

Monitorización de TOC en efluente de plantas de tratamiento de aguas residuales para garantizar la calidad del agua

Problema

El efluente de un proceso de tratamiento de aguas residuales municipales o industriales puede contener numerosas sustancias contaminantes orgánicas e inorgánicas. Puesto que el efluente suele verterse en el entorno natural, su calidad debe ser conforme con las diferentes normativas para así evitar multas cuantiosas y posibles peligros medioambientales.

Solución

Una presencia excesiva de materia orgánica puede reducir la eficacia del proceso de tratamiento de aguas residuales. Los métodos de medición en continuo fiables, como el analizador de TOC BioTector de Hach®, permiten a las plantas de tratamiento de aguas residuales mejorar los procesos y favorecer así una respuesta más rápida a los cambios en el agua de efluente.

Ventajas

El analizador de TOC BioTector de Hach ofrece datos de TOC exactos y fiables, por lo que se trata de un sistema de aviso temprano de condiciones no habituales del agua de efluente. Incluso en el caso de agua de efluente compleja con cargas de TOC variables, el analizador BioTector ofrece resultados uniformes, sin necesidad de aplicar unos requisitos de mantenimiento más exigentes y sin que se vea afectado el rendimiento.

Antecedentes

El efluente de las aguas residuales es el producto final de los procesos de tratamiento previos, de modo que el efluente que cumple determinadas normas de calidad se puede verter en masas de agua, como arroyos, ríos o pantanos. Desde los años 70, cuando se promulgó la Clean Water Act (Ley sobre agua limpia) en Estados Unidos, y debido a la presencia de organismos de carácter normativo similares en todo el mundo, los procesos de tratamiento de aguas residuales (municipales e industriales) deben cumplir en todo momento los cada vez más estrictos requisitos sobre calidad del efluente. Se trata de un desafío constante. La población aumenta y la industria crece, de modo que se utiliza más agua y se generan más aguas residuales, motivo por el que es necesario mejorar la eliminación de subproductos y sustancias contaminantes con el fin de cumplir los límites medioambientales establecidos.

Tanto el volumen del caudal como la cantidad y el tipo de sustancias contaminantes pueden variar en el efluente de un proceso de tratamiento de aguas residuales. Las aguas residuales presentan diferentes concentraciones, en función de la cantidad de sustancias contaminantes que contienen. Las aguas residuales procedentes de procesos industriales suelen mostrar una composición química muy variable y, por lo general, una elevada concentración. Es por ello que se requiere un método rápido de medición de la composición orgánica.



Las aguas residuales tratadas en plantas municipales son mucho menos variables en lo que respecta a sustancias orgánicas y, normalmente, su concentración es inferior a la de las aguas residuales industriales.

MONITORIZACIÓN DE TOC EN EFLUENTE

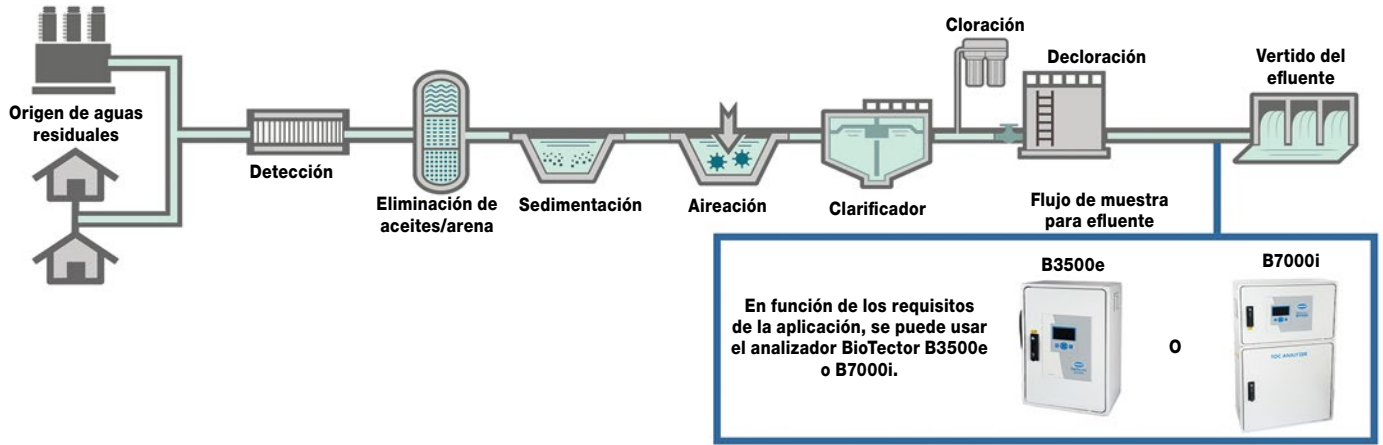


Figura 1: se puede utilizar un analizador de TOC BioTector de un solo canal para la monitorización del efluente de las plantas de tratamiento de aguas residuales. Este analizador permite monitorizar la calidad del efluente con el objeto de garantizar que es seguro proceder a su vertido.

Métodos habituales de análisis de efluente

Existen varios métodos de medición para identificar la cantidad de materia orgánica en las aguas residuales, que incluyen la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO) y carbono orgánico total (TOC).

Las pruebas de DBO son uno de los métodos más utilizados. En estas, se inocula un pequeño cultivo de bacterias en la muestra del efluente y se observa si se produce el correspondiente descenso de oxígeno disuelto durante un periodo de cinco días. Este método presenta algunos inconvenientes. En primer lugar, muchos procesos de tratamiento de aguas residuales (sobre todo los de plantas de aguas residuales industriales) no pueden esperar cinco días para obtener un análisis de la calidad del agua cuando tienen que tomar decisiones en tiempo real. Además, la presencia de algunas sustancias químicas como disolventes, cloro o desinfectantes en el efluente puede evitar la proliferación y la actividad de las bacterias, lo que conlleva resultados bajos en la prueba de DBO. Es por ello que el método 405.1 de la EPA estadounidense declara que "No existe un procedimiento aceptable para la determinación de la exactitud de la prueba de DBO".

La prueba de DQO es una alternativa habitual a la prueba de DBO. La DQO utiliza la oxidación química para medir en el efluente las sustancias contaminantes que pueden oxidarse mediante procedimientos químicos. Se puede realizar en ciclos con una duración de entre 30 minutos y 2 horas. La DQO se suele utilizar junto a la prueba de DBO.

El analizador de TOC BioTector de Hach oxida el carbono orgánico y lo convierte en dióxido de carbono (CO_2) para la medición de TOC. El carbono orgánico presente en la muestra se oxida y se transforma en dióxido de carbono mediante un proceso de oxidación química que utiliza radicales de hidroxilo y ozono catalizado. A continuación, el dióxido de carbono generado después del proceso de oxidación se mide con un detector de CO_2 de infrarrojo no dispersivo (NDIR). La medición del carbono orgánico total es un método excelente para la medición del efluente de aguas residuales. Con este método se pueden identificar algunas sustancias contaminantes de forma más exacta que con las pruebas de DBO o DQO, así como más rápido y en tiempo real.

¿Por qué es mejor el analizador BioTector?

El analizador de TOC BioTector de Hach utiliza una exclusiva tecnología de oxidación avanzada en dos etapas (TSAO) para ofrecer datos exactos y una medición de gran fiabilidad. La familia de analizadores BioTector, diseñada con tecnología de limpieza automática y potentes opciones de oxidación, ofrece un tiempo de disponibilidad del 99,86 %. Los analizadores BioTector pueden manipular una gran variedad de muestras de agua de efluente sin que se vea afectado el análisis o se formen depósitos dentro del reactor o los tubos de muestra. De hecho, solo se requiere mantenimiento dos veces al año.

Idóneo para el tratamiento de aguas residuales industriales

El efluente industrial puede contener diversas sustancias orgánicas e inorgánicas en función del tipo de sector. Pueden introducirse sustancias contaminantes en el flujo del proceso como consecuencia de la pérdida de producto, la limpieza de equipos o la transición de los procesos, así como procedente del agua que se utiliza en un proceso de refrigeración. Una presencia excesiva de sustancias orgánicas en el efluente indica problemas de eficacia en el proceso de tratamiento de aguas residuales. Si los residuos no se tratan correctamente, las instalaciones o la planta no podrán verter el agua de acuerdo con la normativa. El analizador BioTector de Hach es la mejor opción para medir las sustancias orgánicas en las aguas residuales. Puesto que analiza las muestras y proporciona datos continuos, permite tomar decisiones operativas

Sector	Sustancia contaminante
Hierro y acero	Materia orgánica, petróleo, metales, ácidos, fenoles y cianuro
Textil y cuero	Materia orgánica, sólidos, sulfatos y cromo
Industria del papel y la celulosa	Materia orgánica, sólidos, compuestos orgánicos clorados
Petroquímicas y refinerías	Materia orgánica, aceites minerales, fenoles y cromo
Industria química	Sustancias químicas orgánicas, metales pesados, sólidos en suspensión y cianuro
Metales no ferrosos	Flúor y sólidos en suspensión
Microelectrónica	Materia orgánica y compuestos químicos orgánicos
Minería	Sólidos en suspensión, metales, ácidos y sales

a partir de datos exactos y en tiempo real. Además, el analizador BioTector trabaja con caudales de efluente variables sin que se vea afectado el funcionamiento.

Idóneo para el tratamiento de aguas residuales municipales

El efluente de aguas residuales municipales procede de zonas residenciales y comerciales y suele contener:

- Sólidos en suspensión
- Residuos orgánicos descompuestos
- Microorganismos patógenos y bacterias que causan enfermedades
- Nutrientes, como nitrógeno y fósforo
- Productos químicos de uso doméstico

El efluente de las plantas de aguas residuales municipales suele ser menos variable y presentar una concentración menor que los de aguas residuales industriales. Sin embargo, no es extraño encontrar anomalías. Un aumento imprevisto de las sustancias contaminantes puede originar problemas en las plantas de tratamiento de aguas residuales que utilizan una prueba de DBO de 5 días de duración.

El analizador de TOC BioTector es un complemento excelente para las mediciones de efluentes, ya que permite garantizar que la calidad del agua cumple los requisitos en los periodos que transcurren entre el muestreo puntual de las pruebas de DBO.

En Estados Unidos, se puede utilizar el análisis de TOC en lugar de las pruebas de DBO para sustancias que requieren oxígeno. Tras determinar la correlación entre TOC y DBO, los resultados de TOC del analizador BioTector de Hach se pueden utilizar para determinar la DBO en el efluente con rapidez y fiabilidad.

Ventajas del analizador BioTector de Hach

El analizador de TOC BioTector de Hach mide el contenido de carbono de materia orgánica disuelta y no disuelta presente en muestras de aguas residuales para facilitar a las plantas de tratamiento la identificación de sustancias contaminantes o sobrecargas, con el objeto de optimizar y controlar el proceso, así como evitar daños en el medio ambiente derivados del vertido de efluentes tóxicos.

El analizador BioTector ofrece un tiempo de disponibilidad del 99,86 %, de acuerdo con la certificación MCert, solo requiere mantenimiento cada seis meses y no necesita calibración entre las diferentes tareas de mantenimiento. Su tecnología de limpieza automática integrada hace posible que el BioTector manipule una gran variedad de aguas de efluentes limpias y contaminadas. Además, es fácil de utilizar.



El analizador de TOC BioTector de Hach:

- Garantiza el cumplimiento de la normativa mediante la identificación de cambios en la concentración de materia orgánica en el caudal del efluente
- Permite un retorno rápido de la inversión, ya que evita las multas por contaminación medioambiental, acaba con los periodos de inactividad no planeados y reduce los requisitos de mantenimiento continuo
- Presenta un coste de propiedad bajo, con un mantenimiento mínimo dos veces al año solamente

Conclusión

Simplemente la cantidad de aguas residuales que se tratan en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales e industriales implica que sea fundamental regular su tratamiento con el fin de proteger la salud y seguridad de las personas y del medio ambiente. Puesto que puede existir una variación considerable del caudal y del contenido orgánico del agua que llega a una planta de tratamiento debido a precipitaciones intensas, así como variaciones en la utilización de productos químicos en las plantas industriales, es vital tener acceso a datos sobre la calidad del agua fiables, accesibles y en tiempo real.

Gracias a su patentada tecnología de oxidación avanzada en dos etapas probada a nivel internacional, el analizador de TOC BioTector de Hach ofrece una fiabilidad, una exactitud y un tiempo de disponibilidad máximos.