a que su concentración estaba por debajo del límite de cuantificación), se consideró una concentración equivalente a la mitad del valor de cuantificación para efectos de calcular la eficiencia de eliminación. Se asignó un valor de cero a los porcentajes que resultaron negativos. El porcentaje de eliminación de cada tratamiento se calculó utilizando la media de los porcentajes específicos de eliminación de seis sustancias, con doble número de sustancias de la categoría 1 que de la categoría 2, conforme al Anexo I, Parte C de la nueva Directiva.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este estudio se observa una gran diferencia en la eliminación de microcontaminantes, al comparar tratamientos convencionales con la incorporación de lagunas de almacenamiento. Después del tratamiento secundario en la EDAR, los efluentes mostraron un rendimiento promedio del 48% en la eliminación de los seis microcontaminantes de las categorías 1 y 2 (**Figura 2**). Sin embargo, al combinar este tratamiento con el

FIGURA 2. Porcentajes de eliminación de seis microcontaminantes (cuatro de la categoría 1 y dos de la categoría 2) de la EDAR Cabezo Beaza con tratamiento secundario y con la implementación de las lagunas de almacenamiento.

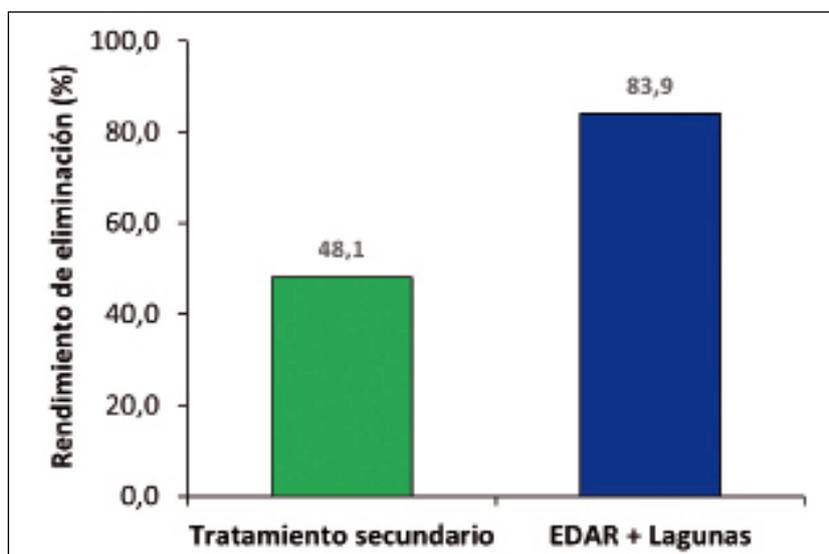
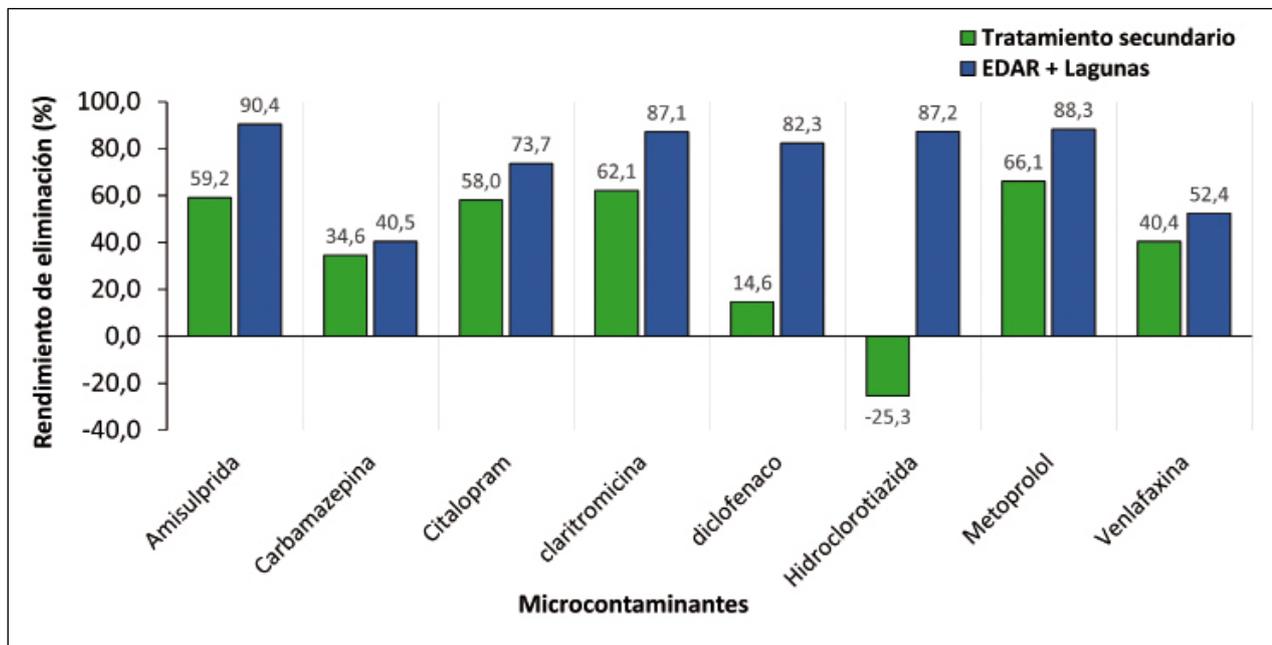


FIGURA 3. Porcentajes de eliminación de microcontaminantes de la categoría 1 de la EDAR Cabezo Beaza con tratamiento secundario y con la implementación de las lagunas de almacenamiento.



proceso adicional de las lagunas, la eficiencia de eliminación de los seis microcontaminantes aumentó, alcanzando porcentajes superiores al 80%, por lo que las lagunas pueden considerarse un verdadero tratamiento cuaternario conforme a la definición de la nueva Directiva.

Destacando casos específicos (**Figuras 3 y 4**), se observó que los fármacos diclofenaco e hidroclorotiazida, pertenecientes a la categoría 1, junto con el irbesartán de la categoría 2, experimentaron un aumento considerable en el rendimiento de eliminación posterior al lagunaje. Este aumento fue notable, llegando a ser al menos cuatro veces mayor en el tratamiento que involucra lagunas de almacenamiento. En consecuencia, se lograron porcentajes de eliminación superiores al 80% para estos fármacos. Este hallazgo sugiere que la incorporación de lagunas de almacenamiento como parte del proceso de tratamiento tiene un impacto positivo, particularmente en la eliminación eficiente de estos

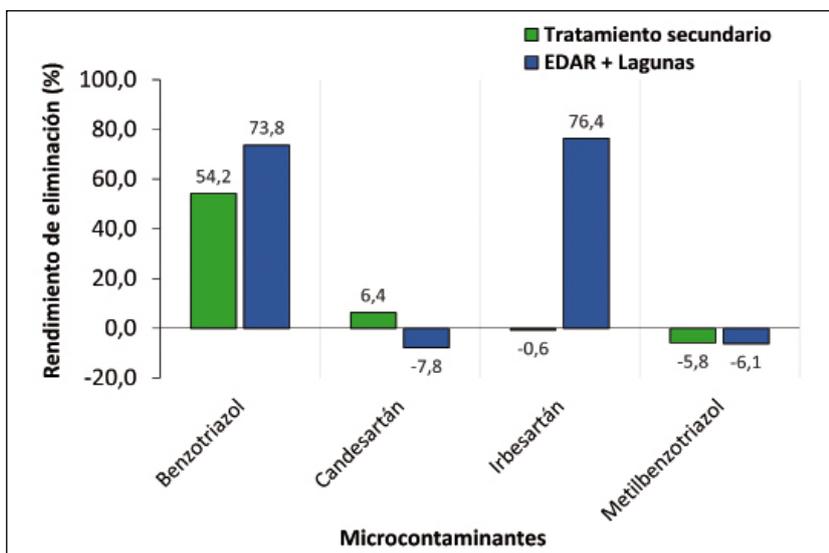
microcontaminantes farmacéuticos específicos.

Los fármacos carbamazepina y venlafaxina de la categoría 1 (**Figura 3**) y el anticorrosivo benzotriazol de la categoría 2 (**Figura 4**), no mostraron diferencias notables en el rendimiento de eliminación entre ambos tratamientos. Sin embargo,

el rendimiento de eliminación de estos microcontaminantes fue levemente superior en el tratamiento con las lagunas.

Así mismo, los porcentajes más bajos de eliminación en ambos tratamientos se registraron para el fármaco antihipertensivo candesartán y el anticorrosivo metilbenzotriazol de

FIGURA 4. Porcentajes de eliminación de microcontaminantes de la categoría 2 de la EDAR Cabezo Beaza con tratamiento secundario y con la implementación de las lagunas de almacenamiento..





» La inclusión de lagunas y humedales artificiales como tratamiento cuaternario para aguas residuales urbanas destaca como una respuesta innovadora y sostenible a las demandas de la nueva DTARU de la Unión Europea

la categoría 2 (**Figura 4**). Estos datos revelan el hecho de que algunas sustancias presentan resistencia a ambos tratamientos, subrayando la necesidad de estrategias adicionales y más avanzadas si fuera necesaria su eliminación. Además, es importante tener presente las propiedades físicas y químicas de una sustancia, así como su función y patrones de consumo, ya que pueden influir significativamente en su identificación, comportamiento y resistencia durante los procesos de tratamiento de aguas residuales.

Por último, los medicamentos antihipertensivos hidroclorotiazida, candesartán e irbesartán, junto con el anticorrosivo metilbenzotriazol, mostraron porcentajes de eliminación negativos. En hidroclorotiazida se observó solo en el tratamiento secundario, pero positivo en el tratamiento en la laguna, en candesartán se produjo tras el tratamiento de la laguna y en metilbenzotriazol para cualquiera de los tratamientos. Esto genera incertidumbres en el análisis de datos, agravadas por la presencia de valores bajo el límite de detección y la complejidad de la mezcla de agua residual. Estas diferencias pueden deberse a las posibles interacciones entre los contaminantes y la mezcla de aguas residuales, así como a la conversión de metabolitos nuevamente en sus compuestos originales durante el tratamiento. Este fenómeno destaca la necesidad de métodos analíticos más precisos.

Estos resultados evidencian que, los procesos de tratamiento secundario que sigue esta EDAR no alcanza el porcentaje de eliminación del

80% de microcontaminantes según las exigencias de la DTARU, siendo necesario implementar tratamientos cuaternarios para abordar este desafío. De cualquier manera, la eficacia de los tratamientos cuaternarios depende de un desempeño óptimo de los procesos biológicos previos, que incluyen los tratamientos secundarios y terciarios enfocados en la eliminación de sólidos y nutrientes [5]. Esto destaca la interconexión entre las diferentes etapas de tratamiento y la importancia de su correcta implementación y operación para alcanzar los estándares ambientales establecidos por la Directiva.

Los humedales artificiales y las lagunas de almacenamiento representan una estrategia de bajo coste y alta eficiencia para la eliminación de microcontaminantes, gracias a su capacidad para simular los procesos de depuración natural. Estos sistemas operan mediante la filtración, adsorción y descomposición de contaminantes, aprovechando la interacción entre plantas, microorganismos y el medio físico. Además, factores como la exposición a la luz solar, la actividad biológica y el tiempo de retención extendido juegan roles cruciales en la degradación de estos compuestos [10,11].

Sin embargo, su implementación como tratamiento cuaternario plantea varios desafíos en el contexto de la nueva Directiva. Primero, es necesario optimizar su diseño y operación para maximizar la eliminación de microcontaminantes específicos, lo cual puede requerir ajustes en la presencia de ciertos tipos de organismos y la manera en que se ma-

neja el agua dentro del sistema. En segundo lugar, la eficiencia en la eliminación de los microcontaminantes puede variar debido a condiciones ambientales y cambios estacionales, lo cual requiere un monitoreo y gestión flexibles para asegurar que siempre se cumplan los límites que marca la Directiva.

A pesar de estos desafíos, el uso de humedales como parte de un esquema de tratamiento cuaternario representa una estrategia prometedora para cumplir con las exigencias de la DTARU, sobre todo para aglomeraciones pequeñas y medianas situadas en zonas de riesgo. Su capacidad para integrarse en sistemas de tratamiento existentes, junto con los beneficios adicionales para el medio ambiente y las comunidades locales, subraya la importancia de considerar soluciones basadas en la naturaleza en la planificación y gestión de aguas residuales urbanas. La investigación y el desarrollo continuo serán clave para optimizar estos sistemas y maximizar su contribución al cumplimiento de las metas de tratamiento de aguas residuales en la UE.

5. CONCLUSIONES

Las conclusiones de este estudio revelan una realidad contundente: los tratamientos convencionales de aguas residuales logran cierta efectividad en la eliminación de microcontaminantes, pero no cumplen con las expectativas establecidas por las directrices actuales. La incorporación de lagunas de almacenamiento como un tratamiento adicional emerge como un cambio significativo, logrando mejoras sus-

tanciales con porcentajes de eliminación que superan el 80% en muchos casos. Este avance es crucial no solo para preservar la calidad del agua destinada al riego agrícola, sino también para mitigar los riesgos asociados a la salud humana y el medio ambiente.

En definitiva, la inclusión de lagunas y humedales artificiales como tratamiento cuaternario para aguas residuales urbanas destaca como una respuesta innovadora y sostenible a las demandas de la nueva DTARU de la Unión Europea. Esta directiva, actualizada para abordar de manera más eficiente la eliminación de microcontaminantes en las aguas residuales urbanas, requiere de soluciones que no solo sean efectivas desde el punto de vista técnico, sino también viables desde una perspectiva económica y ambiental.

6. AGRADECIMIENTOS

A la comunidad de regantes de la S.A.T. N.º 557 Isidoro García Ráez y al personal de la EDAR de Cabezo Beaza por facilitar el acceso para la toma de muestras. A Pedro Simón y Manuel Abellán, de Esamur, por la revisión del texto y las orientaciones para la realización de este estudio.

Bibliografía

- [1] Marín Galvín, R. (2024). Microcontaminantes químicos más habituales en las aguas residuales: origen y gestión. *Tecnoaqua*, núm. 65 págs. 40-50.
- [2] Marín Galvín, R.; Lahora, A.; Doval, M.A.; Martínez Alcalá, I.; González, I.; Ripollés, F.; Santateresa, E.; Escribano, F. (2022). Actualización de la presencia de compuestos de preocupación emergente a los saneamientos españoles. *Tecnoaqua*, núm. 57, págs. 44-56.
- [3] Nawaz, M.; Ahmad, S.S. (2022). Impacts of micro pollutants on human health and enumerating the environmental refinement. Doi:10.1007/978-3-030-96523-5_5.
- [4] Foglia, A.; González Camejo, J.; Radini, S.; Sgroi, M.; Li, K.; Eusebi, A.L.; et al. (2023). Transforming wastewater treatment plants into reclaimed water facilities in water-unbalanced regions. An overview of possibilities and recommendations focusing on the Italian case. *J Clean Prod*, núm.410, pág. 13.7264. Doi:10.1016/j.jclepro.2023.137264.
- [5] Pistocchi, A.; Alygizakis, N.A.; Brack, W.; Boxall, A.; Cousins, I.T.; Drewes, J.E.; et al. (2022). European scale assessment of the

potential of ozonation and activated carbon treatment to reduce micropollutant emissions with wastewater. *Sci. Total Environ.*, núm. 848. Doi:10.1016/j.scitotenv.2022.157124.

[6] Parlamento Europeo (2024). Resolución legislativa del Parlamento Europeo, de 10 de abril de 2024, sobre la propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (versión refundida) (COM(2022)0541 – C9-0363/2022 – 2022/0345). Disponible en: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0222_ES.html.

[7] Ladhari, A.; La Mura, G.; Di Marino, C.; Di Fabio, G.; Zarrelli, A. (2021). Sartans: What they are for, how they degrade, where they are found and how they transform. *Sustain Chem Pharm.*, núm. 20, pág. 100.409. Doi:10.1016/j.scp.2021.100409.

[8] Abellán, M.; Lardín, C.; Morales, E.; Martínez, J.L.; Santos, J.M.; Ibáñez, M.; Hernández, F. (2013). Eliminación de contaminantes emergentes en aguas residuales mediante oxidación avanzada con ozono y ultrasonidos. *Tecnoaqua*, núm. 4, págs. 22-28.

[9] Simón, P.; Lardín, C.; Sánchez, A.V.; López Ruiz, J.A. (2021). Estudio del efecto del carbón activo como material filtrante en el tratamiento terciario de la EDAR de Abanilla (Murcia). Disponible en: <https://www.aguasresiduales.info/revista/articulos>.

[10] Stravs, M.A.; Pomati, F.; Hollender, J. (2017). Exploring micropollutant biotransformation in three freshwater phytoplankton species. *Environ Sci. Process Impacts*, núm. 19, págs. 822-832. Doi:10.1039/C7EM00100B.

[11] Bilal, M.; Mehmood, S.; Rasheed, T.; Iqbal, H.M.N. (2020). Antibiotics traces in the aquatic environment: persistence and adverse environmental impact. *Curr. Opin. Environ. Sci. Heal.*, núm. 13, págs. 68-74. Doi:10.1016/j.coesh.2019.11.005.

Normas de publicación para autores

Estimado Colaborador:

Para facilitar la publicación de los artículos técnicos (o procesos y sistemas) en nuestra revista TECNOAQUA se han elaborado unas breves normas de forma y contenidos para sus autores.

RECOMENDACIONES A LOS AUTORES DE ARTÍCULOS

- Los artículos deben ser inéditos, nuestra política editorial requiere exclusividad para publicarlos. No obstante, si tuviera interés en publicarlos en otro medio a posteriori, dicho medio deberá pedirnos autorización.
- Deberán figurar el nombre y dos apellidos del autor o autores, su titulación y/o cargo en la entidad a la que pertenezcan, dirección completa, teléfono de contacto, fax, e-mail y web.
- El título no debe sobrepasar las 20 palabras, con su traducción al inglés. (La traducción no es necesaria en caso de procesos y sistemas).
- Se debe incluir un breve resumen del artículo de unas 100 palabras, junto a 5-8 palabras clave, y la traducción de todo ello al inglés (Todo este punto debe obviarse en el caso de procesos y sistemas).
- El texto seguirá una línea de explicación coherente y progresiva, contando de partes con títulos y subtítulos numerados, que habitualmente empiezan con una introducción al tema (número 1), para pasar a su estudio de planteamientos, resultados, discusión.....- número 2, 3, 4, 4.1, 4.2...), terminando con las conclusiones y, si los hubiera, los agradecimientos (punto final). Por último, se añade la bibliografía (numerada dentro de corchetes [1], [2]...).
- El artículo se redactará evitando el lenguaje académico o excesivamente denso, sin por ello dejar de mantener un rigor conceptual, explicando cuando convenga aquellos términos o conceptos de uso poco habitual.
- Preferentemente se utilizarán frases y párrafos cortos. Debe evitarse la inclusión de notas a pie de página, incorporándolas dentro del texto.

- Se cuidará la correcta expresión de las unidades, símbolos y abreviaciones.
- El texto tendrá una extensión de unas 5-8 hojas, formato DIN A4 a espacio simple. Tipo de letra preferente: Times New Roman, 12.
- Se incluirán gráficos, esquemas o fotografías en color para facilitar la comprensión del texto, todos ellos bajo el epígrafe de Figura, indicándose su ubicación en el texto escrito. Cada figura llevará su número y pie explicativo. Todas las figuras deben tener la suficiente calidad gráfica para su reproducción (300 píxeles por pulgada) y deben enviarse por separado. (Es aconsejable añadirles en el texto escrito en baja calidad para, al menos, conocer su ubicación).
- Las fotografías y dibujos deben tener un mínimo de 300 píxeles de resolución, tamaño 13x8 cm (mínimo), y en formato jpg, tiff o bmp, preferentemente.
- El artículo se dirigirá al coordinador editorial de la revista TECNOAQUA, vía e-mail a: tecnoaqua@infoedita.net
- Una vez recibido el artículo, la dirección de la revista estudiará su contenido. En caso de aceptación se indicará la fecha aproximada de publicación, que depende del tema del artículo y su relación con el contenido de cada número de la revista, así como del orden de artículos recibidos con anterioridad.
- Una vez publicado el artículo, la revista envía un ejemplar de cortesía a cada autor firmante. A solicitud del interesado se puede enviar una carta o fax donde se especifique la aceptación del mismo antes de su publicación.