

Analizadores, sensores y tomamuestras en campo

Experiencia en análisis de líquidos

Expertos en análisis de líquidos



Índice de contenido

Endress+Hauser – de suministrador de instrumentos a proveedor global.....	3	Parámetros industriales.....	20
Su partner en análisis de líquidos	4	Stamolys CA71	
Valores añadidos	6	Acondicionamiento de muestras para analizadores	21
Principios de medida.....	8	Tomamuestras	22
Procedimientos fotométricos		Estaciones de analítica tipo container.....	24
Colorimetría		Tratamiento de aguas residuales	26
Absorción UV.....	9	Tratamiento de aguas	28
Absorción UV-VIS		Servicios de primera calidad para analizadores y tomamuestras.....	30
Electrodos de ión selectivo ...	10	Experiencia en pH, conductividad, oxígeno, turbidez y desinfección	32
Parámetros de nutriente.....	11	Guía de analizadores,	34
ISEmax CAS40D		sensores y tomamuestras	
Stamolys CA71	12	Documentación adicional	36
Viomax CAS51D.....	13		
STIP-scan CAS74/CAM74....	14		
SPECTRON CA72TP	15		
Parámetros de carbono	16		
Viomax CAS51D (CAE).....	16		
TOCII CA72TOC.....	17		
Stamolys CA71TOC _{Cr}	18		
STIP-scan CAS74/CAM74....	19		

Resumen de parámetros		
Parámetro	Equipo	Página
Aluminio	CA71AL	20
Amonio	CAS40D/CM44 CA71AM	11 12, 20
DBO _{eq}	CAS74/CAM74	19
Cloro	CA71CL	20
Cromato	CA71CR	20
DQO	CA71COD _{Cr}	18
DQO _{eq}	CAS74/CAM74 CAS51D/CM44	16 19
Hierro	CA71FE	20
Conten. total en fosfatos	CA72TP	15
Dureza	CA71HA	20
Hidracina	CA71HY	20
Silicato	CA71SI	20
Cobre	CA71CU	20
Manganeso	CA71MN	20
Nitratos	CAS40D/CM44 CAS51D/CM44 CAS74/CAM74	11 13 14
Nitrito	CA71NO	12, 20
Fosfatos	CA71PH	12, 20
CAE ₂₅₄	CAS51D/CM44 CAS74/CAM74	16 19
Parámetros de lodo	CAS74/CAM74	14
COT	CA72TOC	17, 20
COT _{eq}	CAS74/CAM74 CAS51D/CM44	19 16
Tomamuestras		
Tomamuestras	Equipo	Página
Fijo	CSF48	22
Portátil	CSP44	22



Endress+Hauser – de suministrador de instrumentos a proveedor global

“¿Qué ofrece Endress+Hauser?” No hay una respuesta fácil para esta pregunta. Después de todo, nuestra experiencia en productos, soluciones y servicios no ha dejado de crecer. Es así como hemos evolucionado, pasando de ser un suministrador de tecnología de medición a un proveedor completo y global que acompaña a sus clientes a lo largo de todo el ciclo de vida de sus plantas con el objetivo de mejorar sus productividades industriales. Esto nos ha impulsado a organizar nuestro negocio basándose en cuatro procesos fundamentales: desarrollo, fabricación y suministro de productos de calidad, así como provisión de soluciones y servicios de vanguardia. Dondequiera se requiera tecnología de medición para medir niveles, presión, caudal, temperatura, para análisis de líquidos y registro de datos o dondequiera se utilicen sistemas y componentes de medición, encontrará muchos negocios que valoran la experiencia y los conocimientos de Endress+Hauser. Es una de razones por las que somos un partner líder a nivel mundial en soluciones de medición, control y automatización para producción y logística en la industria de procesos.

Somos una empresa familiar con más de 9.500 empleados en todo el mundo y una cifra de ventas que alcanzó 1.500 millones de euros en el año 2011. Gracias a nuestra red comercial y de servicios a nivel mundial y a los 19 centros de producción que tenemos repartidos por Europa, Asia y EE.UU, podemos mantener una relación estrecha con nuestros clientes. Este contacto estrecho con los clientes favorece y fomenta uno de los objetivos principales de Endress+Hauser: ayudar a nuestros clientes a mantener a largo plazo su competitividad aportándoles lo mejor de lo mejor en calidad, seguridad y eficiencia. Al no dejar de optimizar constantemente nuestros procesos y de implantar el uso de tecnologías innovadoras y de vanguardia, podemos movernos en nuevos ámbitos de aplicaciones punta de la ingeniería de instrumentación, control y automatización, lo que nos permite a su vez encontrar nuevas soluciones más eficientes y seguras en beneficio de nuestros usuarios. Todo esto lo hacemos asegurándonos siempre que nuestros procesos se desarrollan en armonía con el medio ambiente, con el fin de ahorrar energía y recursos.



Para más información:
www.endress.com

Todo esto le proporciona la seguridad de que puede confiar plenamente en nosotros, los
“People for Process Automation”..





Su partner en análisis de líquidos

Con una experiencia de más de 35 años en tecnología de medición analítica, el grupo Endress+Hauser es sin lugar a dudas un colaborador importante, además de un proveedor global. Los sistemas de medición analítica Endress+Hauser son la solución para aquellas aplicaciones donde precise medidas fiables, alta disponibilidad y largos tiempos de operación.



Su capacidad de desarrollo y sus actividades de investigación en expansión constante durante los últimos años le permiten perfeccionar las prestaciones, aumentar aún más los niveles de calidad de sus productos, así como ofrecer nuevas tecnologías a sus usuarios. El dominio de todas las etapas de producción técnicamente más difíciles aportando un alto nivel de automatización a casi todas las áreas de producción, han hecho que Endress+Hauser alcance un excelente nivel de producción.

Esto se traduce en productos de una calidad constante y muy elevada, así como plazos de entrega reducidos y fiables, tanto en el caso de sus productos estándar como en el de los fabricados a medida para aplicaciones especiales.

Experiencia y conocimiento

Son muchos los expertos que desempeñan un papel clave y son esenciales para que un programa de producción se realice con éxito. En Endress+Hauser, químicos, físicos, ingenieros de proyecto, técnicos electrónicos y expertos en software trabajan armoniosamente en equipo a fin de ofrecer a los clientes una gama de productos de máxima calidad en todos los aspectos.



Los productos innovadores que proporcionan ventajas adicionales a nuestros clientes son algo fundamental para el éxito de Endress+Hauser. En 2011, nuestra empresa registró 225 nuevas patentes e invirtió un 7% de sus ingresos totales en investigación y desarrollo. Endress+Hauser posee los derechos de casi 4.900 patentes activas y aplicaciones de patentes en todo el mundo.

Experiencia y conocimientos en tecnología de sensores

En ningún otro componente de un punto de medida se ha invertido tanto tiempo y dedicación al desarrollo como en los sistemas sensores. Con nuestros conocimientos y experiencia en investigación y desarrollo, nos proponemos ser los líderes en este campo tecnológico. Con nuestro alcance vertical en la fabricación, diseño modular y alto nivel de automatización podemos garantizar al usuario calidad plenamente fiable y seguridad

Concepto de plataforma

El concepto de plataforma hace uso de conocimientos y recursos colectivos. Nos permite aumentar la calidad y velocidad de nuestros procesos a la vez que reduce la complejidad y los costes para nuestros clientes.

Nuestros productos se basan en estándares y plataformas consolidados y aprovechan la sinergia en todas las áreas, sean éstos carcasas, módulos electrónicos, software, interfaces o indicadores. Apoyamos también activamente los sistemas abiertos y la estandarización de los sistemas, ya que esto supone facilitar la vida a nuestros clientes. Desde el uso estandarizado de hardware hasta operaciones de configuración estandarizadas, integración en sistemas de automatización y un mantenimiento sencillo, esta plataforma ofrece muchas ventajas a nuestros clientes a lo largo de todo el ciclo de vida del producto. El concepto de plataforma simplifica también la gestión de inventario y ayuda a reducir los costes de inventario.



Valores añadidos

W@M: una estrecha relación a lo largo de todo el ciclo de vida de su sistema

Rápido, eficiente y siempre a su lado en cualquier momento, en cualquier lugar, con un colaborador como Endress+Hauser se beneficiará de una extensa red de servicios y de un servicio de técnicos cualificados en todo el mundo.

Ofrecemos los siguientes servicios para sus equipos de campo:

- Puesta en marcha y mantenimiento.
- Calibraciones y estrategias de planificación.
- Reparaciones en fábrica y servicio de piezas de repuesto.
- Seminarios y cursos para la formación del personal especializado de sus instalaciones.
- Soporte telefónico, con respuesta inmediata a cuestiones sobre nuestros equipos y sistemas.



Más competitividad

Hay muchas empresas que contratan servicios de fuentes externas para la realización de actividades que no son de su especialidad. En lo referente a equipos de campo y automatización de procesos, buscan partners externos para:

- Garantizar servicios de mantenimiento, calibración, reparación y repuesto de equipos a lo largo del ciclo de vida de la instalación.
- Ofrecer contratos de mantenimiento con el fin de minimizar tiempos no productivos de la instalación.
- Proporcionar los conocimientos necesarios a un precio razonable.



Funcionamiento

- Información actualizada, 24 horas al día, 365 días al año
- Mantenimiento, reparación y optimización eficientes de la base instalada
- Minimización de riesgos para su sistema

Puesta en marcha

- Fácil puesta en marcha desde el puesto de control
- Más seguridad para las personas y procesos

Instalación

- La documentación de los productos está disponible en varios idiomas
- Software siempre actualizado según las últimas versiones
- Nada de búsquedas largas y pesadas: la documentación adecuada se encuentra siempre fácilmente

Planificación

- Selección y dimensionado rápido y seguro del instrumento de medición más adecuado para su aplicación
- Documentación y gestión del proyecto
- Inicio de la monitorización del ciclo de vida en W@M - Gestión del ciclo de vida

Compras

- Asistencia óptima para sus procesos
- Los precios y condiciones de entrega que le correspondan están siempre disponibles en línea
- Proceso de alta calidad



Soluciones

Nuestras soluciones de automatización le permiten optimizar sus procesos de logística, producción y mantenimiento. Son fiables, de larga duración, escalables y presentan una inmejorable relación coste/eficiencia.

Producción el control de procesos es un elemento indispensable para una producción eficiente y de calidad. Ofrecemos soluciones de control y visualización a nivel de instrumento, sistema o instalación o área.

Nuestras soluciones se basan en estándares abiertos, que garantizan una implementación de soluciones óptima en términos de relación coste/eficiencia.

Gestión de activos la gestión de activos es fundamental para que su instalación funcione correctamente. Le ofrecemos herramientas basadas en redes locales y sitios web que le prestarán apoyo en todas las fases del ciclo de vida de su instalación.

Ingeniería una buena planificación y diseño protege las inversiones a largo plazo. Somos un colaborador experimentado que le guiará desde la concepción misma del proyecto hasta su puesta en marcha.

Comunicación digital para poder obtener el máximo provecho de un equipo con bus de campo, debe estar perfectamente integrado en su sistema. Le ofrecemos en este sentido una serie de servicios que aseguran el óptimo funcionamiento de sus instrumentos.



Applicator

El software Applicator es una herramienta que facilita la selección y diseño de equipos durante el proceso de planificación. Simplemente introduciendo los parámetros de la aplicación, por ejemplo, las especificaciones del punto de medida, Applicator proporciona una gama de productos y soluciones apropiados. Incluye funciones adicionales de dimensionado y un módulo de gestión de proyecto que simplifican las tareas de ingeniería cotidianas.

Selección

"Applicator Selection" es una herramienta de selección de productos. Introduzca los parámetros de su aplicación, como por ejemplo, condiciones ambientales, especificaciones o certificaciones para la interfaz, y Applicator le presentará en pantalla los productos y componentes apropiados, con gráficos y una relación de sus características. Para la aplicación seleccionada, "Applicator Industry Applications" le guiará a la selección del producto adecuado a través de gráficos o un menú en estructura en árbol.

Administración

"Applicator Project" permite almacenar los datos del proceso de selección y dimensionado de los productos. Con el módulo de gestión de proyectos, cada proyecto puede estructurarse jerárquicamente desde el nivel más alto, de entorno empresarial, hasta el nivel más bajo, de gestión de etiquetas. La interfaz "Spec Sheet" permite a los usuarios importar hojas de especificaciones electrónicas y transferir los datos a un módulo Applicator.

www.endress.com/applicator

Principios de medida

Hoy en día, por ejemplo, puede resultarle muy difícil decidir qué principio de medida va a emplear el equipo que elija para, por ejemplo, tomar medidas en continuo de las concentraciones de nitratos o de amonio. Es una decisión importante porque un principio de medida inapropiado puede implicar mediciones erróneas. Por otra parte, no es posible dar ninguna recomendación general acerca de qué principio de medida puede ser el ideal para cada aplicación.

Hay que considerar más bien para qué van a utilizarse los resultados de la medición:

- Si se trata sobre todo de establecer estrategias de control y regulación, entonces se necesitan valores de medición que reflejen con rapidez las condiciones instantáneas del proceso en curso. Estos valores de medición rápidos se obtienen generalmente mediante sistemas sensores integrados directamente en el proceso. Suelen funcionar según principios de medición ópticos, espectroscópicos o potenciométricos.

- Si se trata de realizar tareas de monitorización y documentación, lo idóneo son analizadores de alta precisión con autolimpieza y que se calibran automáticamente. Este tipo de sistemas de medición se basan en principios de medición colorimétricos, químicos o biológicos.

La gama completa y única de productos de Endress+Hauser le ofrece siempre el equipo adecuado con el principio de medida apropiado para su aplicación.

Procedimientos fotométricos

La fotometría es uno de los procedimientos de análisis más antiguo y probado. Se basa en el hecho de que las distintas sustancias contenidas en una muestra acuosa absorben o filtran diferentes intensidades del haz de luz que atraviesa la muestra. Unos detectores ubicados en el lado receptor del sistema de medición analizan la diferencia entre la luz inicial que incide sobre la muestra y la luz que reciben, y utilizan seguidamente la curva de calibración guardada en la memoria del sistema para determinar

la concentración de la sustancia en cuestión en la muestra. La mayoría de los sistemas de medición actuales funcionan según principios de medición fotométricos.

- Colorimetría: con el uso de reactivos especiales, las partículas inicialmente invisibles se "tiñen", y las sustancias teñidas se miden por fotometría.

- Absorción UV: Las sustancias sujetas a la medición presentan su espectro de absorción directa en la banda espectral de la luz ultravioleta. Se suele entender entonces por sistemas de medición ópticos, los que analizan una longitud de onda de medición y una longitud de onda de referencia.

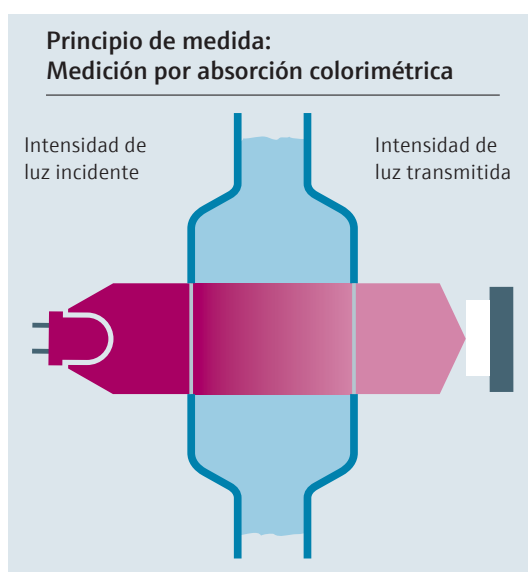
- Absorción UV-VIS: Este procedimiento mide la absorción de luz que se produce en el espectro ultravioleta y por todo el espectro visible de la luz. Por esta razón, los sistemas de medición que utilizan este procedimiento suelen denominarse espectrómetros o también sistemas de medición espectral.

Principio de medida colorimétrico

Se añaden uno o varios reactivos a la muestra de agua con el fin de "teñir" la muestra que se va a analizar. A continuación, la muestra acuosa se mide por métodos fotométricos. La intensidad de la señal de absorción es proporcional a la concentración de la sustancia teñida que contiene la muestra. Ante todo se realiza una medición de referencia (muestra sin reactivos) para poder compensar cualquier interferencia causada por coloración inherente, turbidez o suciedad. La concentración efectiva de la sustancia en la muestra se determina utilizando esta información. La mayoría de procedimientos estandarizados para analizar aguas limpias y aguas residuales se basan

en métodos fotométricos y colorimétricos. Mediante una selección específica de reactivos colorantes, pueden medirse con precisión muchos parámetros, desde aluminio o sílice hasta contenido en fosfatos.

Los analizadores en continuo Stamolys CA71 de Endress+Hauser utilizan estos procedimientos de laboratorio bien probados y comprobados, por lo que puede estar bien seguro de que obtendrá con ellos resultados de medición fiables.



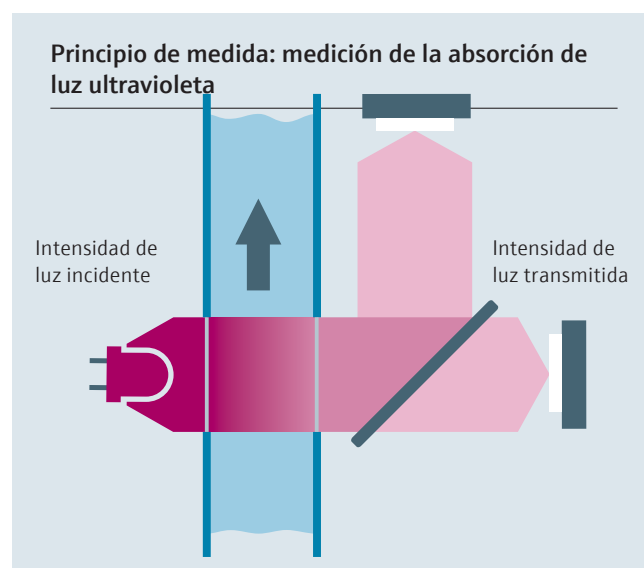
Absorción = medición de la atenuación de la luz transmitida con respecto a la intensidad de luz incidente

Principio de medida: absorción UV

Los sensores de luz ultravioleta se basan en el poder de absorción de la sustancia medida en el espectro ultravioleta de la luz.

Para ello, una sección de medición de la muestra se ilumina con luz ultravioleta de una lámpara de destellos muy estable. Las partículas de la sustancia en la muestra absorben dicha luz en proporción a su concentración. La intensidad del haz de luz atenuado se mide a dos longitudes de onda determinadas (longitud de onda de medición y longitud de onda de referencia) mediante fotodiodos. Las interferencias debidas a turbidez, suciedad o presencia de otros hidrocarburos orgánicos se eliminan por métodos matemáticos. La concentración de la sustancia medida se determina utilizando una curva de calibración guardada en la memoria del sistema.

Los sensores de campo Viomax CAS51D para la medición de nitratos o del coeficiente de absorción espectral (CAE) se basan en el principio de absorción UV. Los sensores efectúan las mediciones directamente durante el proceso. Para la medición de la concentración de nitratos y del CAE (parámetro que considera toda la carga orgánica en el agua), la luz ultravioleta se absorbe directamente sin necesidad de añadir reactivos.

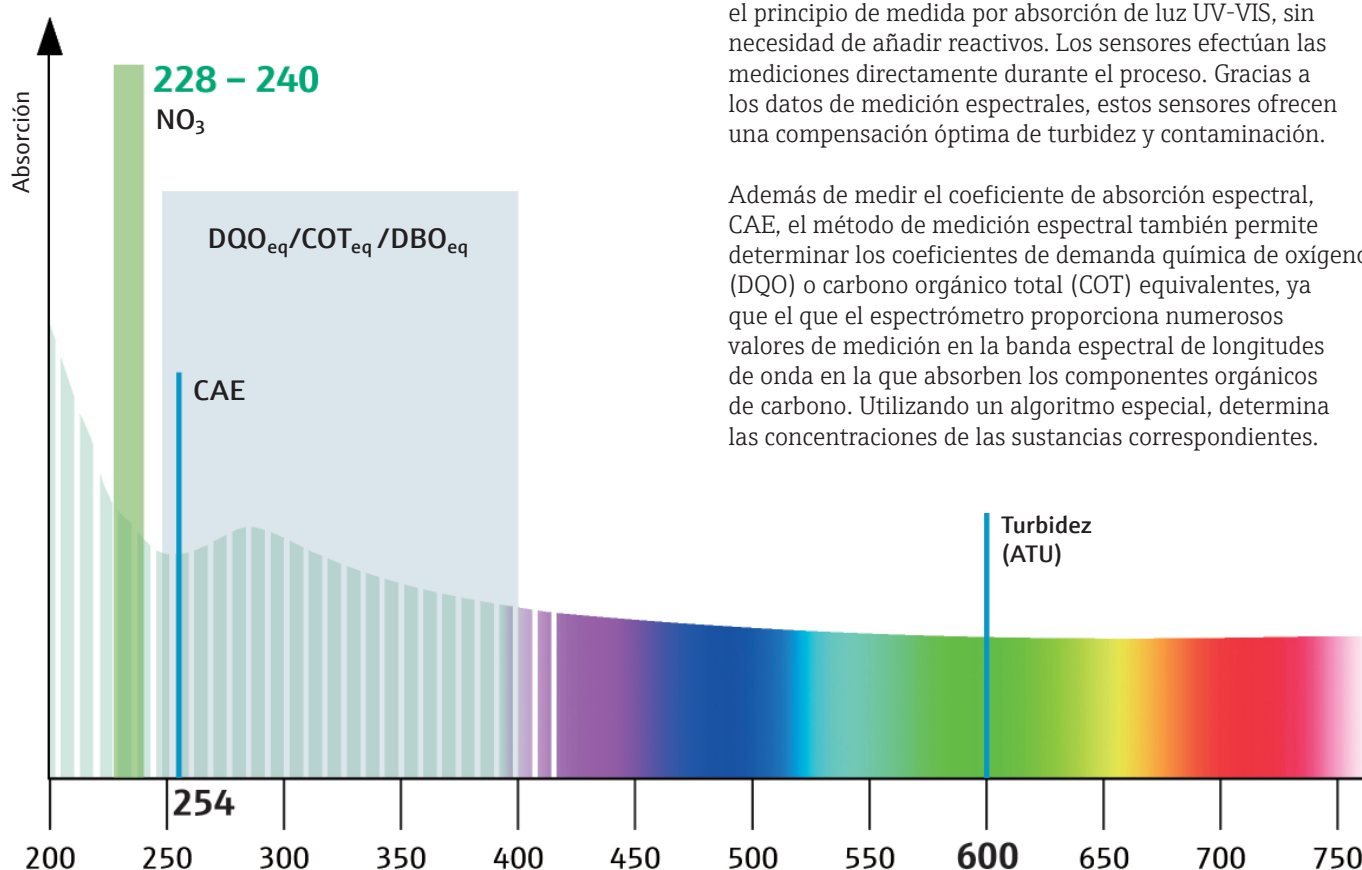


Principio de medida por absorción UV-VIS - medición espectral

Una lámpara de destellos de xenón ubicada en el sensor emite luz a través del producto en una banda espectral que cubre el ultravioleta y el visible. La luz que atraviesa el producto se dirige mediante un espejo hacia un espectrómetro. El espectrómetro descompone la luz en sus componentes espectrales (según las distintas longitudes de onda) y mide sus intensidades. La concentración de la sustancia absorbente se determina a partir de la intensidad medida.

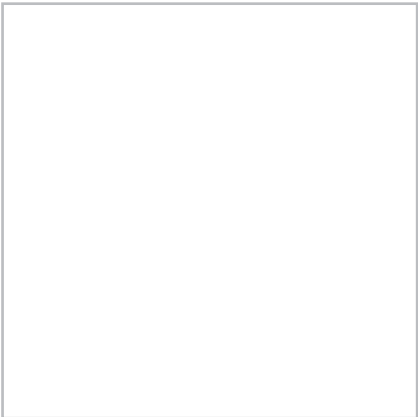
El espectrómetro de campo STIP-scan CAS74 para la medición de la concentración de nitratos y del CAE utiliza el principio de medida por absorción de luz UV-VIS, sin necesidad de añadir reactivos. Los sensores efectúan las mediciones directamente durante el proceso. Gracias a los datos de medición espectrales, estos sensores ofrecen una compensación óptima de turbidez y contaminación.

Además de medir el coeficiente de absorción espectral, CAE, el método de medición espectral también permite determinar los coeficientes de demanda química de oxígeno (DQO) o carbono orgánico total (COT) equivalentes, ya que el que el espectrómetro proporciona numerosos valores de medición en la banda espectral de longitudes de onda en la que absorben los componentes orgánicos de carbono. Utilizando un algoritmo especial, determina las concentraciones de las sustancias correspondientes.



Con este principio de medida, el resultado de la medición no depende del color ni de la turbidez del medio. Al estar el electrodo ISE directamente sumergido en el producto, el sistema de medición reacciona con gran rapidez ante los cambios de concentración de iones. La señal de medición y la concentración de iones están directamente relacionadas entre sí en un dominio muy amplio, por lo que estos sistemas cubren también un rango de medida muy amplio.

El nuevo sistema de medición ISEmax CAS40D de Endress+Hauser para la medición de amonio y nitratos se basa en el principio de medida potenciométrico con electrodos de ión selectivo. Con este sistema se evidencian claramente los procesos de nitrificación y desnitrificación, especialmente en el ámbito del tratamiento de aguas residuales. Asimismo, permite reducir significativamente los costes energéticos de los sistemas de aeración.



Visión general de los principios de medida

Principio de medida	Equipo de medición	Ventajas
Colorimetría	Stamolys	Muy preciso, muy específico, con calibración automática y autolimpieza
Absorción UV, óptico	Viomax	Medición directa en proceso, tiempo de respuesta corto, sin reactivos químicos, poco mantenimiento
Absorción UV-VIS, espectral	STIP-scan	Medición directa en proceso, tiempo de respuesta corto, sin reactivos químicos, poco mantenimiento, medición multiparamétrica con compensación optimizada de variables de perturbación
Ión selectivo	ISEmax	Medición directa en proceso, tiempo de respuesta corto, sin reactivos químicos, poco mantenimiento, rango de medida amplio, varios parámetros

Parámetros de nutriente

Además de reducir la materia orgánica, las plantas modernas de tratamiento de aguas residuales reducen también el contenido en nitrógeno y fosfatos. Para ello, se requiere una medición en continuo del contenido en amonio, nitratos y fosfatos. A veces también se mide el contenido total en nitritos y fosfatos.

El análisis en continuo permite cumplir los valores de salida de instalación más exigentes a la vez que contribuye a reducir gastos de explotación, por ejemplo, los costes de descarga de aguas residuales.

	Amonio	Nitratos	Nitrito	Fosfatos	Cont. total fosfatos
ISEmax CAS40D	■	■			
Viomax CAS51D		■			
Stamolys CA71AM/NO/PH	■		■	■	
STIP-scan CAS74		■			
SPECTRON TP CA72TP					■

Algunas aplicaciones típicas son las estrategias de control y regulación de los contenidos de:

- **Amonio:** medición en balsas de fangos activos para la optimización de procesos: se asegura la nitrificación con un consumo mínimo de oxígeno
- **Nitratos:** medición en balsas de fangos activos para la optimización de procesos: se asegura una desnitrificación suficiente y un control de recirculación óptimo

- **Fosfatos:** medición en balsas de fangos activos para la optimización de procesos: se asegura una dosificación óptima del precipitador

En tareas de monitorización y documentación de los parámetros de nutrientes mencionados anteriormente, se asegura lo siguiente:

Mediciones a la salida: los valores límite se documentan y no se rebasan

Sistema de medición ión selectivo ISEmax CAS40D/Liquiline CM44

El sistema compacto ISEmax incluye un sensor y un transmisor y se utiliza para efectuar mediciones continuas de amonio y/o nitratos. El sensor consiste en electrodos de ión selectivo y un electrodo de referencia montados sobre un portasondas de inmersión con un dispositivo de limpieza automática por aire comprimido y un preamplificador. Utilizando un soporte adecuado, el sensor se monta directamente en el borde de la balsa, por ejemplo, suspendido verticalmente de una cadena. El sensor y los electrodos se sumergen de este modo directamente en el proceso.

Con hasta tres electrodos de ión selectivo se miden simultáneamente concentraciones de amonio, nitratos u otras variables de medición pertinentes. Están dotados de membranas reemplazables ion-selectivas con respecto a los iones medidos. Estas membranas novedosas son muy robustas y se mantienen limpias mediante un sistema integrado de limpieza por aire comprimido. Están por tanto siempre operativas.

Ventajas

- Sistema compacto
- Sin reactivos
- La medición en continuo significa la determinación inmediata de los niveles de concentración



Vista del cabezal del sensor CAS40D

Electrodo ISE Capucha de membrana

- Fácil de usar: no requiere ningún sistema externo de tomamuestras
- El mismo sensor de concentración para amonio y nitratos significa tener siempre la nitrificación y desnitrificación bajo control

Aplicaciones típicas

- Medición directa de las concentraciones de amonio y nitratos en procesos de tratamiento de fangos activos
- Cambio rápido de los valores de medición para un mejor control y regulación
- Determinación de la carga de amonio (con compensación de pH) a la entrada de la balsa de fangos activos
- Control de la aireación dependiente de la carga

Distintos rangos de medida

- Nitrógeno-Amoniacal: de 0,1 a 1000 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$
- Nitrógeno-Nítrico: de 0,1 a 1000 mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$



Transmisor Liquiline CM44

Stamolys CA71



Stamolys CA71 con caja de acero inoxidable (caja de plástico opcional disponible)

Analizadores colorimétricos Stamolys CA71

La línea de analizadores Stamolys CA71 es famosa por su flexibilidad, bajos costes de inversión y mantenimiento, facilidad de uso y diseño orientado a servicios. El bombeo peristáltico en tubos de alto rendimiento con casetes optimizados y cabezal de 5 rodillos garantiza un transporte preciso y a baja pulsación de la muestra. Como consecuencia, el consumo de reactivo es mínimo y la señal de medición está muy poco afectada por ruido. Gracias a la circulación ideal del fluido por tubos, se alcanzan unos tiempos de operación óptimos.

Se utilizan los mismos métodos de análisis que los que se llevan a cabo en laboratorios estandarizados, como por ejemplo el método de molibdato-vanadato (azul) para la detección de fosfatos.

Ventajas

- Medición muy precisa incluso con trazas del orden de 1 µg/l
- Método de medición estandarizado
- Función de calibración automática y autolimpieza
- Poco mantenimiento



Las robustas bombas peristálticas del CA71

Aplicaciones típicas

- Optimización y monitorización del rendimiento del proceso de tratamiento en instalaciones de aguas residuales
- Monitorización de las balsas de aeración
- Monitorización a la salida de la planta de tratamiento de aguas residuales
- Monitorización y control en instalaciones de tratamiento de aguas para consumo
- Control del tratamiento de aguas industriales.

Distintos rangos de medida

- Nitrógeno-Amónico: de 1 µg/l a 100 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$
- Nitrógeno-Nítrico: de 1 a 3 mg/l $\text{NO}_2\text{-N}$
- Ortofosfato fosfórico: de 0,05 mg/l a 50 mg/l $\text{PO}_4\text{-P}$



Viomax CAS51D/Liquiline CM44

Sensor UV de campo

Este sensor permite medir directamente el contenido de nitratos en el producto.

El sensor no requiere el montaje de escobillas, juntas axiales o piezas móviles en las aguas residuales. Unos portasondas de acero inoxidable de alta calidad permiten su instalación en balsas o canales. En medios que se airean, una solución eficaz es la instalación vertical del sensor en la que éste se suspende de una cadena. Si se prefiere instalarlo en el bypass de muestreo, Endress+Hauser ofrece para ello una solución ideal en forma de receptáculo apto para corrientes. Gracias a su rango de medida dinámico excepcional, este sensor tiene un campo de aplicaciones muy amplio.

Ventajas

- Sin acondicionamiento de muestras
- Sin consumibles
- Sin reactivos
- Sin fungibles
- Tiempo de respuesta rápido
- Medición en continuo

Aplicaciones típicas

El todo terreno con paso óptico de 8 mm

- Monitorización del contenido de nitratos a la salida de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales
- Monitorización y optimización de la desnitrificación

Sensor de aguas para consumo con paso óptico de 2 mm

- Monitorización y control en instalaciones de tratamiento de aguas para consumo
- Medición del contenido de nitratos en reservas naturales de agua

Distintos rangos de medida

- De 0,01 a 50 mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$



Sensor de campo Viomax CAS51D para medición con Liquiline CM44

“STIP-scan” CAS74/CAM74 - un solo sistema de medición para 9 parámetros: nitrato, DQO_{eq} , DBO_{eq} , COT_{eq} , CAE, ST, VF, IF, turbidez

El “STIP-scan” CAS74 es un sensor espectrofotométrico que determina el espectro de absorción de la muestra desde el UV hasta el rojo. En la balsa de fangos activados, el sensor extrae muestras del agua residual sin tratar y las pasa a la célula de medición donde se determinan los parámetros del fango (materia sólida total (ST), volumen de fango (VF) e índice de fango (IF). A continuación se miden los parámetros relativos a la concentración de nitratos (NO_x), el coeficiente de absorción espectral (CAE_{eq}), la demanda química de oxígeno (DQO_{eq}) y el carbono orgánico total (COT_{eq}).

Para la medición de nitratos, se analizan varias longitudes de onda del espectro de luz. Esto permite separar la absorción de nitratos de la de los componentes de carbono y medir selectivamente estas sustancias.

Ventajas

- Medición directa en el proceso - ciclos de medición a partir de 2 minutos
- Costes de funcionamiento mínimos
Sin sustancias químicas ni reactivos.
Autolimpieza y poco mantenimiento
Sin bombas ni tuberías externas
- Detección de suciedad completamente automática
- Longitudes de onda ajustables según necesidad para CAE y turbidez
- Calibración automática por método no químico patentado
- Ajuste automático de DQO por método patentado
- Indicación continua de la calidad de los datos
- Detección automática de estándares de calibración establecidos (bajo demanda)



Aplicaciones típicas

- Monitorización en continuo de nitratos en aguas limpias o aguas residuales
- Medición de parámetros del fango
- Medición especial en la banda espectral de 200 a 680 nm

Distintos rangos de medida

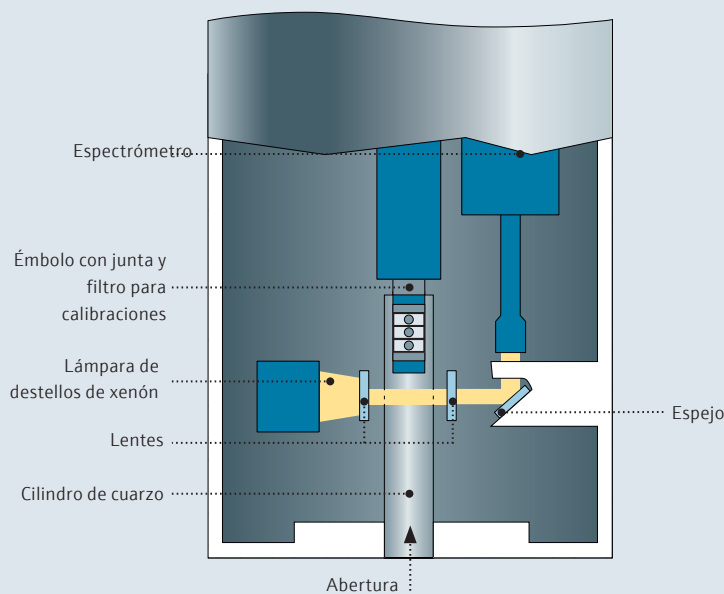
- Nitratos 0,3 – 23 mg/l NO_3-N
- Turbidez (ATU) 1 – 200 m^{-1}

Parámetros de lodo

- ST 0,5 – 5 g/l *
- VF 100 – 900 ml/l *
- IF = VF/ST

* Según la composición del fango

Principio de funcionamiento del espectrómetro “STIP-scan”



SPECTRON TP CA72TP - para mediciones espectrofotométricas de fósforo total

El equipo SPECTRON TP CA72TP es un analizador fotométrico para determinar el contenido total en fosfatos en aguas residuales. El bypass actúa como un bucle de transporte rápido hacia el equipo de medición. Mediante bombeo en tubos, se canaliza parcialmente el flujo hacia la célula de medición. Las bombas de reactivos transportan

los reactivos hacia la célula de medición. La muestra experimental aquí una oxidación en húmedo y una combustión catalítica con dispersión térmica. Se forma un patrón de colores intensos cuya absorción se analiza. El analizador se autocalibra automáticamente todos los días mediante dos estándares de calibración.

Ventajas

- Métodos al amarillo y al azul disponibles: Método al azul: precisión elevada en el rango de medida más bajo. Método al amarillo: optimizado para rangos de medida elevados
- Amplia gama de cubetas intercambiables para distintos rangos de medida
- Diámetros de tubo grandes: poco mantenimiento y gran fiabilidad al no requerir ningún acondicionamiento complejo de las muestras

Propiedades

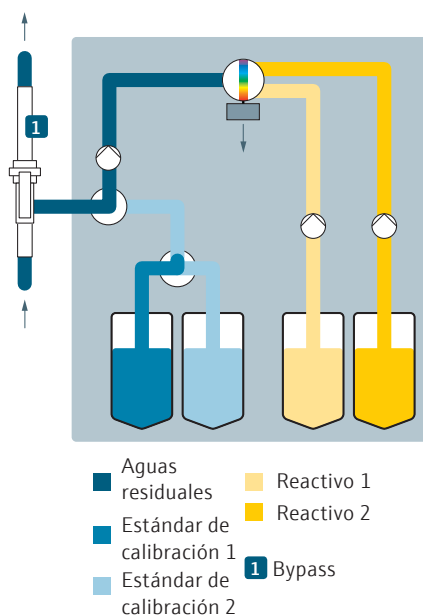
- Espectrómetro de fotodiodos, poder de discriminación de 3 nm
- Oxidación química en húmedo y combustión catalítica con dispersión térmica
- Ciclos de medición a partir de 12 minutos
- Calibración automática a dos puntos
- Curva de evolución del contenido total en fosfatos (TP) y valor instantáneo visualizados en pantalla LCD
- Posibilidad de consultar los valores medidos en los últimos 14 días

Aplicaciones típicas

- Instalaciones de tratamiento de aguas residuales (municipales e industriales)
- Agua de alimentación de calderas
- Agua de alimentación de torres de refrigeración

Distintos rangos de medida

- Método al azul: de 0,05 a 5 mg/l P_{tot}
- Método al amarillo: de 0,3 a 25 mg/l P_{tot}



Parámetros de carbono

Se utilizan principalmente cuatro parámetros para medir y valorar la carga en compuestos orgánicos de aguas limpias y aguas residuales:

- **CAE** (coeficiente de absorción espectral): monitorización en continuo de contaminantes de origen orgánico en aguas residuales, monitorización en ríos
- **DBO_{eq}** (demanda biológica de oxígeno): medición de la cantidad de materia biodegradable - generalmente para el control de procesos - en la entrada de plantas

de tratamiento de aguas residuales, monitorización de pérdidas de producto y seguimiento contable de cargas

- **DQO** (demanda química de oxígeno): medición a las salidas para monitorización y documentación de los valores límite exigidos y alivio de la carga de trabajo de laboratorio
- **COT** (carbono orgánico total): para el control y la monitorización de procesos

Endress+Hauser ofrece distintos métodos de medición para determinar estos cuatro importantes parámetros. Los sensores de campo proporcionan valores de medición rápidos que permiten ejercer un control y regulación de la instalación. Asimismo, para las tareas de monitorización se dispone de equipos de alta precisión según las normas DIN - como el de alta temperatura para COT.

	CAE	DBO _{eq}	DQO	DQO _{eq}	COT	COT _{eq}
Viomax CAS51D	■			■		■
STIP-scan CAS74	■	■		■		■
TOCII CA72TOC				■	■	
Stamolys CA71COD _{Cr}			■			

Viomax CAS51D/Liquiline CM44

Sensores in situ de UV

Estos sensores permiten medir directamente el CAE del medio.

Pueden instalarse directamente en la balsa o canal utilizando un portasondas de acero inoxidable de gama alta. En entornos aeróbicos, el sensor puede instalarse en disposición vertical suspendido de una cadena. Para instalar el sensor en el bypass de muestreo, Endress+Hauser ofrece una solución ideal en forma de receptáculo apto para corrientes. Gracias al método de medición óptico que utiliza el sensor, no son necesarios reactivos ni otras sustancias químicas. Gracias a su rango de medida dinámico excepcional, este sensor presenta un campo de aplicaciones muy amplio. Además, el sensor y el transmisor pueden indicar también los valores de DQO_{eq}, COT_{eq} u otros parámetros relacionados.



Sensor in situ Viomax CAS51D para determinación de CAE con Liquiline CM44

Ventajas

- Sin acondicionamiento de muestras
- Sin consumibles
- Sin reactivos
- Sin fungibles
- Tiempo de respuesta rápido
- Medición en continuo

Aplicaciones típicas

- Determinación del coeficiente de absorción espectral
- Monitorización en continuo de la contaminación de origen orgánico en aguas residuales
- Monitorización de ríos
- Tareas de medición especiales en la banda espectral del UV

Distintos rangos de medida

- De 0,1 a 700 m⁻¹

TOCII CA72TOC - Equipo de medición en continuo de COT (a altas temperaturas)



El TOCII CA72TOC monitoriza aguas residuales industriales mediante mediciones a alta temperatura y en régimen de doble batch, siendo su funcionamiento seguro y fácil de mantener. El sistema está optimizado para aplicaciones industriales, incluso en condiciones de pH variable y concentraciones elevadas de sal.

Ventajas

- Medición rápida y de precisión con régimen de doble batch.
- Posibilidad de med. con 1 o 2 canales
- Mantenimiento rápido y sencillo gracias a la accesibilidad de todos los componentes
- Trampa calentable de sales, que incrementa significativamente la vida útil del equipo
- Diseño con horno intercambiable, que permite disponer de un horno siempre listo y reducir así significativamente el tiempo de servicio
- Dosificación del nivel de acidez controlado por pH para eliminación de CIT, que minimiza el consumo de ácido
- Autocomprobaciones por activación externa de los parámetros relativos a COT según los estándares (por ejemplo, rebase de límites).

Aplicaciones típicas

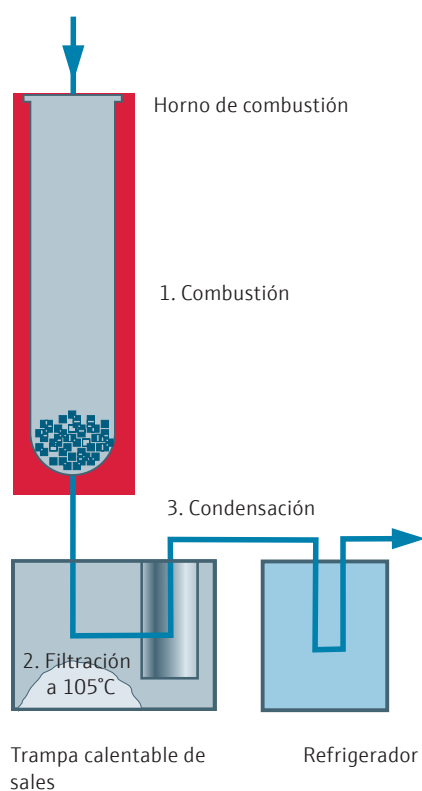
- Monitorización de aguas industriales residuales (por ejemplo, en entradas y salidas)
- Control de procesos de tratamiento de aguas residuales
- Monitorización de aguas superficiales de industrias
- Monitorización de aguas residuales municipales

Propiedades

- Combustión catalítica según las normas EPA 415.1, DIN EN 1484, ISO 8245
- Tiempo de medición en régimen de doble batch: un valor de medición nuevo cada siete minutos
- Expansión opcional del rango de medida en un factor de 20 mediante predilución
- Dosificación programable de muestras en el horno, que garantiza una precisión extremadamente alta

Distintos rangos de medida

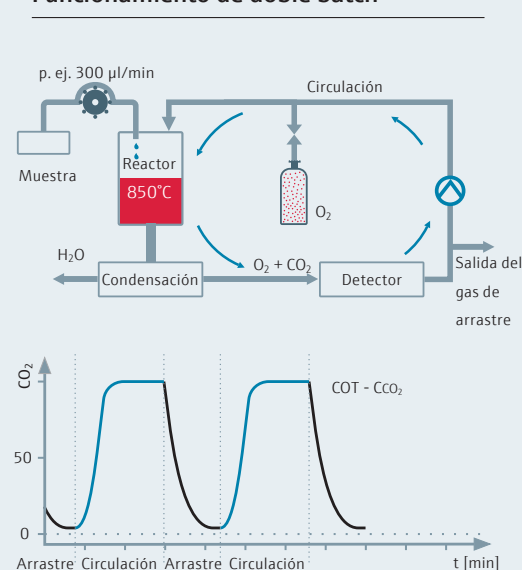
- De 0,25 a 12.000 mg/l



Régimen de funcionamiento de doble batch

El régimen de doble batch acopla el circuito de agua con el de gas. Las muestras acuosas se preparan continuamente en el analizador y se cargan por lotes en el horno. Durante la medición, el gas que contiene CO_2 circula y se acumula en el circuito de gas. Esto permite registrar grandes cantidades de muestra (1200 μl), lo que proporciona una alta sensibilidad. Tras la medición, el circuito de gas se limpia por inundación con un gas de arrastre libre de CO_2 y se determina la línea básica para la siguiente medición.

Funcionamiento de doble batch



Trampa salina calentable

- Con la trampa salina calentable, la mayoría de sales volátiles precipitan en la trampa salina, y no en el horno.
- No es necesario enfriar el horno para efectuar tareas de mantenimiento en la trampa salina. Ello incrementa sustancialmente la disponibilidad en el punto de medición.
- Se necesitan solo 5 minutos para limpiar o cambiar la trampa salina.

Stamolys CA71COD_{Cr} – Equipo para medir la DQO



El equipo Stamolys CA71COD_{Cr} ofrece una solución segura y ecológica para la monitorización de la DQO sin mercurio. El sistema utiliza el procedimiento de medición según la norma DIN basado en el método del dicromato.

Eliminación del cloruro sin mercurio

La norma DIN únicamente especifica que el cloruro debe ser retirado hasta eliminar todas las trazas. La utilización de mercurio es solo una posibilidad. De hecho, el mercurio no tiene influencia directa sobre la reacción de oxidación para la determinación de la DQO.

Ventajas

- Extracción segura del cloruro sin utilizar mercurio
- Minimización del contacto con sustancias dañinas en el laboratorio al medir en continuo la DQO
- Residuos libres de dicromatos al convertirse el dicromato en exceso en cromato.
- Ya no resulta necesario realizar ninguna medición imprecisa de correlación utilizando procedimientos alternativos

Aplicaciones típicas

- Monitorización de la DQO en entradas y salidas de instalaciones de tratamiento de aguas residuales industriales o municipales
- Monitorización de descargadores de aguas residuales industriales
- Control de procesos de tratamiento de aguas residuales

La solución que propone Endress+Hauser para evitar el mercurio consiste en utilizar ácido sulfúrico para la separación del cloruro. Se basa en el principio de que "el ácido menos volátil quita al ácido más volátil de la sal".

- En 10 minutos es posible separar completamente (al 100%) hasta 5 g/l de cloruro.
- El cloruro no queda enmascarado por el mercurio debido a que sale de la muestra en forma de gas de HCl.
- El gas expulsado que contiene el HCl es conducido hacia el depósito de residuos.

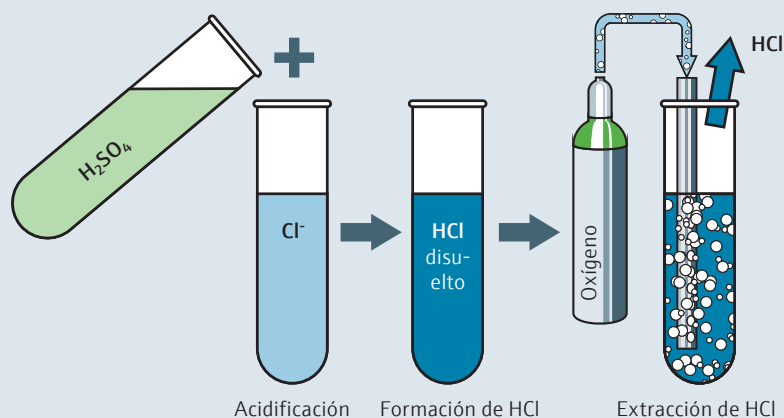
Propiedades

- Dos rangos de medida disponibles (de 5 a 200 y de 50 a 5000 mg/l O₂)
- Tiempos ajustables de 10 a 180 min para la oxidación química / combustión térmica (por defecto 120 min)
- Para obtener valores fiables se requieren cantidades mínimas de dicromatos
- Sistema de autolimpieza
- Tres salidas distintas para residuos (de emergencia para evitar desbordamientos, para residuos acuosos y para residuos con dicromatos ácidos)
- El excedente de dicromatos dañinos se convierte en cromato en un depósito independiente de residuos

Distintos rangos de medida

- De 5 a 5000 mg/l DQO

Eliminación de hierro cloruros



“STIP-scan” CAS74/CAM74 - un solo sistema de medición para 9 parámetros: CAE, DQO_{eq}, COT_{eq}, DBO_{eq}, nitrato, ST, VF, IF, turbidez



El "STIP-scan" CAS74/CAM74 es un sensor espectrofotométrico que determina el espectro de absorción de la muestra desde el ultravioleta hasta el rojo (véase también "Medición de nitratos" en la página 9). Mediante el uso de un algoritmo especial, calcula la concentración de equivalentes DQO o COT a partir de la absorción detectada en dicha gama de longitudes de onda.

Ventajas

- Medición directa en el proceso
 - Ciclos de medición a partir de 2 minutos
- Costes de funcionamiento mínimos:
 - Sin sustancias químicas ni reactivos
 - Autolimpieza y poco mantenimiento
 - Sin bombas ni tuberías externas
- Detección de suciedad completamente automática
- Longitudes de onda ajustables según necesidad para CAE y turbidez
- Calibración automática por método no químico patentado
- Ajuste automático de DQO por método patentado
- Indicación continua de la calidad de los datos
- Detección automática de estándares de calibración establecidos (bajo demanda)

Aplicaciones típicas

- Monitorización en continuo de la contaminación de origen orgánico en aguas limpias o aguas residuales
- Medición de parámetros del fango
- Medición especial en la banda espectral de 200 a 680 nm

Distintos rangos de medida

- CAE: de 1 a 250 m⁻¹
- DQO_{eq}: de 10 a 2.000 mg/l *
- COT_{eq}: de 4 a 800 mg/l *
- DBO_{eq}: de 10 a 2.000 mg/l *

* Depende de la composición del fango / matriz de aguas residuales



Parámetros industriales

Agua de procesos

En la mayoría de las instalaciones industriales, el agua utilizada para la refrigeración no se somete a ningún otro tratamiento que no sea el de la cloración. El agua de procesos constituye aproximadamente una cuarta parte del total de agua consumida. Es un agua que se utiliza en procesos de galvanización, en el tratamiento de metales y en otras operaciones. Los requisitos de calidad del agua son distintos en función del sector industrial.

No obstante, la mayor parte del agua de proceso se ablanda y/o se trata químicamente para ajustar el valor de pH, el control de la corrosión y para prevenir la formación de lodos.

Prácticamente todos los procesos de fabricación requieren agua libre de agentes corrosivos, que no tenga color ni esté turbia y que no contenga hierro o manganeso. Asimismo, es deseable que no presente cultivos microbiológicos.

Requisitos generales

- En principio, el agua para lavados industriales y la de enjuague no deben ser aguas duras.
- El agua para consumo debe estar esterilizada, debe ser naturalmente pura y no debe tener ni olor ni sabor.
- El agua para procesos debe presentar un contenido bajo en calcio, magnesio y debe ser poco alcalina.
- Los procesos en la fabricación de papel requieren agua sin o con muy poca coloración y con contenidos muy bajos en hierro y manganeso.

	Aluminio	Amonio	Cloro	Cromato	Hierro	Dureza	Hidracina	Cobre	Manganeso	Nitrito	Fosfatos	Silicato	COT
Stamolys CA71	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
COTII CA72TOC													■



Stamolys CA71 con caja de acero inoxidable (caja de plástico opcional disponible)

Monitorización en continuo, la clave para el control de costes

Agua, el solvente universal, puede encontrarse en todas partes. Para los usuarios de agua de proceso, operadores de agua, instalaciones de tratamiento de aguas residuales y instalaciones generadoras de vapor, es muy importante saber qué sustancias están disueltas o suspendidas en el agua. Contaminantes en el agua pueden causar daños en la instalación o ser la fuente de enfermedades y de acumulaciones de suciedad. Por esta razón, la monitorización del proceso es necesaria tanto para garantizar el tratamiento eficaz del agua para producción, para calderas o sistemas de refrigeración, como para regular y controlar el tratamiento de las aguas residuales de las industrias.

El análisis automático y continuo es la clave para una monitorización fiable. Supera en mucho a los análisis individuales debido a que no proporciona solamente seguridad provisional, sino información permanente sobre la calidad del agua utilizada. La detección rápida y la corrección de irregularidades en cada unidad del proceso permiten reducir los costes de tratamiento y asegurar el cumplimiento de las normativas de monitorización pertinentes. Como resultado, se reduce el número de mediciones aleatorias en laboratorio durante el funcionamiento normal del proceso.

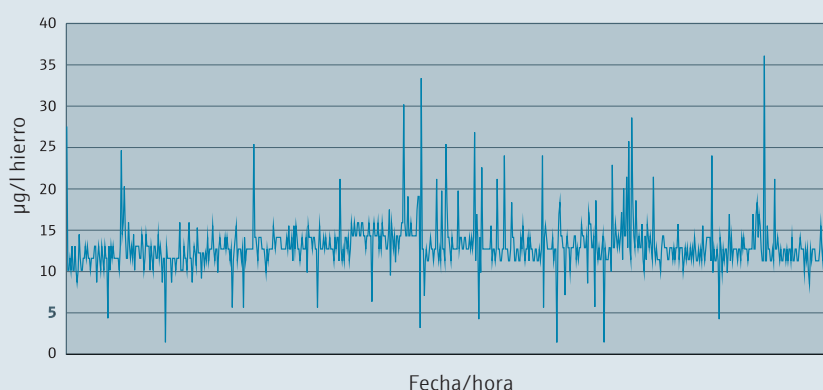
Cada vez se necesitan niveles de precisión más elevados según la tarea de medición. Esto implica que los equipos de medición deben cumplir los requisitos correspondientes en cuanto a resolución y sensibilidad. Los analizadores que se utilizan en el tratamiento de aguas para consumo han sido por tanto diseñados para el análisis de trazas y pueden detectar, por ejemplo, pequeñísimas cantidades de nitrito o hierro que están en el rango de los µg.

A consecuencia del diseño modular del hardware y el software, el rango de medida e incluso los parámetros de medición de analizador pueden modificarse en función de la aplicación.

Puede encontrar una descripción de los instrumentos y los rangos de medida correspondientes a los distintos parámetros industriales en la "Guía de analizadores, sensores y tomamuestras", en las páginas 34 y 35.

Ejemplo de aplicación:

Monitorización de agua mineral, valor límite 30 µg/l hierro



Acondicionamiento de muestras para analizadores

El acondicionamiento correcto de las muestras es parte esencial de todos los análisis. Un buen acondicionamiento de las muestras:

- no debe alterar la muestra, siempre que sea posible, pero
- debe retener todas las partículas, etc., que causan interferencias y
- debe requerir un mantenimiento mínimo

Esto es especialmente importante en la industria de aguas residuales.

La gama de aplicaciones del acondicionamiento de muestras

cubre todas las áreas concebibles relacionadas con aguas limpias y aguas residuales, como por ejemplo:

- Aguas residuales brutas en la industria papelera y en la producción de alimentos y productos químicos
- Aguas de drenaje / entrada a instalaciones de tratamiento de aguas residuales
- Depuradora: desde la entrada hasta la salida de la instalación, pasando por varias etapas de tratamiento de la instalación de tratamiento

El colector de muestras, que complementa el sistema de acondicionamiento de muestras, conduce las muestras tratadas hacia el analizador y asegura la disponibilidad permanente de muestras para el análisis. Aprovechese de nuestra amplia experiencia en análisis de aguas residuales que queda manifiesta en nuestros sistemas de acondicionamiento de muestras. Estaremos encantados en brindarle nuestra ayuda en la elección del acondicionador de muestras más apropiado para usted.

CAT221



CAT411 abierto



CAT411 cerrado

CAT430, unidad de control abierta



CAT71, depósito colector de muestras

CAT430, placa filtrante



PA-2 junto al equipo

Stamoclean CAT430

- Equipo de campo de tomamuestras y filtrado fino para sistemas de tratamiento biológico y canales de salida de aguas residuales con contenido bajo en aceites y grasas
- Sistema completo de campo que incluye placas filtrantes para la toma de muestras y conductos para el transporte de las muestras
- Instalación directa en el punto de medida y transporte rápido por permeación hasta el instrumento de análisis (hasta 100 m)
- Apropiado para analizadores colorimétricos
- Poco mantenimiento

Stamoclean CAT221

- Sistema de filtrado con retrolavado
- Para la instalación en líneas de muestreo o bypasses ya existentes
- Varios tamaños de poro 50 µm / 100 µm / 200 µm
- Poco mantenimiento gracias al principio de filtrado tangencial y al retrolavado completamente automático

Stamoclean CAT411

- Módulo de microfiltrado para el filtrado de aguas residuales libres de fibras en el bypass de líneas a presión
- Filtros de fácil recambio
- Costes de inversión reducidos
- Efecto de autolimpieza debido a la acción de fuerzas de cizalladura sobre la membrana

Acondicionadores de muestras PA-2/PA-3/PA-8

- Filtros disponibles con distintos tamaños de poro, 200 µm / 500 µm
- Cartuchos de filtro metálicos disponibles con distintas secciones transversales
- Poco mantenimiento gracias al principio de filtrado tangencial y al retrolavado completamente automático
- Caudal volumétrico de 0,1 a 8 m³/h
- Larga vida útil, sin desgastes mecánicos
- Versión de acero inoxidable también disponible para presiones y temperaturas elevadas
- Para parámetros de cantidad total de carbono y fósforo
- Para todas las aplicaciones con aguas residuales, incluidas las que presentan condiciones extremas



Tomamuestras

Fácil de usar

- El funcionamiento de todos los tomamuestras de Endress+Hauser y los transmisores Liquiline es idéntico, lo que favorece un entorno amigable y una reducción significativa los errores de manejo.
- ¿Surgen complicaciones de configuración durante la instalación? No con Liquistation. Simplemente, integre el tomamuestras con los protocolos de bus de campo estándares HART, PROFIBUS DP o Modbus.
- La instalación de los programas para la toma de muestras es sencilla y flexible: tres niveles de usuario le guiarán de forma segura por todas las etapas de la instalación.
- Plug&Play no podría ser más sencillo: conecte cualquier sensor con tecnología Memosens y ya habrá terminado. El tomamuestras detecta los sensores automáticamente y proporciona valores fiables inmediatamente
- Fácil manejo de las muestras: transporte por separado las bandejas de botellas y las combinaciones de frascos sin contar de modo seguro y cómodo al laboratorio

Fácil de adaptar

- Caja disponible en cuatro materiales: modelos económicos en plástico y acero inoxidable para aplicaciones estándar y modelos de altas prestaciones para aplicaciones industriales exigentes.
- Tres tecnologías de muestreo para todos los usos: si su aplicación exige alta precisión, repetibilidad y velocidad, seleccione la bomba de vacío. Para velocidades de succión cortas, volúmenes de muestreo variables y aplicaciones con productos tóxicos, elija la bomba peristáltica.

Si necesita tomar muestras directamente de tubos presurizados, el portasondas Samplefit CSA420 es la mejor opción.

- Vidrio o plástico, 1 o 24 botellas: siempre encontrará el contenedor adecuado exacto para su muestra, adaptado a las exigencias de las normas DIN/IEC e ISO.
- La muestra adecuada en el momento correcto: combine estándares y programas de alarma para tomar muestras simples o variadas.

Una plataforma – todas las funciones analíticas integradas en los tomamuestras.



Liquistation CSF48 y Liquiport 2010 CSP44

Fácil de mantener

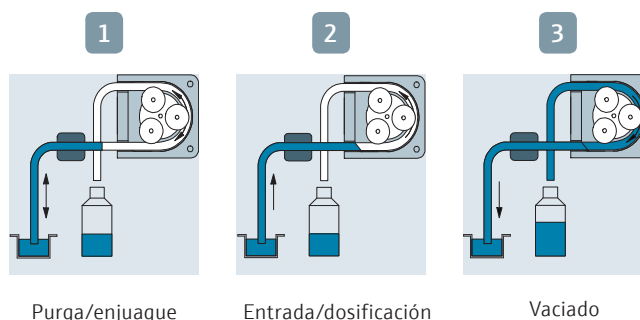
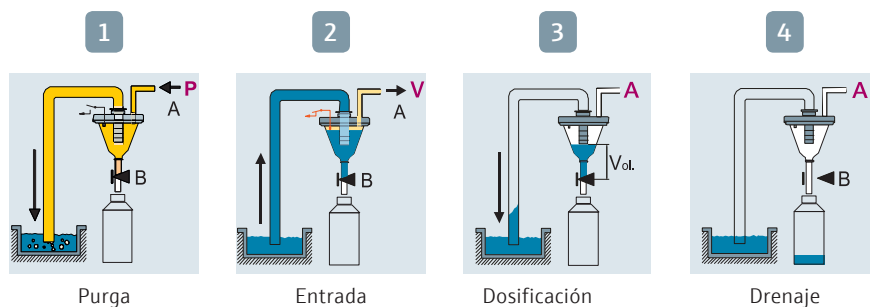
- La limpieza del sistema tomamuestras es muy simple. La extracción de las bombas y su mantenimiento no requiere el uso de herramientas.
- Sistema de refrigeración compacto con alimentación de 24 VCC que elimina todos los problemas debidos a distintas tensiones de línea, y fácil mantenimiento y recambio del sistema, que no requiere conocimientos técnicos especiales.
- Comodidad de mantenimiento incluso en el caso de puntos de medición poco accesibles o mal tiempo. La tecnología Memosens permite disponer de sensores precalibrados en estoc para sustituirlos sin pérdida de tiempo.
- Incluso el recambio de módulos electrónicos resulta un asunto sencillo. El tomamuestras los detecta automáticamente, lo que reduce al mínimo el tiempo dedicado al mantenimiento.
- La integración en FieldCare y W@M permite una gestión de activos efectiva. Estas herramientas ofrecen asistencia completa a lo largo de todo el ciclo de vida de la instalación y proporcionan asimismo información completa y actualizada.

Instalación flexible

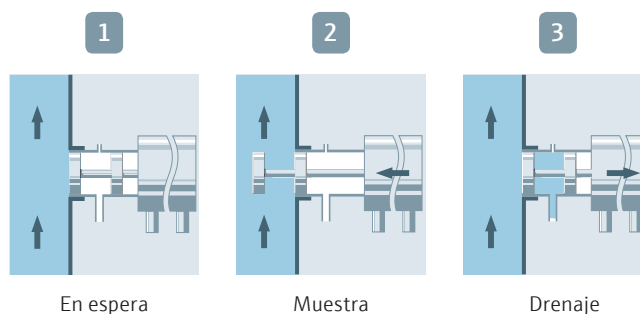
- Al dotarlo de sensores con tecnología Memosens, el tomamuestras se convierte en una solución completa y moderna de monitorización medioambiental.
- Actualmente permite la medición de doce parámetros diferentes, con tendencia a aumentar con rapidez: niveles de pH, Redox, conductividad, oxígeno, turbidez, cloro, nitratos, CAE, amonio, cloruros, potasio y fango. Posibilita la medición de hasta cuatro de estos parámetros a la vez.



Principio de funcionamiento de la bomba de vacío



Principio de funcionamiento de la bomba peristáltica



Principio de muestreo con Samplefit CSA420

- ¿Qué tipo de instalación va a tener dentro de dos años? mantenga las puertas abiertas: asegúrese de que su tomamuestras está preparado para medir cuatro canales a la vez ahora mismo.

Instalación segura

- No más muestras defectuosas debidas a variaciones de temperatura. El sistema de seguridad ante fallos garantiza temperaturas estables en el compartimiento de la muestra.
- No más muestras dañadas por vandalismo: caja cerrada sin tornillos externos.
- Recepción segura de los valores de medición gracias a Memosens: la transmisión de datos inalámbrica elimina preocupaciones de humedades y corrosión. La transmisión

digital de datos está libre de interferencias y le permite tener siempre los datos a disposición.

- La conexión sencilla de los sensores precalibrados reduce los tiempos de interrupción de los procesos.

Simplicidad de pago

- No más capital congelado innecesariamente. Gracias a la consistencia del sistema, el número de piezas de repuesto en estoc se reduce al mínimo imprescindible.
- Instalación simple, manejo sencillo, mantenimiento fácil... al final del día, menos carga de trabajo significa menos costes.
- La tecnología Memosens no es solamente fácil de manejar, sino que amplía notablemente la vida útil de los sensores. Esto significa: ahorro de costes y menor despilfarro.

Estaciones de analítica tipo container

Endress+Hauser crea soluciones individuales

La unión de distintos emplazamientos industriales para formar parques industriales favorece siempre la formación de organizaciones más complejas, que son responsables de mantener la calidad de aguas fluviales, lagos, canales, etc. Los distintos tipos de aguas residuales de dichos parques industriales se recolectan y se someten a un control de calidad, antes de que fluyan hacia el interior de una instalación depuradora de aguas residuales. Esta medida de precaución previene el riesgo de amenaza para las aguas residuales en caso de que se produzcan accidentes no controlados. Para un control medioambiental de este tipo, Endress+Hauser ofrece soluciones globales. Es decir, estaciones de analítica totalmente climatizadas y de tamaño individualizado, equipadas con todos los accesorios necesarios para un laboratorio, con analizadores en continuo, sistemas de obtención de muestras y caudalímetros. Estas estaciones de analítica tipo container son también apropiadas para aplicaciones de monitorización de reservas de agua, ríos, etc.



El sistema de medición incluye el acondicionamiento de muestras y la medición del contenido en amonio, fosfatos y nitratos

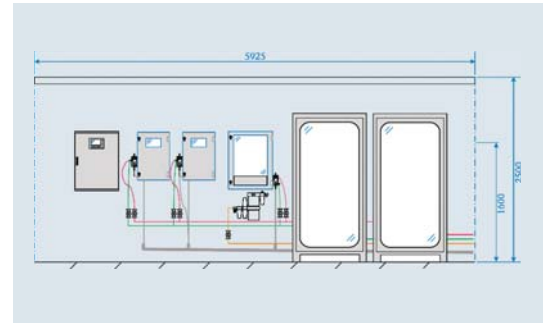


Diseño simple, ingeniería segura

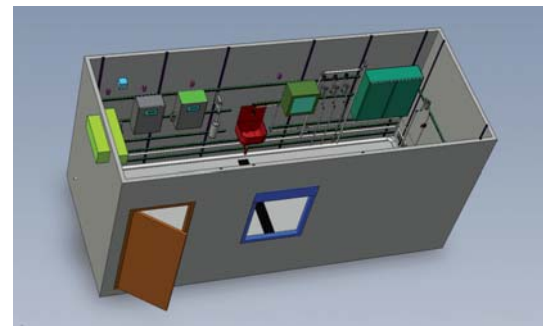
- Lista para ser usada gracias a un excelente asesoramiento del proyectos desde la misma etapa de planificación
- Integración en procesos eficiente, ya que nuestras estaciones de analítica tipo container y cabinas han sido diseñadas en estrecha colaboración con usted
- Rápida puesta en marcha gracias a tecnología de medición analítica con funciones comprobadas
- Fácil adaptación a las condiciones medioambientales particulares
- Funcionamiento fiable en campo con una fácil gestión de los valores de medición mediante acceso remoto y telealarma opcionales



Vista superior de la estación de medición tipo container



Vista frontal, panel lateral



Recreación en 3D



Analizadores y tomamuestras en el tratamiento de aguas residuales

Sedimentación previa

Durante el tratamiento primario, las aguas residuales se separan en "sustancias líquidas en general" –la parte acuosa– y "sustancias sólidas en general" –la parte de fangos. La parte acuosa contiene carbono orgánico así como nitratos y amonio. Éstos suelen denominarse parámetros de nutriente.

¿Qué es lo que se mide?

- Las mediciones de COT y CAE proporcionan información sobre la carga de contenido en carbono que entra en la instalación > [CAS51D](#), [CA72TOC](#)
- Las mediciones de amonio proporcionan información sobre la cantidad de nitrógeno que hay en las aguas residuales. Este nitrógeno debe asimilarse también en la etapa de tratamiento biológico > [CAS40D](#), [CA71AM](#)
- La toma de muestras permite un análisis detallado del flujo de agua entrante

Todas estas mediciones que se realizan antes de la activación del fango permiten detectar picos de carga y redireccionar dicha materia hacia balsas amortiguadoras. Posteriormente, esta materia vuelve a entrar en el proceso de tratamiento de aguas residuales, siendo este ahora más seguro y menos problemático. Los valores a la salida de la instalación pueden mantenerse constantes.

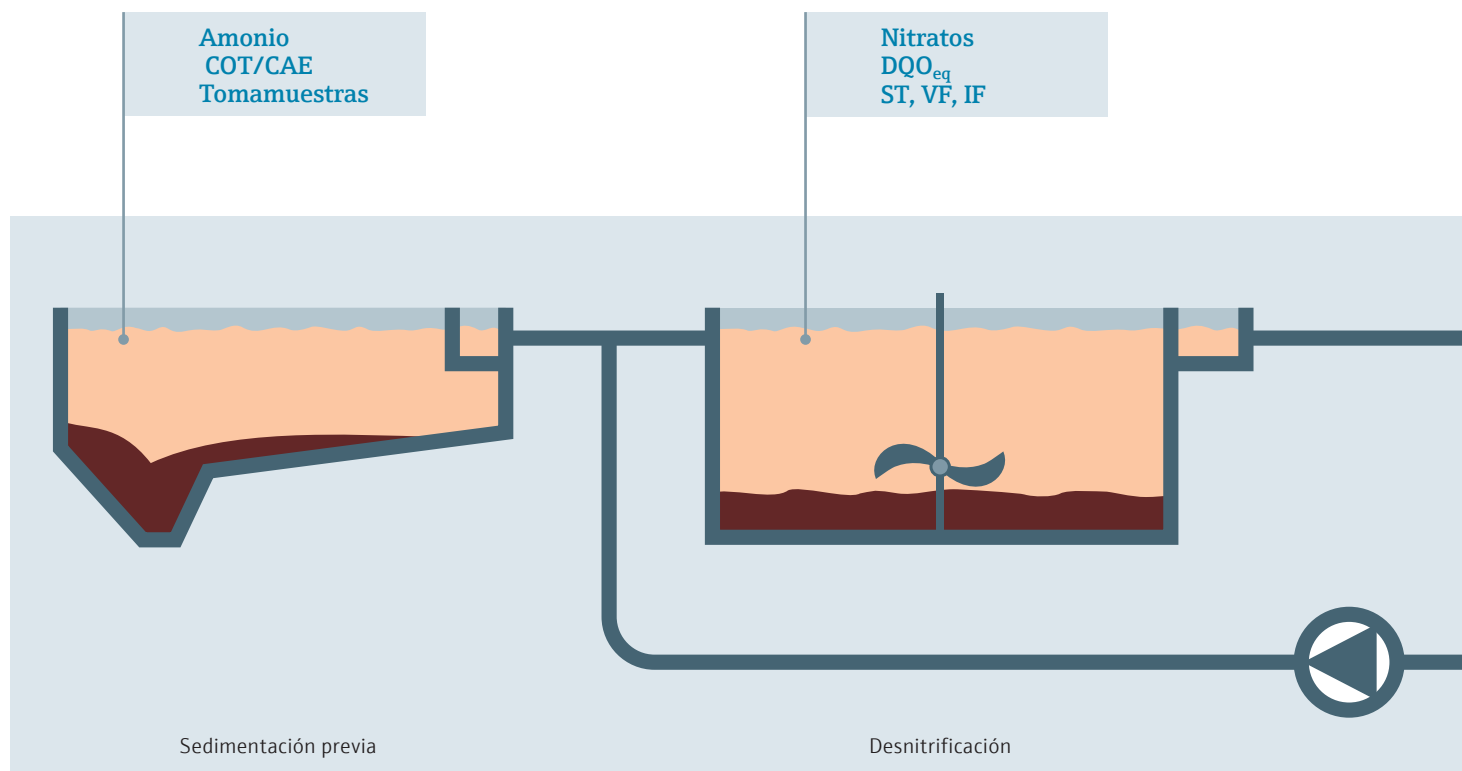
Desnitrificación y recirculación

Las aguas residuales y los fangos activados se fusionan durante este proceso. Si no hay oxígeno, los nitratos se reducen a nitrógeno básico. Es el primer paso del proceso de tratamiento biológico. El carbono sirve como fuente de nutrientes para las bacterias, por lo que también se reduce.

¿Qué es lo que se mide?

- El valor de DQO medido proporciona información acerca de la cantidad de carbono en el proceso de tratamiento biológico > [CA71COD_{Cr}](#), [CAS51D](#), [CAS74](#)
- Las mediciones de nitratos indican la cantidad de nitrógeno en forma de nitrato que se reduce durante esta etapa del proceso > [CAS51D](#), [CAS74](#)
- Los parámetros del fango ST, VF, IF dan información sobre la cantidad de fango activado que hay en la balsa y sobre las propiedades más importantes del fango > [CAS74](#)

La siguiente etapa del proceso de tratamiento comienza en cuanto se procesan los nitratos. Es esencial que en la etapa de desnitrificación la concentración de nitratos sea baja para poder conseguir concentraciones bajas a la salida, y reducir así de este modo la carga de aguas residuales. Mediante la determinación de los valores de los parámetros del fango, es posible efectuar un control óptimo del proceso de tratamiento del fango.





Nitrificación

Durante la etapa de nitrificación, se utiliza oxígeno para reducir a nitratos el amonio restante. Parte de las aguas residuales se devuelven a la etapa de desnitrificación para reducir aún más los nitratos e "inocular" las aguas residuales recientes.

¿Qué es lo que se mide?

- Las mediciones de amonio indican qué cantidad de amonio ha sido reducido > [CAS40D](#), [CA71AM](#) con [CAT430](#)
- Las mediciones de oxígeno permiten regular y controlar la eficiencia del proceso de reducción. Si no hay suficiente oxígeno, el proceso se ralentiza, mientras que demasiado oxígeno dispara los costes del proceso > [COS61D](#) con [CM44](#)
- Las mediciones de ortofosfatos permiten regular y controlar la dosis de los precipitantes > [CA71PH](#) con [CAT430](#)

La aireación puede representar hasta un 70% de la energía que se utiliza en una instalación de tratamiento biológico de aguas residuales. Los sensores de amonio, nitratos y oxígeno permiten reducir la aireación, y con ello el consumo energético de la instalación.

Salida

Tras el tratamiento biológico, las aguas residuales se dejan reposar en el segundo clarificador. El fango se acumula en el fondo y puede reutilizarse posteriormente como fango activado o tratarse como fango sobrante. El agua clarificada se dirige hacia reservas de agua municipales haciéndola pasar por un canal de drenaje.

¿Qué es lo que se mide?

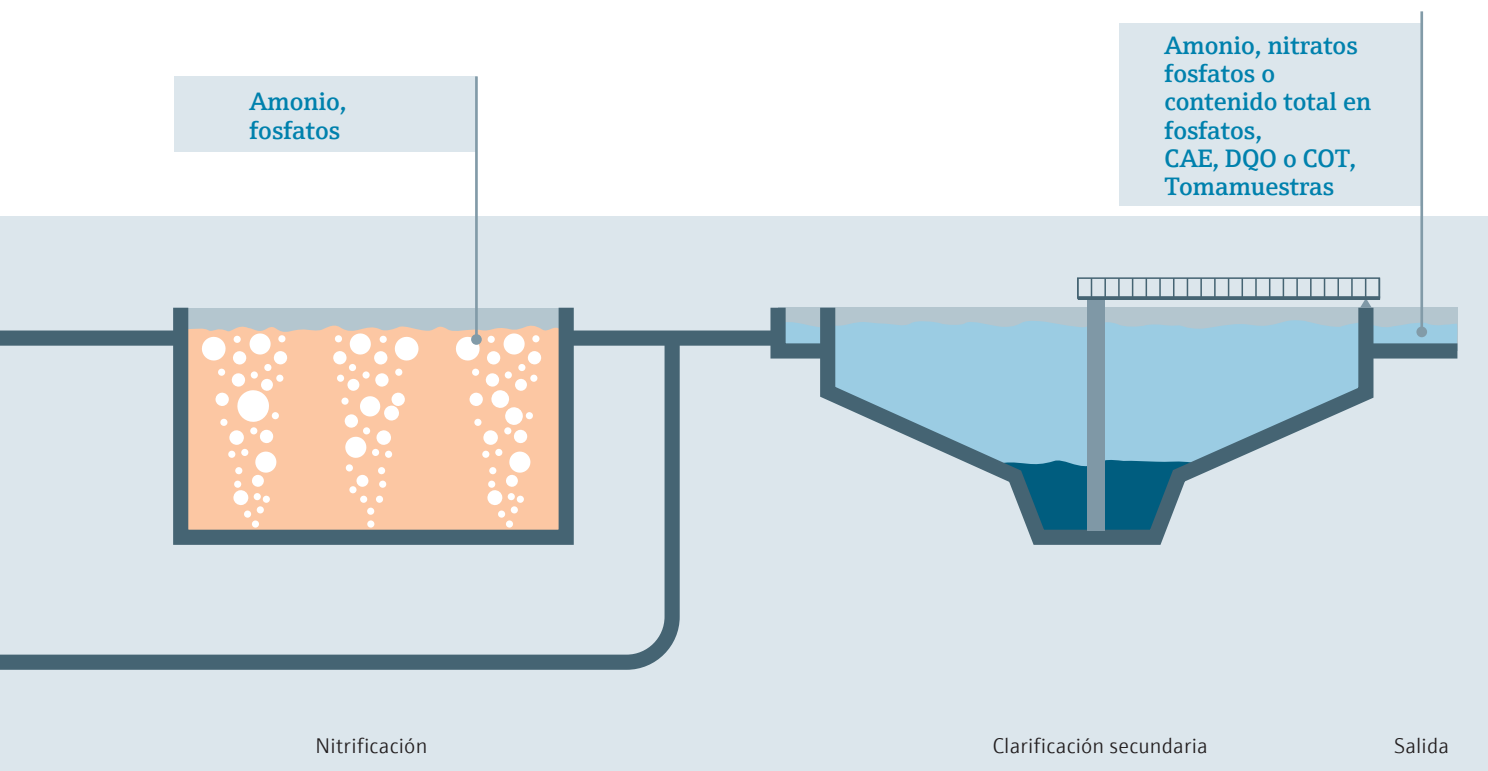
En el agua clarificada:

- Las mediciones de amonio y nitratos se utilizan como indicadores de la capacidad de la instalación para reducir la carga de nitrógeno > [CA71AM](#), [CAS51D](#)
- Las mediciones de CAE, DQO y COT se utilizan para documentar la eficiencia de degradación que presenta la instalación de tratamiento de aguas residuales con respecto a la carga en carbono > [CAS51D](#), [CA71COD_{Cr}](#), [CA72TOC](#), [CAS74](#)
- Las mediciones de fosfato en forma de PO_4^{3-} o P_{tot} proporcionan información sobre la tasa de eliminación de fosfatos > [CA71PH](#), [CA72TP](#)
- La toma de muestras combinada con una monitorización exhaustiva de la calidad garantiza el correcto cumplimiento normativo de los límites de descarga legales

En el fango:

- El perfil del fango describe las propiedades de sedimentación correctas de las aguas residuales > [CAS74](#)

La monitorización en continuo de los valores a la salida de instalación garantiza la seguridad. La documentación completa de los datos medidos puede ser usada ante los organismos competentes como prueba de la ejecución efectiva del tratamiento de aguas residuales, y también como documentación útil para el control interno. La monitorización de los perfiles del fango permite detectar cambios en el mismo con rapidez, por ejemplo, debidos a un fuerte chaparrón, lo que permite tomar a tiempo las contramedidas que sean necesarias.



Analizadores y tomamuestras en el tratamiento de aguas residuales

Agua pura no depurada

El agua procedente de distintas fuentes lleva también distintas cargas materiales. Por ejemplo, el agua de manantiales y pozos contiene partículas; las aguas superficiales contienen elementos adicionales biológicamente activos; y las aguas procedentes de procesos industriales contienen sustancias químicas. El objetivo consiste entonces en determinar la calidad del agua no depurada (bruta):

¿Qué es lo que se mide?

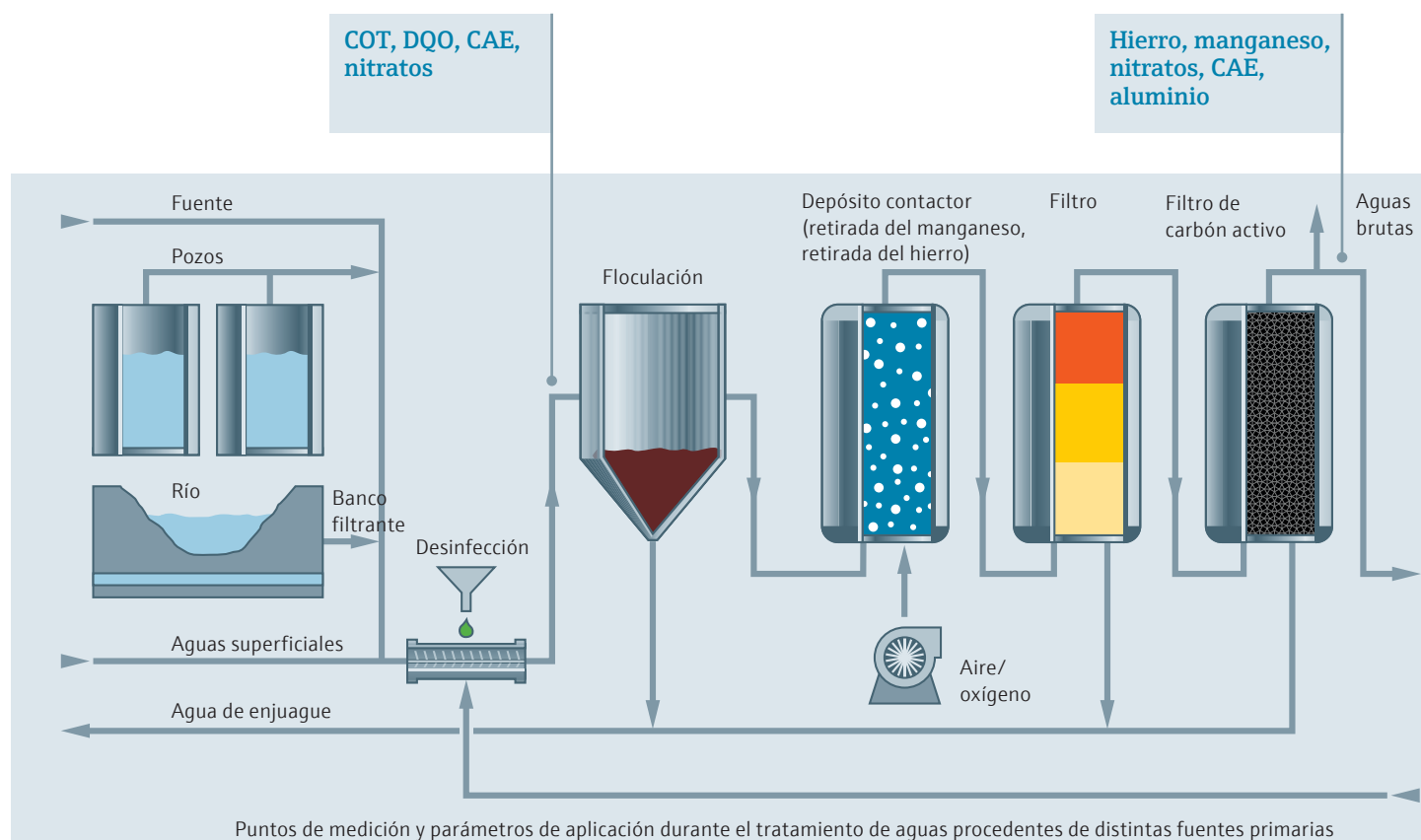
- Variables físicas como el valor de pH, la turbidez y la conductividad, la carga en CAE de materia orgánica, el COT y otras variables derivadas de las anteriores proporcionan información sobre la usabilidad del agua no depurada > [CM44](#), [CAS51D](#), [CA72TOC](#)
- Nitratos - Cuando se convierten en nitritos, pueden originar toxicidad, por lo que deben ser medidos > [CAS51D](#), [CA71NO](#)
- La toma de muestras tras el filtrado por bancos de arena permite monitorizar la calidad de la muestra en el laboratorio > [CSF48](#), [CSP44](#)

Tratamiento de aguas industriales

El agua pasa por distintas etapas en el proceso de tratamiento: las sustancias que enturbian el agua se extraen por floculación y mediante filtros de grava; se añade oxígeno a fin de oxidar el hierro y el manganeso; y el pH se regula. El agua resultante constituye el punto de partida del agua potable o para consumo. Este agua se utiliza también como agua para procesos industriales.

¿Qué es lo que se mide?

- Las variables físicas de pH, turbidez y conductividad permiten regular los niveles de pH y oxidación > [CM44](#)
- El contenido de hierro y manganeso se mide tras el proceso de filtrado a fin de determinar con precisión la eficiencia de la oxidación > [CA71FE](#), [CA71MN](#)
- El contenido en nitratos se mide a fin de verificar el cumplimiento del valor límite correspondiente establecido para el agua de consumo. La medición de nitritos proporciona información sobre la presencia o ausencia de sustancias nocivas > [CAS51D](#), [CA71NO](#)
- El aluminio residual se mide a fin de determinar el floculante que aún contiene el agua tras el filtrado > [CA71AL](#)

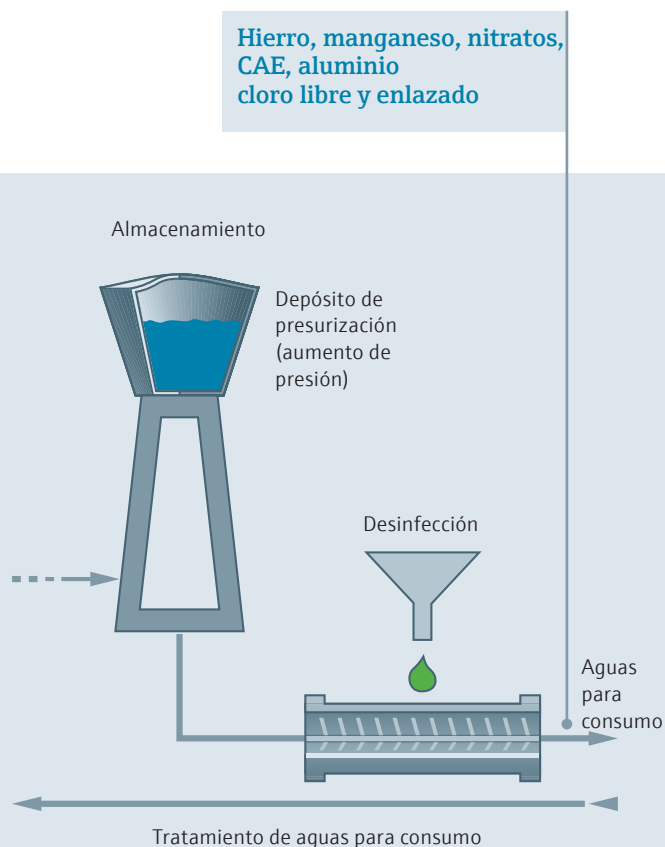


Tratamiento de aguas para consumo

El agua tratada se somete a presión o se bombea a un depósito elevado. Según las condiciones, se inyecta en la tubería cloro como desinfectante y, a continuación, se deja entrar el agua en la red de aguas para consumo. La calidad del agua se somete a un análisis exhaustivo a la salida de la central depuradora.

¿Qué es lo que se mide?

- La cantidad de cloro libre disponible es indicativa del nivel de desinfección del agua > [CA71CL](#)
- Algunas variables físicas como los niveles de pH y turbidez se miden para garantizar el cumplimiento de las disposiciones legales sobre la calidad del agua > [CM44](#)
- Las cantidades de manganeso, hierro y aluminio contenidas en el agua proporcionan también información sobre si el agua cumple las disposiciones legales establecidas > [CA71MN](#), [CA71FE](#), [CA71AL](#)

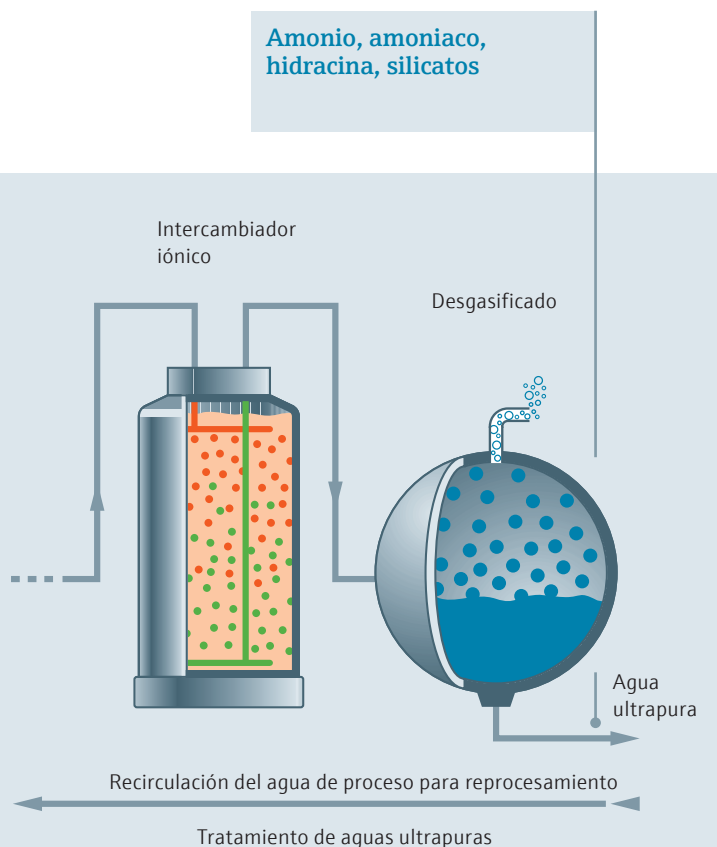


Tratamiento de aguas ultrapuras

Las sales iónicas se eliminan del agua tratada. Se ablanda el agua y se extrae el gas que pueda contener. Lo que se obtiene es agua ultrapura que se utiliza en procesos industriales o que sirve como agua de alimentación de calderas en centrales eléctricas. El agua de retorno y los condensados, al ser agua ya tratada, se redirigen a la red de aguas.

¿Qué es lo que se mide?

- A temperaturas y presiones elevadas, el oxígeno residual puede originar mucha corrosión, por lo que debe monitorizarse > [CM44](#)
- La diferencia en conductividad proporciona información sobre el funcionamiento del intercambiador de iones y el valor de pH > [CM44](#)
- El amonio se utiliza como inhibidor de la corrosión. Se mide a fin de asegurar una dosis óptima > [CA71AM](#)
- La hidracina, DEHA, el ácido D-araboascórbico y otros componentes químicos similares reaccionan con el oxígeno residual pero tienen que monitorizarse porque son agresivos > [CA71HY](#)
- Los silicatos pueden originar la formación de deposiciones sobre las aspas de las turbinas. Por esta razón, es muy importante monitorizar la cantidad de silicatos en el agua de las centrales de energía > [CA71SI](#)



Servicios de primera calidad para analizadores y tomamuestras

Realizar el mantenimiento adecuado significa garantizar el funcionamiento óptimo a largo plazo de un instrumento

Así como los automóviles tienen que pasar regularmente por una inspección para garantizar de que están en buen estado para circular, su instrumento necesita también una revisión y mantenimiento profesionales. Realizar el mantenimiento adecuado es la clave para poder sacar el mejor provecho de sus equipos de medición. Endress+Hauser le asiste durante todo el ciclo de vida de sus equipos - desde la puesta en marcha hasta su completo mantenimiento - y ajusta perfectamente todos estos servicios a las necesidades especiales y condiciones particulares de su planta.

Puesta en marcha

Poner los equipos correctamente en marcha es esencial para que éstos funcionen óptimamente desde un principio.

Ventajas

- Los conocimientos especializados en el momento adecuado permiten que se realice la producción en el plazo establecido.
- La transferencia eficiente de conocimientos asegura una formación óptima de su personal.
- Los informes sobre la puesta en marcha corresponden a los estándares de seguridad y calidad que usted requiere.
- La experiencia de Endress+Hauser le permite optimizar sus procesos.
- Todos los asuntos técnicos se resuelven rápidamente en campo.
- Todo está incluido - sin costes adicionales o inesperados.



Mantenimiento preventivo

Mejora la vida útil de su instalación y garantiza que todos los instrumentos trabajen conforme a las especificaciones de la aplicación.

Hable con nuestros técnicos de la oficina de Endress+Hauser más cercana a su localidad para descubrir qué nivel de servicios es el más apropiado para sus necesidades.

Ventajas

- Mayor rendimiento gracias a las inspecciones regulares y las medidas de mantenimiento preventivo
- Vida de servicio más larga de los instrumentos
- Ningún coste oculto - los costes de viaje, horas trabajadas y de las piezas de repuesto están todos incluidos en el precio
- Certificados específicos del equipo garantizan el cumplimiento de las normas legales (ISO, legislación nacional, etc.)
- Contacto regular con especialistas para obtener la información técnica más actualizada y ampliar la base interna de conocimientos
- Su personal puede centrarse realmente en lo que le corresponde



Expertos en pH, conductividad, oxígeno, turbidez y desinfección

Los sistemas de medición de Endress+Hauser pueden encontrarse en cualquier aplicación que requiera mediciones fiables, alto rendimiento del punto de medición y tiempos de operación largos. Con nuestra extensa experiencia en producción y desarrollo de sensores de procesos, estamos en una posición líder en el mercado mundial.

Experiencia y conocimiento en tecnología de sensores

En ningún otro componente de un punto de medición se ha invertido tanto tiempo y dedicación como en los sensores. Nuestro dominio vertical de toda la escala de fabricación, nuestros diseños modulares y el alto nivel de automatización garantizan las más altas cotas de calidad, seguridad y fiabilidad de nuestros productos, sea cual sea el parámetro que quiera medir en el análisis de líquidos.

Transmisores de manejo amigable

Los transmisores de Endress+Hauser son reconocidos por sus interfaces estandarizadas, fáciles de manejar. Con su función de navegación, la serie de productos Liquiline en particular ofrece muchas ventajas para el usuario. Además, su diseño de tipo modular permite su fácil extensión en el momento que se requiera. El catálogo de productos abarca una amplia variedad, desde las unidades monocanal de bajo coste

hasta los controladores multicanal y multiparamétricos Liquiline CM44, por lo que siempre podrá encontrar el transmisor más apropiado para cada aplicación.

Amplia gama de portasondas

Prácticamente cualquier medición en un proceso industrial requiere un portasondas con un diseño optimizado para el sensor y la aplicación en cuestión. Nuestra gama de portasondas abarca desde dispositivos de retención sumergibles de gran flexibilidad hasta los portasondas retráctiles para aplicaciones exigentes, que posibilitan la retirada automática del sensor en el acto y proporcionan valores de medición fiables incluso en condiciones de presión y temperatura muy elevadas.

En combinación con la amplísima gama de conexiones a proceso, puede estar seguro de que encontrará siempre una solución para cada punto de instalación.



Parámetros

Ventajas y beneficios

pH

La monitorización del valor de pH es una garantía para el rendimiento optimizado de la producción en cualquier sector industrial. Además, el valor de pH es una variable controlable importante que incide sobre la eficiencia de una planta.



- Electrodos universales de vidrio (0 - 14 pH)
Amplia gama de productos para todas las aplicaciones. Disponibles con referencia de gel o líquido y con varios diafragmas. Apropriados para temperaturas hasta 140°C
- Sensores ISFET sin vidrio
Para aplicaciones sanitarias y procesos con un contenido elevado de partículas. Sensores a prueba de fractura que reaccionan rápidamente y son apropiados para temperaturas bajas
- Electrodos a prueba de fractura con esmalte sensible al pH
Para aplicaciones sanitarias e instalaciones directas a proceso, medición estable durante muchos años, muy resistentes a la corrosión

Conductividad

La monitorización de la conductividad electrolítica es importante en la monitorización del tratamiento de aguas residuales y en el control del proceso de tratamiento. En la industria química, la conductividad se utiliza para determinar la concentración de ácidos y bases.



- Sensores de conductividad conductivos
Amplia gama para todo tipo de aplicaciones: a altas temperaturas, en aguas puras y ultrapuras, en instalaciones sanitarias y de tratamiento de aguas residuales y de consumo; los sensores tienen un diseño sencillo y son muy sensibles
- Sensores inductivos de conductividad
Sensor Indumax CLS50D, robusto, con excelentes propiedades de resistencia química para la medición de concentraciones de ácidos, bases y sales; sensor CLS54D para instalaciones sanitarias en las industrias alimentaria y farmacéutica, apto para valores de conductividad altos, insensible a la suciedad.

Oxígeno

El nivel de oxígeno disuelto es un indicador importante de la calidad del agua cuando se monitorizan aguas superficiales o el tratamiento de aguas. Es también un parámetro clave en la optimización de las condiciones de balsas de aeración o piscifactorías.



- Sensores amperométricos de oxígeno
Siempre el sensor más adecuado para una amplia gama de tareas, desde aplicaciones sanitarias hasta aplicaciones de tratamiento de aguas puras y de aguas residuales; tecnología probada que proporciona resultados precisos; sistema Oxymax COS51D con tres electrodos para estabilidad máxima a largo plazo
- Sensores ópticos de oxígeno disuelto
Para tratamiento de aguas de consumo, aguas residuales y en piscifactorías; método de medición puramente óptico basado en el principio de la fluorescencia; caracterizado por tiempos de respuesta cortos, alta disponibilidad y bajo mantenimiento

Turbidez

La turbidez es un parámetro de calidad importante en el caso del agua potable. En el caso de las aguas residuales, la turbidez se mide para controlar el proceso de tratamiento de estas aguas desde las balsas de fango primario, de drenaje de fango y de aireación hacia la salida de la instalación.



- Sensores de turbidez
Medidores de turbidez en continuo y sensores para aguas de consumo, aguas de proceso tratadas y aguas residuales; se basan en el método habitual de medición de la luz dispersada a 90° y 135° y el método de luz alternante; sensores fiables que ofrecen estabilidad a largo plazo
- Medición del nivel de fangos
En el tratamiento de aguas brutas, aguas residuales, en las industrias minera y química; medición en continuo de la concentración mediante un sistema optoelectrónico y un sistema de ultrasonidos para mediciones en paralelo, gastos de instalación mínimos y configuración sencilla.

Desinfección

Es necesario efectuar mediciones de las cantidades de cloro y dióxido de cloro en todas las zonas de desinfección para garantizar un tratamiento seguro y eficaz de las aguas.



- Sensores de desinfección amperométrica
Sensores adecuados para todo tipo de cloros en aguas potables, aguas recreativas, aguas industriales y aguas residuales: cloro libre, dióxido de cloro y cloro total; sensores recubiertos de una membrana, bajo mantenimiento y prácticamente insensibles a las condiciones de flujo.
- Paneles de medición para desinfección
Puntos de medición completos que incluyen todos los componentes de transporte del producto y acoplamientos, listos para montar, de acceso fácil por la parte frontal y sencillos de calibrar y mantener

Transmisores y sistemas

Los transmisores completan el punto de medición. Procesan el valor medido por el sensor y lo visualizan o ponen a disposición para procesamientos posteriores. Los sistemas automáticos de limpieza y calibración son muy útiles en aplicaciones con requisitos exigentes.



- Transmisores
Para todas las aplicaciones posibles. Catálogo de productos que abarca desde nuestros transmisores de mayor venta Liquisys y los sistemas multifuncionales Mycom hasta los transmisores de nueva generación - el eficiente equipo Liquiline CM14 a 4 hilos, el potente equipo Liquiline M CM42 a 2 hilos, y el Liquiline CM44 - el controlador multiparamétrico y multicanal apto para todos los sensores digitales dotados con tecnología Memosens
- Sistemas completamente automáticos de limpieza y calibración para la medición de pH
Para aplicaciones exigentes o con condiciones de proceso agresivas en las industrias química, alimentaria y farmacéutica.

Portasondas

Los portasondas son la interfaz con el proceso. Sitúan los electrodos en la caldera, tubería, fermentador o balsa en la posición más adecuada con respecto al producto.



- Portasondas retráctiles
Para disponibilidad etc., p. ejemplo, en depósitos llenos o en presión del proceso
- Portasondas de instalación fija
Portasondas de bajo coste para aplicaciones que no requieren la sustitución o limpieza del sensor en condiciones de presión del proceso
- Soportes y portasondas para operaciones en inmersión
Sistemas flexibles para balsas y canales abiertos, o para instal. en dep. por la parte superior.
- Portasondas para medición de flujo
Se utilizan para mediciones en bypass en depuradoras, en las industrias alimentaria y química, y en centrales eléctricas

Guía de analizadores, sensores y tomamuestras

Parámetro	Aplicaciones típicas	Equipo	Rangos de medida	
Aluminio	Tratamiento de aguas	Stamolys CA71AL	10 - 1.000 µg/l	Al
Amonio	- Tratamiento de aguas - Aguas residuales - Agua ultrapura - Agua de alimentación de calderas	Stamolys CA71AM	1,0 - 500 µg/l 0,02 - 5 mg/l 0,2 - 15 mg/l 0,2 - 100 mg/l	NH ₄ -N NH ₄ -N NO ₄ -N NO ₄ -N
	Aguas residuales: optimización nitrificación/desnitrificación	ISEmax CAS40D/CM44	0,1 - 1.000 mg/l	NO ₄ -N
Cloro libre o cloro total	- Tratamiento de aguas - Monitorización en las salidas de plantas de tratamiento de aguas residuales - Monitorización de aguas de piscina	Stamolys CA71CL	0,01 - 1 mg/l 0,1 - 10 mg/l	Cl ₂ Cl ₂
Cromato	- Aguas residuales de origen industrial - Agua de procesos	Stamolys CA71CR	0,1 - 2,5 mg/l 0,2 - 5 mg/l	Cr (VI) Cr (VI)
DQO (demanda química de oxígeno)	- Aguas residuales brutas, monitorización del flujo de entrada y salida de instalación - Aguas residuales brutas, control de cargas - Monitorización de la descarga de aguas industriales - Monitorización de aguas de refrigeración	Stamolys CA71COD _{Cr}	5 - 200 mg/l 50 - 5.000 mg/l	DQO DQO
		STIP-scan CAS74/CAM74	10 - 2.000 mg/l	DQOeq
		Viomax CAS51D (CAE)/CM44	0,15 - 75 mg/l 0,75 - 370 mg/l 2,5 - 1.000 mg/l	DQOeq Equiv. KHP DQOeq Equiv. KHP DQOeq Equiv. KHP
Hierro	- Aguas para consumo - Aguas residuales - Fuentes de agua mineral	Stamolys CA71FE	2 - 250 µg/l 10 - 500 µg/l 0,05 - 2 mg/l 0,1 - 5 mg/l	Fe Fe Fe Fe
Contenido total en fosfatos	- Aguas residuales - Agua de alimentación de calderas - Agua de alimentación de torres de refrigeración	SPECTRON TP CA72TP	0,05 - 2 mg/l P _{ges} 0,1 - 5 mg/l P _{ges} 0,3 - 8 mg/l P _{ges} 0,5 - 25 mg/l P _{ges}	(método azul) (método azul) (método amarillo) (método amarillo)
Dureza	- Salida de ablandadores de agua - Salida de desmineralizadores - Agua de alimentación de calderas - Tratamiento de aguas	Stamolys CA71HA	0,1 - 10 mg/l 0,8 - 80 mg/l	CaCO ₃ CaCO ₃
Hidracina	- Monitorización de condensados - Ósmosis inversa - Monitorización del agua de alimentación de calderas - Tratamiento de aguas	Stamolys CA71HY	1 - 500 µg/l	N ₂ H ₄
Silicato	- Agua ultrapura - Agua de alimentación de calderas - Análisis de vapores - Ósmosis inversa - Sistemas de desalinización	Stamolys CA71SI	1 - 200 µg/l 100 - 5.000 µg/l	Si Si
Cobre	- Agua de procesos - Aguas de uso industrial	Stamolys CA71CU	0,1 - 2 mg/l Cu 0,2 - 5 mg/l Cu	

Parámetro	Aplicaciones típicas	Equipo	Rangos de medida	
Manganeso	- Aguas para consumo - Fuentes de agua mineral	Stamolys CA71MN	1 - 150 µg/l 10 - 2.000 µg/l	Mn Mn
Nitratos	- Aguas para consumo - Monitorización a la salida de instalaciones de tratamiento de aguas residuales - Monitorización y optimización de etapas de desnitrificación	Viomax CAS51D/CM44	Huelgo de 2 mm Huelgo de 8 mm	0,1 - 50 mg/l NO ₃ -N 0,4 - 200 mg/l NO ₃ 0,01 - 20 mg/l NO ₃ -N 0,04 - 80 mg/l NO ₃
		STIP-scan CAS74/CAM74	0,3 - 23 mg/l	NO ₃ -N
	Aguas residuales: optimización nitrificación/desnitrificación	ISEmax CAS40D/CM44	0,1 - 1.000 mg/l	NO ₃ -N
Nitrito	- Tratamiento de aguas - Aguas residuales	Stamolys CA71NO	1,0 - 250 µg/l 10 - 500 µg/l 0,1 - 1 mg/l 0,2 - 3 mg/l	NO ₂ NO ₂ -N NO ₂ -N NO ₂ -N
Fosfatos	- Aguas residuales - Aguas para consumo - Agua para calderas - Agua de alimentación de torres de refrigeración	Stamolys CA71PH	0,05 - 2,5 mg/l 0,05 - 10 mg/l 0,5 - 20 mg/l 0,5 - 50 mg/l	PO ₄ -P (método azul) PO ₄ -P (método azul) PO ₄ -P (mét. amarillo) PO ₄ -P (mét. amarillo)
CAE ₂₅₄ (coeficiente de absorción espectral)	- Monitorización en continuo de la contaminación de origen orgánico en aguas residuales - Tareas de medición especiales en la banda espectral del UV - Aguas superficiales - Aguas para consumo	Viomax CAS51D/CM44	0,1 - 50 m ⁻¹ 0,5 - 250 m ⁻¹ 1,5 - 700 m ⁻¹	CAE CAE CAE
		STIP-scan CAS74/CAM74	1 - 250 m ⁻¹	CAE
Parámetros de lodos (ST, VF, IF)	- Activación de fangos - Instalaciones depuradoras de aguas residuales urbanas	STIP-scan CAS74/CAM74	0,5 - 5 g/l 100 - 900 ml/l IF = VF/ST	ST (materia sólida total) VF (volumen de fango) IF (índice de fango)
COT (carbono orgánico total)	- Aguas municipales con materia sólida - Aguas residuales industriales muy contaminadas - Industria química	COTII CA72TOC	0,25 - 600 mg/l 1 - 2.400 mg/l 2,5 - 6.000 mg/l 5 - 12.000 mg/l	COT COT COT COT
	- Instalaciones depuradoras de aguas residuales urbanas - Aguas residuales industriales (según la aplicación)	STIP-scan CAS74/CAM74	4 - 800 mg/l	COTeq
	- Monitorización en continuo de cargas de materia orgánica en aguas residuales - Aguas superficiales - Aguas para consumo	Viomax CAS51D (CAE)/CM44	0,06 - 30 mg/l 0,3 - 150 mg/l 0,9 - 410 mg/l	COTeq Equiv. KHP COTeq Equiv. KHP COTeq Equiv. KHP
Tomamuestras	- Entrada de una planta de tratamiento de aguas residuales - Salida de una planta de tratamiento de aguas residuales	Liquistation CSF48 Liquiport 2010 CSP44		

Documentación adicional

TI00353C	Stamolys CA71AM	Analizador
TI00354C	Stamolys CA71CL	Analizador
TI00355C	Stamolys CA71NO	Analizador
TI00356C	Stamolys CA71PH	Analizador
TI00357C	Stamolys CA71AL	Analizador
TI00358C	Stamolys CA71CR	Analizador
TI00359C	Stamolys CA71CU	Analizador
TI00360C	Stamolys CA71FE	Analizador
TI00361C	Stamolys CA71HA	Analizador
TI00362C	Stamolys CA71HY	Analizador
TI00363C	Stamolys CA71MN	Analizador
TI00364C	Stamolys CA71SI	Analizador
TI00458C	Stamolys CA71CODCr	Analizador
TI00806C	BIOX-1010	Analizador
TI00448C	TOCII CA72TOC	Analizador
TI00825C	SPECTRON TP CA72TP	Analizador
TI00832C	STIPTOX	Analizador
TI00459C	Viomax CAS51D	Sensor de campo
TI00444C	Liquiline CM44	Transmisor
TI00427C	ISEmax CAS40D	Sensor de campo
TI00423C	STIP-scan CAS74/CAM74	Sistema de medición de campo
TI00384C	Stamoclean CAT221	Sistema de filtrado
TI00349C	Stamoclean CAT411	Sistema de microfiltrado
TI00338C	Stamoclean CAT430	Sistema de filtrado y muestreo
TI00443C	Liquistation CSF48	Tomamuestras fijo
TI00465C	Liquiport 2010 CSP44	Tomamuestras portátil
CP00002C	Estaciones de analítica tipo container	
CP00004C	Soluciones personalizadas para el análisis de líquidos	
FA007C	Experiencia en el análisis de líquidos Sensores, transmisores, equipos compactos y accesorios para cada aplicación	

www.addresses.endress.com