

eXeno™  
Tratamiento biológico de  
microcontaminantes

**ANOXKALDNES**

by  **VEOLIA**  
Water Technologies



## Tratamiento biológico de microcontaminantes

Los microcontaminantes provenientes de los productos farmacéuticos, para el cuidado personal o los compuestos químicos industriales son conocidos como contaminantes emergentes y se caracterizan por ser compuestos difíciles de degradar.

Al no ser debidamente eliminados en las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), existe una preocupación de que estos compuestos acaben llegando a las aguas de captación. Este hecho, junto con su capacidad de resistencia en el medio ambiente, otorgan una importancia cada vez mayor a la eliminación de estos contaminantes, tanto a nivel industrial como municipal.

Las principales fuentes de origen de estos productos en las aguas residuales son:

- Consumo de medicamentos en el hogar
- Industrias químicas
- Hospitales

La mayor contribución de microcontaminantes farmacéuticos a las EDAR municipales proviene del consumo diario de productos farmacéuticos en el hogar. Si no se eliminan adecuadamente, estos microcontaminantes son devueltos a los medios receptores produciéndose la bioacumulación de los mismos.



# AnoxKaldnes

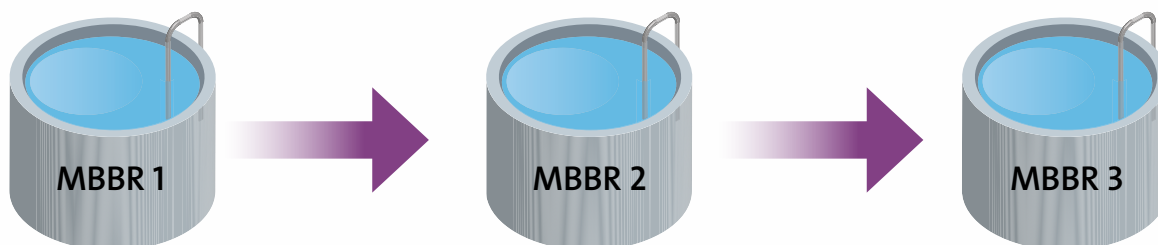
## Solución para microcontaminantes

eXeno™ está basado en la tecnología de lecho móvil de AnoxKaldnes™ MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) para la eliminación biológica de fármacos y otros compuestos complejos en las aguas residuales. La tecnología es eficaz, económica y ecológica.

La tecnología MBBR está basada en el crecimiento de biomasa (en forma de biopelícula) en unos soportes plásticos que están retenidos y en continuo movimiento en el reactor biológico. Esta tecnología permite el crecimiento de la biomasa con tiempos de retención mayores a los de los sistemas convencionales, lo que permite el desarrollo de microorganismos de crecimiento más lento, capaces de eliminar aquellos compuestos difícilmente degradables.

La tecnología eXeno™ generalmente requiere múltiples reactores en serie donde los microorganismos se especializan para eliminar una amplia variedad de compuestos complejos. En las primeras etapas, se eliminarán los compuestos más fácilmente biodegradables mientras que los compuestos más difíciles se eliminarán en los reactores sucesivos. La condición de baja carga permite el desarrollo de microorganismos específicos capaces de degradar los compuestos más complejos.

### Desarrollo de bacterias inteligentes en eXeno™



*Bacterias que eliminan compuestos fácilmente biodegradables*

*Bacterias que eliminan compuestos biodegradables de complejidad media*

*Bacterias que eliminan compuestos difíciles de biodegradar*

### eXeno™ beneficios

#### Efectivo

Alta eficiencia (50-80%) en la eliminación de productos farmacéuticos difíciles de degradar

#### Económico

Usando más bacterias y menos ozono y/o menos carbón activado, se reduce el coste de energía y el uso de químicos

#### Respetuoso con el medio ambiente

Evitando la liberación de subproductos típicos de tratamientos avanzados

# Tecnología ampliamente contrastada

eXeno™ se basa en más de 30 años de experiencia de AnoxKaldnes en el tratamiento de efluentes farmacéuticos. Con más de 25 referencias en todo el mundo dentro de la industria farmacéutica, AnoxKaldnes ha adquirido la experiencia para tratar estos compuestos complejos. La tecnología eXeno™ abarca desde el tratamiento de aguas residuales farmacéuticas, industriales o hospitalarias hasta soluciones terciarias para aplicaciones municipales.

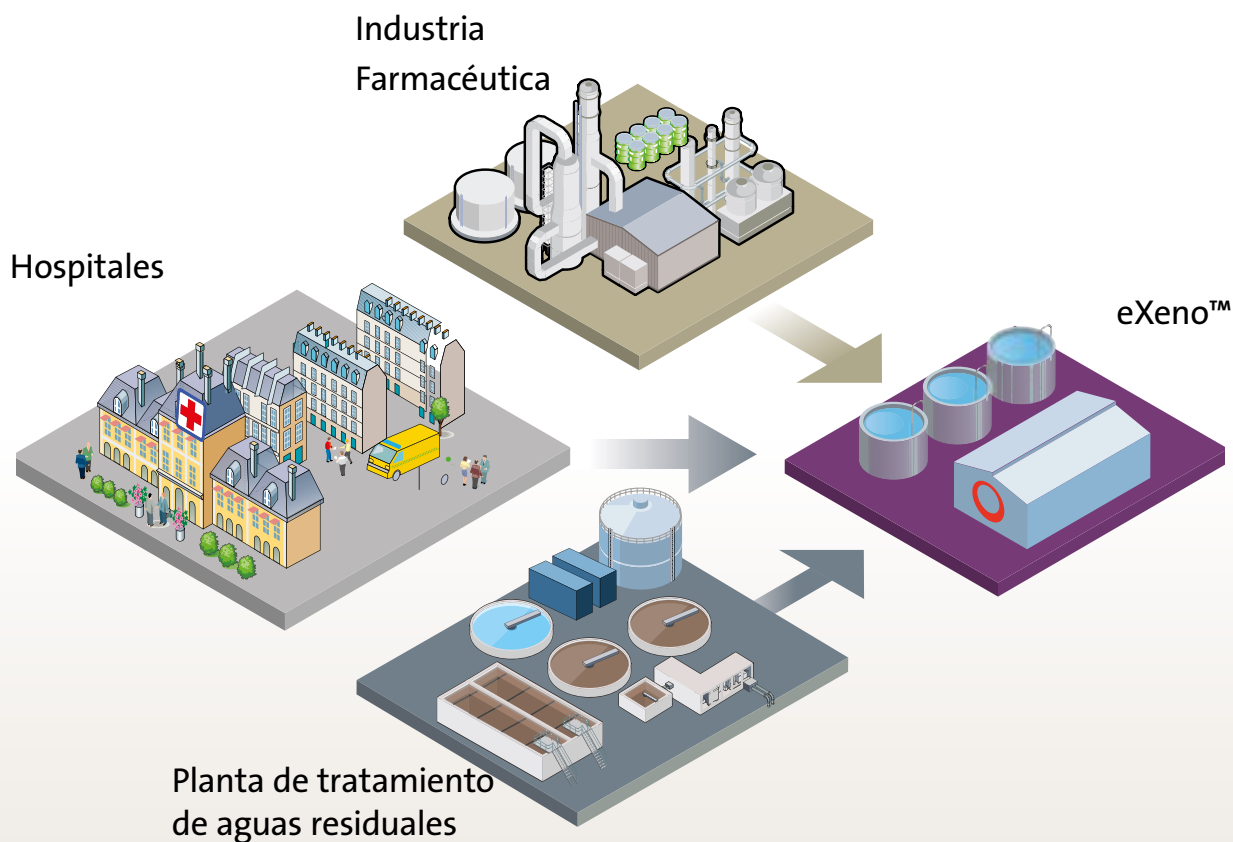
- eXeno™-P y eXeno™-H son sistemas de tratamiento que incluyen la eliminación de carbono y nitrógeno además del tratamiento específico de efluentes farmacéuticos.
- eXeno™-M es la solución patentada recientemente para la eliminación de microcontaminantes en aguas residuales municipales, anticipándose a una nueva normativa que entrará en vigor en un futuro próximo.

## Sistemas de tratamiento

Farmacéutica = eXeno™-P

Hospital = eXeno™-H

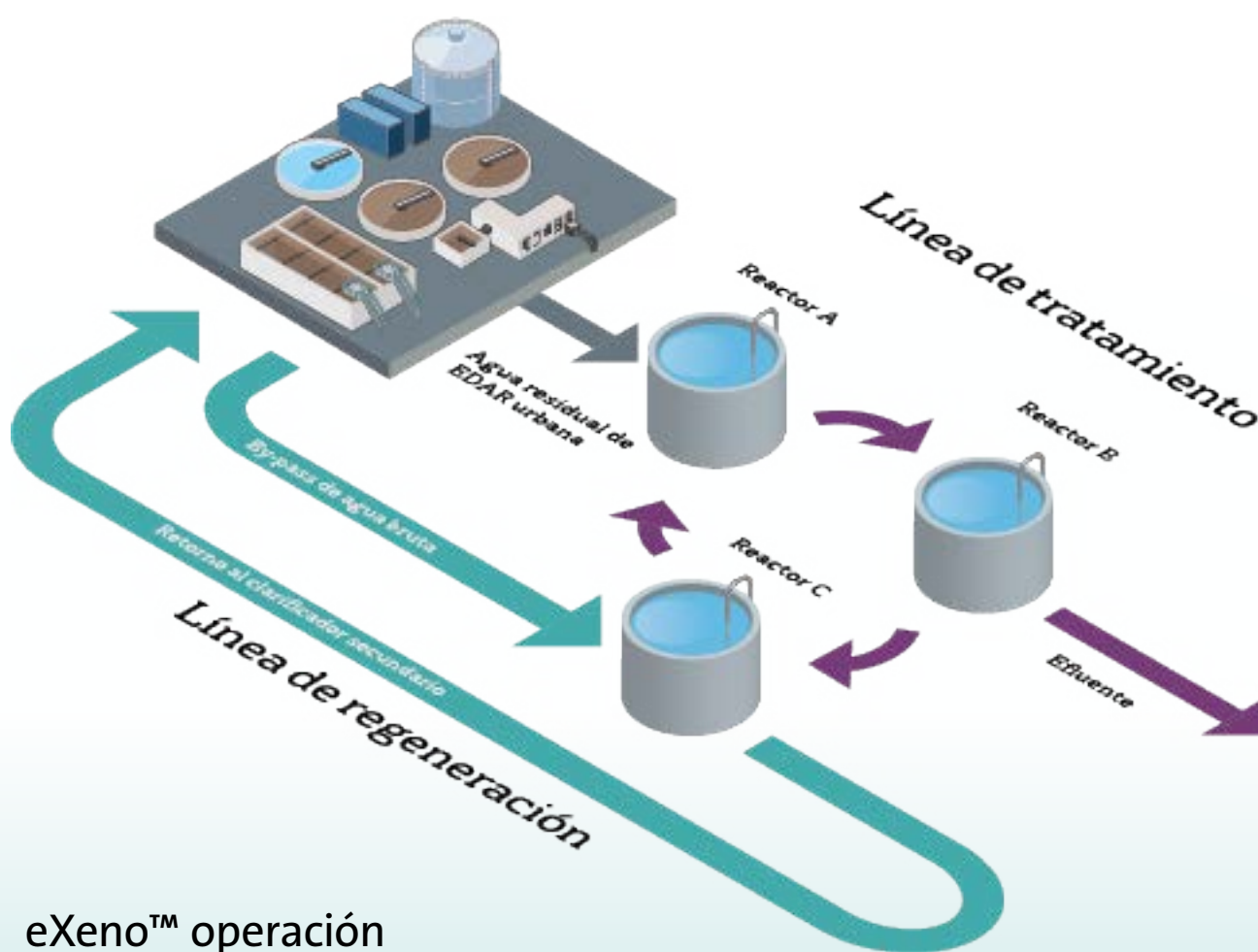
Municipal = eXeno™-M





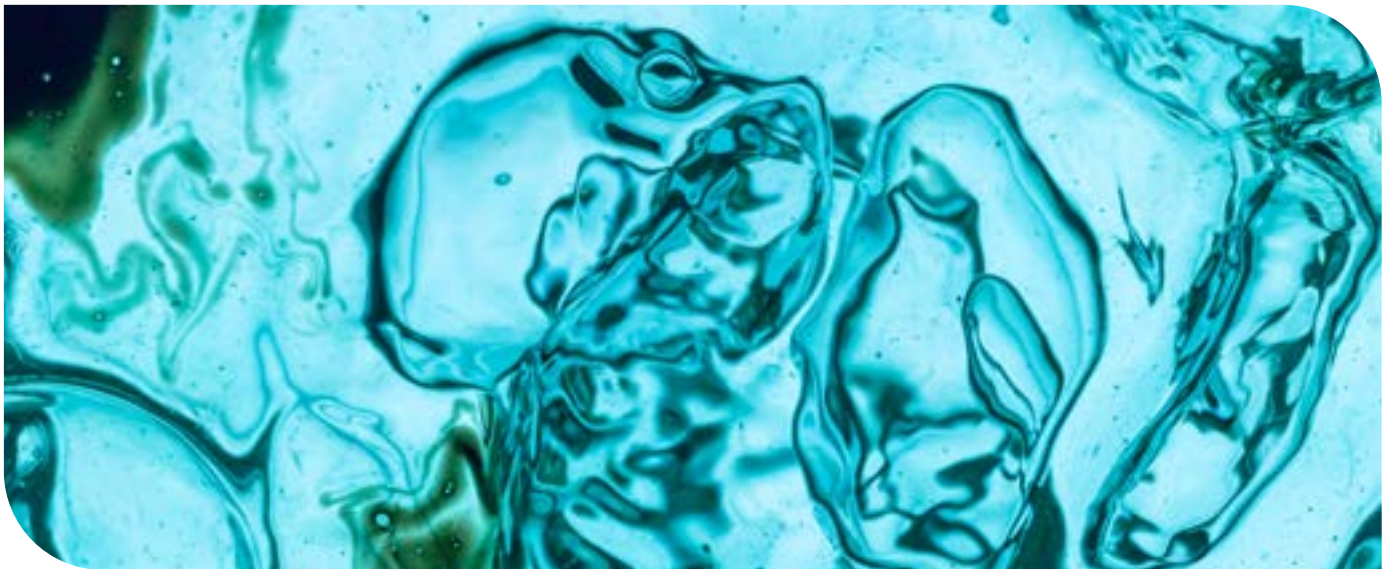
# Tecnología patentada para postratamiento de aguas residuales municipales

eXeno™-M se basa en un funcionamiento cíclico de 3 reactores MBBR. Las aguas residuales procedentes de la EDAR se tratan en una línea de tratamiento principal que consta de 2 reactores MBBR en serie. De forma intermitente, uno de los 2 reactores se desconecta y pasa a una fase de regeneración donde está expuesto a cargas más altas (por ejemplo, aguas residuales afluentes). El reactor que estaba en fase de regeneración se vuelve a poner en servicio como reactor 1 en la línea principal de tratamiento. La exposición intermitente a cargas más altas permite un mayor crecimiento de biomasa y promueve la biodiversidad.



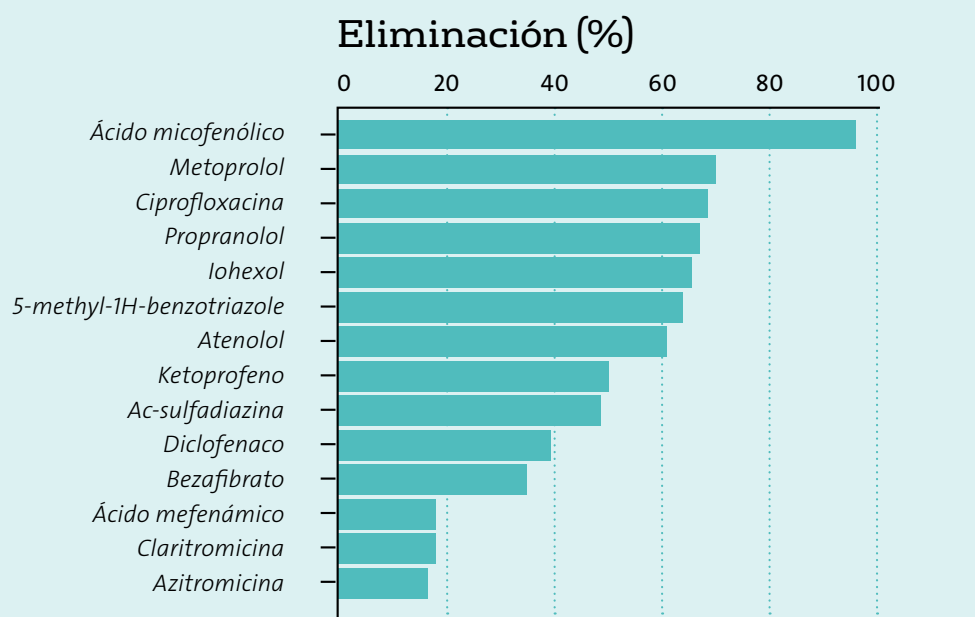
## eXeno™ operación

- Fase de regeneración cada 6-48 horas
- 5-20% del flujo del afluente de la EDAR se deriva a línea de regeneración
- La aireación intermitente permite la nitrificación y desnitrificación en la línea de regeneración de efluentes para ser devuelto en la decantación secundaria.



## Eliminación de una amplia gama de compuestos

Se han realizado tres estudio piloto diferentes de eXeno™-M donde se han estudiado más de 30 productos farmacéuticos y otros microcontaminantes. Las pruebas de degradación indicaron la eliminación de las sustancias entre un 20 y un 100%, con tasas de reacción mucho más altas en comparación con otros sistemas biológicos de fangos activos. Los productos farmacéuticos conocidos por ser altamente recalcitrantes como el iohexol, un agente de contraste común para rayos X y generalmente no biodegradable por fangos activados, se consiguió reducir hasta en un 70%. El diclofenaco, un fármaco antiinflamatorio que despierta un gran interés por sus efectos tóxicos para el medio ambiente, puede eliminarse con eXeno™-M hasta en un 40%.



Muestra de compuestos y su máxima eliminación esperada con eXeno™-M

# Combinación de eXeno™ y ozono para un pulido eficiente

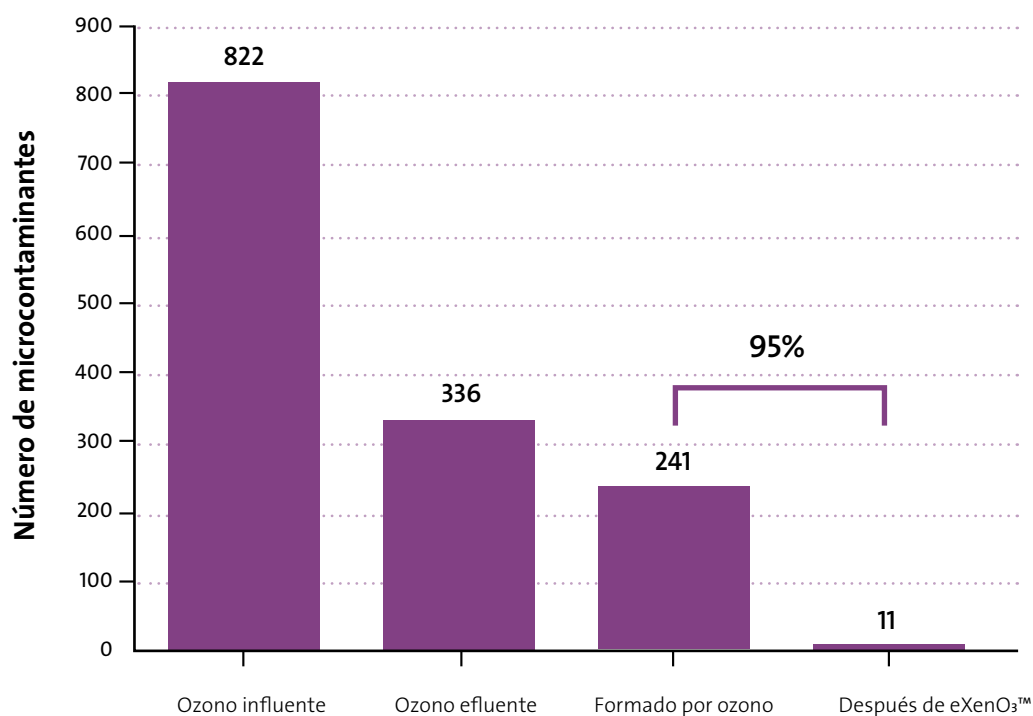
La eliminación biológica de residuos de medicamentos es un proceso eficaz y respetuoso con el medio ambiente. Optimizando la degradación biológica es posible limitar el consumo de químicos como la ozonización o el uso de costosos procesos físicos como el carbón activado.

Sin embargo, algunos de los microcontaminantes existentes que se encuentran en las aguas residuales pueden tener una baja biodegradabilidad y, por lo tanto, puede ser necesaria la combinación de diferentes procesos de eliminación.

eXenO<sub>3</sub>™ combina la degradación biológica con la eficiencia de la oxidación. Puede combinarse como un pretratamiento biológico en la ozonización para disminuir la dosis de ozono, lo que resulta en menores costes de inversión y de operación. Además, el proceso de ozonización produce subproductos que son en sí mismo tóxicos y necesitan ser tratados. eXeno™ también es un postratamiento eficaz para eliminar los subproductos del agua ozonizada.

Los resultados de las instalaciones a gran escala muestran una eliminación del 95% de los subproductos formados por el tratamiento con ozono, como se muestra en la figura siguiente.

## Resultados de la instalación a gran escala



*\* Itzel et al. 2019. Evaluación de un postratamiento biológico tras ozonización a gran escala en una planta de tratamiento de aguas residuales municipal.*

## ¿Puede eXeno™ resolver sus desafíos?

Para identificar la tratabilidad con eXeno™, ofrecemos pruebas a escala en nuestro laboratorio acreditado en la sede de AnoxKaldnes en Lund, Suecia.



# Resourcing the world

## Veolia Water Technologies Spain

Pol. Industrial Santa Ana. C/ Electrodo, 52  
28522 Rivas Vaciamadrid • Madrid  
tel (+34) 91 660 40 00 • fax (+34) 91 666 77 16

Avda Vía Augusta 15-25 • 5ª Planta, Oficina 17  
Edificio @Sant Cugat Business Park  
08174 Sant Cugat del Vallès  
tel (+34) 93 511 01 00 • fax (+34) 93 511 01 09

Portuetxe nº 23 • oficina 2-14  
20018 San Sebastián • Guipúzcoa  
tel (+34) 943 31 52 25 • Fax (+34) 943 31 16 11

Polígono Industrial El Mayorazgo  
Edificio Mareste II. C/ Jesús Hernández Gúzman, 24  
38108 Santa Cruz Tenerife • Tenerife  
tel (+34) 922 62 32 02 • fax (+334) 922 62 35 37



Oficinas certificadas  
Madrid y Barcelona

[www.veoliawatertechnologies.es](http://www.veoliawatertechnologies.es)

[info.spain@veolia.com](mailto:info.spain@veolia.com)

**ANOXKALDNES**

by **VEOLIA**  
Water Technologies