

# Monitorización de TOC en el proceso de ósmosis inversa para garantizar la eficiencia y la calidad del agua

## Problema

Los sistemas de ósmosis inversa son muy eficaces para el tratamiento de las aguas, en especial cuando estas debe cumplir unas especificaciones de ultrapureza. No obstante, los sistemas de ósmosis inversa incorporan membranas y filtros que tienden a obstruirse, a formar depósitos o a favorecer el crecimiento de microorganismos, disminuyendo la eficiencia del sistema y pudiendo reducir la calidad del agua o acarrear multas y quejas debido al uso de un agua que no cumple las especificaciones exigidas.

## Solución

Con el uso de un método de medición fiable y en continuo al final del proceso de ósmosis inversa, como el analizador de TOC BioTector de Hach®, se monitoriza el rendimiento del sistema de ósmosis inversa y se activan las señales de alarma necesarias si se detecta alguna anomalía en la corriente de agua. De este modo, las plantas de tratamiento de aguas pueden responder con mayor rapidez a los problemas de calidad y programar las tareas de mantenimiento antes de que surjan complicaciones.

## Ventajas

Para las aplicaciones de ósmosis inversa, Hach ofrece una opción rentable con la que realizar análisis de TOC de bajo rango en agua limpia. Los analizadores de TOC BioTector de Hach proporcionan datos fiables, exactos y en continuo, lo que permite advertir con antelación cualquier condición anómala del agua en el proceso de ósmosis inversa. El analizador BioTector es fácil de utilizar y solo requiere mantenimiento dos veces al año.

## Antecedentes

El tratamiento del agua es un proceso necesario en un gran número de sectores industriales para producir tanto agua potable como agua limpia. Entre estos sectores y aplicaciones industriales se incluyen:

- Agua de alimentación de calderas
- Tratamiento de agua potable
- Industria electrónica
- Fabricación de productos farmacéuticos
- Procesamiento de alimentos y bebidas
- Efluente del tratamiento de las aguas residuales
- Agua de proceso para plantas de fabricación industrial
- Industria biotecnológica

En cada una de estas aplicaciones de tratamiento, el objetivo es optimizar la producción y conseguir los niveles más elevados de calidad y cumplimiento normativo, centrándose en la producción y la calidad del producto.

La ósmosis inversa es uno de los muchos procesos de alta tecnología que ofrecen un agua limpia de gran calidad al retirar los contaminantes de esta. Por su rentabilidad, es la opción preferida en comparación con otros métodos de

tratamiento. La ósmosis inversa se emplea para garantizar que se dispone de una corriente de producto limpia para introducir el agua tratada en un suministro de agua potable o para cumplir los requisitos de agua ultrapura del sector.

En el proceso de ósmosis inversa, se utiliza una membrana semipermeable para eliminar los iones, las moléculas y las partículas de mayor tamaño de la corriente de agua. Esta elimina muchos tipos de contaminantes disueltos y suspendidos en el agua, entre los que se incluyen las bacterias, y se utiliza tanto para procesos industriales como para tratar el agua potable.

La ósmosis inversa, no obstante, presenta retos únicos. Aunque es una opción excelente para reducir de manera significativa los sólidos disueltos totales, los metales pesados, los contaminantes orgánicos, los virus, las bacterias y los contaminantes disueltos, el método tiende a acumular restos, concentrar productos químicos en exceso, favorecer el crecimiento de microorganismos, provocar obstrucciones con componentes orgánicos y formar depósitos en las membranas. Si no se controlan, estos problemas potenciales pueden hacer que una planta de tratamiento afronte la paralización costosa de su actividad, multas por el incumplimiento de la normativa, o incluso, provoque daños en las personas y el medio ambiente.



Be Right™

## MONITORIZACIÓN DE TOC EN EL PROCESO DE ÓSMOSIS INVERSA

Cuando el agua tratada se utiliza para varios procesos industriales, la calidad final debe ser uniforme y fiable; de lo contrario, el efluente variable podría provocar que tanto el control de los procesos como los procesos sean ineficaces.

Para monitorizar y garantizar el rendimiento del sistema de ósmosis inversa y la calidad del agua, las plantas de tratamiento pueden instalar analizadores de TOC a fin de monitorizar el agua al principio y el final del proceso de ósmosis inversa, lo que ayuda a proteger el sistema y a garantizar la calidad del agua con niveles variables de TOC.

### Retos de los sistemas de ósmosis inversa

Los sistemas de ósmosis inversa se utilizan en muchos sectores industriales para tratar el agua limpia por sus altos índices de retirada de una gran variedad de contaminantes. Estos sistemas también funcionan de un modo eficiente con un consumo energético bajo. No obstante, a pesar de su versatilidad y eficacia, los sistemas de ósmosis inversa también presentan problemas. Las membranas y los filtros de carbono de estos sistemas pueden acumular capas de bacterias, depósitos e impurezas de sólidos, lo que impide que funcione con un rendimiento óptimo.

Estos problemas potenciales acarrearían consecuencias graves para el agua de producto final. Para muchas aplicaciones, el agua reciclada filtrada debe cumplir con unos requisitos de pureza muy estrictos. Entre estas se incluyen el agua que se utiliza para calderas de alta y baja presión, riego, fabricación de productos farmacéuticos y para el procesamiento de alimentos y bebidas.

El agua que se reintroduce en los suministros de agua potable también es un área en la que la retirada de contaminantes orgánicos constituye una gran preocupación. Aunque la



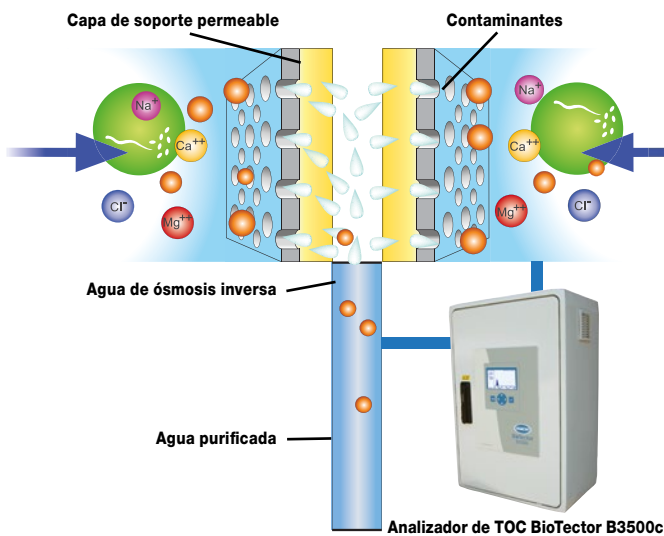
ósmosis inversa es muy eficaz para retirar el TOC, no es tan fiable para rechazar algunas moléculas orgánicas pequeñas de productos farmacéuticos, pesticidas y componentes cancerígenos.

Si la eficiencia del sistema de ósmosis inversa se reduce, la calidad del agua producida se degrada. Cuando esto ocurre, el productor del agua tratada puede tener que hacer frente a multas por no cumplir la normativa o incluso ser responsable de riesgos medioambientales o de poner en peligro a los seres humanos.

### Uso del BioTector para el análisis de TOC en el proceso de ósmosis inversa

El analizador de TOC BioTector monitoriza la corriente de agua purificada en busca de contaminantes para que, cuando las membranas y los filtros del sistema de ósmosis inversa comiencen a degradarse o a permitir que las moléculas orgánicas atraviesen la barrera, se pueda detectar y corregir el problema inmediatamente, antes de que se paralice la actividad de la planta o se generen otros problemas relacionados con la deficiente calidad del agua. El analizador BioTector de Hach incorpora la tecnología patentada de oxidación avanzada en dos etapas (TSAO) para ofrecer datos exactos y una medición de gran fiabilidad. Este exclusivo proceso hace que el oxígeno pase por un generador de ozono y combina el ozono con hidróxido sódico para formar radicales hidroxilo. Los radicales hidroxilo se utilizan en el proceso de oxidación para convertir el carbono orgánico de la muestra en carbonato y oxalato.

Primero, la muestra se acidifica y purga con un gas portador para extraer el carbono inorgánico como  $\text{CO}_2$ . A continuación, la muestra se mezcla con una base (hidróxido sódico) y ozono. El ozono reacciona con la base (iones hidróxido) y forma radicales hidroxilo. Los radicales hidroxilo oxidan la muestra y la convierten en carbonato y oxalato. Esta es la primera etapa del proceso de oxidación avanzada en dos etapas. Se vuelve a añadir ácido a la muestra. A continuación, el ozono oxida el Mn que contiene el ácido. El Mn oxidado reacciona con el oxalato que se formó en el proceso de oxidación de la primera etapa para producir  $\text{CO}_2$ . Esta es la segunda etapa del proceso de oxidación. A su vez, el ácido reacciona con el carbonato que se formó en el proceso de oxidación de la base para producir también  $\text{CO}_2$ . Un detector NDIR mide la concentración de  $\text{CO}_2$ , que es proporcional a la concentración de TOC de la muestra.



*Para las aplicaciones de tratamiento de aguas en las que se emplea un sistema de ósmosis inversa, el analizador de TOC BioTector B3500c de Hach monitoriza el carbono orgánico total en la corriente de agua purificada a fin de garantizar que el sistema de ósmosis inversa funciona con el máximo nivel de eficiencia.*

### Ventajas de los analizadores BioTector de Hach

El analizador de TOC BioTector de Hach es un sistema fiable para medir y detectar la presencia de compuestos orgánicos en una corriente de agua. Gracias a que el sistema BioTector analiza las muestras de manera fiable y ofrece datos en continuo, es posible detectar cuándo se reduce el rendimiento de un sistema de ósmosis inversa. Para las aplicaciones de ósmosis inversa, Hach ofrece una opción de bajo coste para el análisis de TOC de bajo rango con un rendimiento fiable y exacto. Con un analizador BioTector en continuo, se detecta de manera inmediata cualquier incidencia que se produzca en el proceso o cualquier contaminante que alcance el sistema de ósmosis, y se activa una alarma de forma automática.

Características del analizador de TOC BioTector:

- Lectura con una exactitud de  $\pm 3$  %
- Tiempo de actividad de 99,86 % según la certificación MCert
- Requisitos mínimos de mantenimiento (dos veces al año)
- Sin calibración entre servicios
- Tecnología de limpieza automática
- Bajo coste de mantenimiento
- Fácil de utilizar
- Rápido retorno de la inversión
- Tecnología patentada de oxidación avanzada en dos etapas (TSAO)
- Opciones para áreas peligrosas y seguras



### Conclusión

El uso de un sistema de ósmosis inversa en el tratamiento de las aguas es una solución muy eficaz y rentable para cumplir los requisitos del agua limpia. No obstante, los filtros y las membranas de ósmosis inversa tienden a provocar problemas de rendimiento. El analizador de TOC BioTector de Hach ayuda a salvaguardar el proceso de tratamiento de las aguas por medio de la monitorización del agua de ósmosis inversa para garantizar que esté libre de contaminantes orgánicos, lo que podría indicar un problema de mayor envergadura en el proceso. Con el uso de la tecnología patentada y probada a nivel internacional de oxidación avanzada en dos etapas, el analizador de TOC BioTector ofrece el máximo nivel de tiempo de actividad, fiabilidad y exactitud para garantizar que se cumplen los requisitos de calidad del agua. Y, puesto que el analizador solo requiere mantenimiento dos veces al año para llevar a cabo tareas básicas como la sustitución del tubo de la bomba o la calibración, también es un sistema asequible con un bajo coste de mantenimiento.