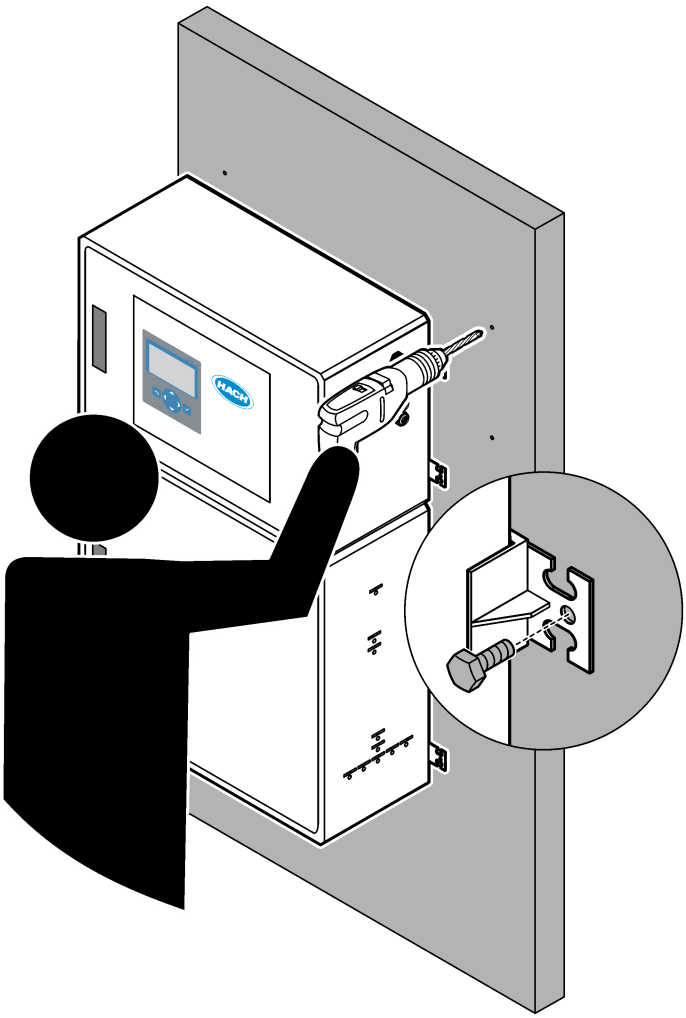
DOC023.61.90655

# Analizador de TOC en línea BioTector B7000i

Instalación y manejo

01/2024, Edición 4



# Tabla de contenidos


**Sección 1 Especificaciones** ..... 3

**Sección 2 Información general** ..... 7

2.1 Información de seguridad ..... 7

2.1.1 Símbolos y marcas de seguridad ..... 7

2.1.2 Uso de la información relativa a riesgos ..... 8

2.1.3 Precauciones sobre el uso de ozono ..... 8

2.2 Compatibilidad electromagnética (CEM) ..... 9

2.3 Marcas de conformidad y certificación ..... 10

2.4 Cumplimiento con la norma de compatibilidad electromagnética (EMC) (Corea) ..... 10

2.5 Descripción general del producto ..... 10

2.6 Componentes del producto ..... 12

**Sección 3 Lista de control de la instalación y la puesta en marcha** ..... 13

**Sección 4 Instalación** ..... 17

4.1 Instrucciones de instalación ..... 17

4.2 Montaje en pared ..... 17

4.3 Instalación eléctrica ..... 19

4.3.1 Indicaciones para la descarga electroestática ..... 19

4.3.2 Conexión de la alimentación eléctrica ..... 20

4.3.3 Conexión de los relés ..... 20

4.3.4 Conexión de las salidas analógicas ..... 21

4.3.5 Terminales de alimentación, salidas analógicas y relés ..... 22

4.3.6 Entradas digitales, módulos y relés opcionales ..... 23

4.3.7 Conexión del módulo Modbus RTU (RS485) ..... 24

4.3.8 Conexión de Modbus TCP/IP (Ethernet) ..... 27

4.3.8.1 Configuración del módulo Modbus TCP/IP ..... 27

4.3.8.2 Conexión del módulo Modbus TCP/IP ..... 27

4.4 Conexiones hidráulicas ..... 29

4.4.1 Conexiones de tubos ..... 29

4.4.2 Conexión de corrientes de muestra y manuales ..... 30

4.4.3 Directrices sobre la línea de muestra ..... 30

4.4.4 Instale una cámara de desbordamiento de muestra (opcional) ..... 33

4.4.5 Conexión de las líneas de drenaje ..... 33

4.4.6 Conexión de aire de instrumentación ..... 35

4.4.7 Conexión de los tubos de salida ..... 35

4.4.8 Conexión de los reactivos ..... 35

4.4.8.1 Uso de una conexión de acero inoxidable para el reactivo básico (opcional) ..... 38

4.4.9 Instalación de los tubos de la bomba ..... 39

4.4.10 Instalación de las guías de tubos de la bomba ..... 40

4.4.11 Conexión de los tubos internos ..... 40

4.4.12 Conexión de la purga de aire ..... 41

**Sección 5 Puesta en marcha** ..... 43

5.1 Configuración del idioma ..... 43

5.2 Configuración de la hora y la fecha ..... 43

5.3 Ajuste del brillo de la pantalla. ..... 43

5.4 Inspección del suministro de oxígeno ..... 43

5.5 Inspección de las bombas ..... 44

5.6 Inspección de las válvulas ..... 45

5.7 Configuración de los volúmenes de reactivo ..... 45

5.8 Medición del agua desionizada ..... 46

5.9 Armario de análisis ..... 46

**Sección 6 Configuración** ..... 51
6.1 Ajuste del intervalo de medición ..... 51
6.2 Configuración de los tiempos de la bomba de muestra ..... 51
6.2.1 Prueba de la bomba de muestra ..... 52
6.3 Configuración de la secuencia de corrientes y del rango de funcionamiento ..... 53
6.4 Configuración de los ajustes de DQO y DBO ..... 54
6.5 Configuración de los ajustes de TOG ..... 55
6.6 Configuración de los ajustes de LPI ..... 55
6.7 Configure los ajustes para calcular el TOC kg/h y el producto perdido ..... 56
6.8 Configuración de los ajustes de instalación de nuevos reactivos ..... 56
6.9 Configuración del control de reactivos ..... 57
6.10 Configuración de las salidas analógicas ..... 58
6.11 Configuración de los relés ..... 61
6.12 Configuración de los ajustes de comunicación ..... 64
6.13 Configuración de los ajustes de Modbus TCP/IP ..... 65
6.14 Guardar los datos en la memoria ..... 66
6.15 Configuración de contraseñas de seguridad para los menús ..... 67
6.16 Consulta de la versión del software y el número de serie ..... 67

**Sección 7 Calibración** ..... 69
7.1 Inicio de una calibración o comprobación de cero ..... 69
7.2 Inicio de una calibración o comprobación de ganancia ..... 71
7.3 Conexión del patrón de calibración ..... 74
7.4 Preparación del patrón de calibración ..... 74

**Sección 8 Interfaz del usuario y navegación** ..... 77
8.1 Descripción del teclado ..... 77
8.2 Pantalla de datos de reacción ..... 77
8.3 Mensajes de estado ..... 78
8.4 Pantalla del gráfico de la reacción ..... 79

**Sección 9 Funcionamiento** ..... 81
9.1 Inicio o detención de mediciones ..... 81
9.2 Medición de una muestra manual ..... 82
9.3 Guardado de datos en una tarjeta MMC/SD ..... 83

# Sección 1 Especificaciones

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

Este producto no es conforme, ni está diseñado, para su uso en cuerpos regulados de agua o líquidos, lo que incluye agua potable o materiales en contacto con alimentos en alimentos y bebidas.

**Tabla 1 Especificaciones generales**

| Especificación | Datos |
|---|---|
| Dimensiones (Al x An x F) | 1250 x 750 x 320 mm (49,2 x 29,5 x 12,6 pulg.) |
| Armario | Clasificación: IP44 con las puertas cerradas con llave; opcional IP54 con purga de aire<br>Material: poliéster reforzado con fibra de vidrio (FRP) |
| Lastre | De 90 a 120 kg (198,5 a 264,5 lb) |
| Montaje | Montaje en pared, instalación en interiores |
| Clase de protección | Clase 1 (PE, conectado a tierra de protección) |
| Grado de contaminación | 2 |
| Categoría de instalación | II |
| Requisitos eléctricos | 110–120 V CA, 50/60 Hz, 300 W (2,6 A) o<br>200–230 V CA, 50/60 Hz, 300 W (1,3 A)<br>Consulte los requisitos eléctricos en la etiqueta de clasificación del producto. Utilice una conexión permanente para cables. |
| Entrada de cables | Normalmente se entregan cinco prensacables (accesorios de alivio de tensión) con el analizador. Los prensacables PG13.5 tienen un rango de fijación de 6 a 12 mm. Los prensacables PG11 tienen un rango de fijación de 5 a 10 mm. |
| Cable de alimentación | 2 núcleos +PE[1] +Apantallado; 1,5 $mm^2$ (16 AWG) clasificación para 300 V CA, 60 °C, VW-1;<br>El tipo de cable debe ser SJT, SVT SOOW o un cable <HAR> equivalente, según la aplicación.<br>El cable de alimentación se debe instalar de acuerdo con los códigos locales y regionales, y debe ser adecuado para aplicación final. Debe estar conectado a una fuente de protección de circuito derivado aislada y específica con clasificación 10 A. |
| Cable de señal | 4 hilos (par trenzado, cable blindado), más 2 cables para cada señal adicional, 0,22 $mm^2$ (24 AWG) mínimo y clasificado para 1 A; según la configuración y las opciones instaladas en el analizador |
| Cable de Modbus RTU | 2 cables (par trenzado, cable apantallado), 0,22 $mm^2$ (24 AWG) mínimo UL AWM estilo 2919 o equivalente para aplicación |
| Fusibles | Consulte el diagrama de ubicación de los fusibles en la puerta superior. Además, consulte las especificaciones en el manual de mantenimiento y solución de problemas. |
| Temperatura de funcionamiento | De 5 a 40 °C (de 41 a 104 °F)<br>***Nota:*** *Opciones de refrigeración disponibles para el analizador.* |
| Humedad de funcionamiento | De 5 a 85 % de humedad relativa, sin condensación |
| Temperatura de almacenamiento | De -20 a 60 °C (-4 a 140 °F) |
| Altitud | 2000 m (6562 pies) máximo |
| Pantalla | LCD retroiluminada de alto contraste, 40 caracteres x 16 líneas, con retroiluminación por LED |
| Sonido | <60 dBA |
| Corrientes de muestra | Seis corrientes de muestra como máximo. Consulte la Tabla 2 para conocer los requisitos de las muestras. |

[1] Protección de toma a tierra

**Tabla 1 Especificaciones generales (continúa)**

| Especificación | Datos |
|---|---|
| Almacenamiento de datos | 5800 mediciones y 99 entradas de error en la memoria del analizador |
| Envío de datos | Tarjeta MMC/SD para guardar datos, actualizaciones de software y actualizaciones de la configuración |
| Salidas analógicas | Dos señales de salida de 4–20 mA (seis como máximo), configurables por el usuario (modo directo o multiplexado), aisladas ópticamente, autoalimentadas, impedancia máxima de 500 Ω |
| Entradas analógicas | (Opcional) Una señal de entrada de 4 a 20 mA para el flujo de muestra ($m^3/h$) |
| Relés | Tres relés configurables; contactos sin tensión, 1 A a un máximo de 30 V CC<br>***Nota:*** *Se puede añadir un máximo de cuatro relés opcionales para suministrar siete relés configurables al analizador.* |
| Comunicaciones (opcional) | Modbus RTU, Modbus TCP/IP o Profibus. El requisito de software para Modbus RTU y TCP/IP es la versión 5.03 o posterior.<br>***Nota:*** *Cuando se selecciona la opción Profibus, el analizador envía las señales de salida digital a través del convertidor Profibus con el protocolo de comunicación específico de Profibus.* |
| Control remoto (opcional) | Entradas digitales para modo de espera remoto, selección remota de corriente, selección de rango de funcionamiento y medición remota de muestras manuales<br>Además, el analizador se puede controlar de forma remota con Modbus. |
| Reactivos | 1,2 N de hidróxido de sodio (NaOH)<br>1,8 N de ácido sulfúrico ($H_2SO_4$) que contiene 80-mg/L de sulfato de manganeso monohidrato<br>Para obtener información sobre la tasa de uso de reactivos, consulte Tabla 10 en la página 37. |
| Aire de instrumentación | Seco, sin aceite ni polvo, ≤ -20 °C (-4 °F) punto de rocío, < 5,4 $m^3/h$ a 6 bar (87 psi) (consumo medio), 5 a 40 °C (41 a 104 °F).<br>Valor de consigna:<br>• 1,5 bares (21,7 psi)<br>• 1,5 y 0,9 bares (21,7 y 13 psi) cuando el concentrador de oxígeno está activado.<br>• 1,2 bar (17,4 psi) cuando se utiliza el compresor de aire BioTector.<br>***Nota:*** *Se recomienda un conjunto de filtros si el aire de instrumentación no está dentro de las especificaciones.* |
| Patrón de calibración | Calibración de cero: ninguna<br>Calibración de ganancia: la concentración de TIC (carbono inorgánico total) y de TOC (carbono orgánico total) en el patrón de calibración se basa en el rango de funcionamiento seleccionado para las calibraciones de ganancia. |
| Certificaciones | CE, cETLus<br>Opcional: certificaciones de área peligrosa clase 1, división 2 y ATEX zona 2 |
| Garantía | 1 año |

**Tabla 2 Requisitos de la muestra**

| Especificación | Datos |
|---|---|
| Tipos de muestra | Las muestras pueden contener grasas, aceites y altas concentraciones de cloruros (sales) y calcio. Consulte la interferencia del cloruro sódico en la Tabla 5. |
| Tamaño de partículas de la muestra | 2 mm de diámetro como máximo, partículas blandas<br>***Nota:*** *Las partículas duras (p. ej., arena) pueden provocar daños en el analizador.* |
| Presión de la muestra | Ambiente en las entradas de muestra y muestra manual<br>***Nota:*** *Para corrientes de muestra a presión, utilice la cámara de desbordamiento de muestra opcional para suministrar muestras a presión ambiente al analizador.* |
| Temperatura de la muestra | De 2 a 60 °C (de 36 a 140 °F) |

**Tabla 2 Requisitos de la muestra (continúa)**

| Especificación | Datos |
|---|---|
| Caudal de muestra | 100 mL como mínimo para cada corriente de muestra |
| Volumen de muestra (uso) | 8,0 mL máximo |

**Tabla 3 Especificaciones de funcionamiento**

| Especificación | Datos |
|---|---|
| Rango[2] | De 0 a 100 mgC/L, de 0 a 20 000 mgC/L |
| Tiempo de ciclo | 6,5 minutos para medir el TIC y el TOC (mínimo)<br>***Nota:*** *El tiempo de ciclo se basa en el rango de funcionamiento y la aplicación.* |
| Seguimiento de rebasamiento | Seguimiento completo de rebasamiento al rango de funcionamiento máximo |
| Selección de rango | Selección automática o manual del rango de funcionamiento |
| Repetibilidad[3] | TOC: ±3% de la lectura o ±0,3 mg/L (el valor más alto) con selección automática de rango |
| Deriva de la señal (1 año) | <5 % |
| Límite de detección[3] | TOC: 0,6 mg/L con selección automática de rango |

**Tabla 4 Especificaciones del análisis**

| Especificación | Datos |
|---|---|
| Método de oxidación | Proceso de oxidación avanzada de dos etapas (TSAO) mediante el uso de radicales hidroxilos |
| Medición de TOC | Medición NDIR (sensor de infrarrojo no dispersivo) del $CO_2$ después de la oxidación |
| VOC, DQO, DBO, TOG, LPI, LP y TW | Calculados con un algoritmo de correlación que incluye los resultados de la medición del TOC |

**Tabla 5 Interferencia del cloruro sódico: TOC**

| Parámetro | Nivel de interferencia |
|---|---|
| TOC | Ninguno |

[2] Hay tres rangos de funcionamiento para cada parámetro (p. ej., TOC) y cada corriente de muestra (p. ej., CORRIENTE 1).

[3] Rango de TOC de 0 a 50 ppm o de 0 a 100 ppm

# Sección 2 Información general

El fabricante no será responsable en ningún caso de los daños resultantes de un uso inadecuado del producto o del incumplimiento de las instrucciones del manual. El fabricante se reserva el derecho a modificar este manual y los productos que describen en cualquier momento, sin aviso ni obligación. Las ediciones revisadas se encuentran en la página web del fabricante.

## 2.1 Información de seguridad

El fabricante no es responsable de ningún daño debido a un mal uso de este producto incluyendo, sin limitación, daños directos, fortuitos o circunstanciales y reclamaciones sobre los daños que no estén recogidos en la legislación vigente. El usuario es el responsable de la identificación de los riesgos críticos y de tener los mecanismos adecuados de protección de los procesos en caso de un posible mal funcionamiento del equipo.

Sírvase leer todo el manual antes de desembalar, instalar o trabajar con este equipo. Ponga atención a todas las advertencias y avisos de peligro. El no hacerlo puede provocar heridas graves al usuario o daños al equipo.

Asegúrese de que la protección proporcionada por este equipo no se vea afectada. No use o instale este equipo de una manera diferente a la explicada en este manual.

### 2.1.1 Símbolos y marcas de seguridad

Lea todas las etiquetas y rótulos adheridos al instrumento. En caso contrario, podrían producirse heridas personales o daños en el instrumento. El símbolo que aparezca en el instrumento se comentará en el manual con una declaración de precaución.

Los símbolos y marcas de seguridad que se indican a continuación se utilizan en el equipo y en la documentación del producto. Las definiciones se encuentran en la siguiente tabla.

| | |
|---|---|
| | Precaución/advertencia. Este símbolo identifica que se debe seguir una instrucción de seguridad adecuada o que existe un peligro potencial. |
| | Tensión peligrosa. Este símbolo indica que existen tensiones peligrosas dónde existe riesgo de descarga eléctrica. |
| | Superficie caliente. Este símbolo indica que la pieza marcada podría estar caliente y que debe tocarse con precaución. |
| | Sustancia corrosiva. Este símbolo identifica la presencia de una sustancia corrosiva fuerte u otras sustancias peligrosas, y el riesgo de lesiones químicas. Solamente personas cualificadas y entrenadas para trabajar con productos químicos deben manejar estos productos y realizar mantenimiento de los sistemas de suministro de reactivos asociados con el equipo. |
| | Tóxico. Este símbolo indica la presencia de una sustancia tóxica/venenosa. |
| | Este símbolo indica la presencia de dispositivos susceptibles a descargas electrostáticas. Asimismo, indica que se debe tener cuidado para evitar que el equipo sufra daño. |
| | Este símbolo indica la presencia de residuos volátiles. |
| | Protección de toma a tierra. Este símbolo indica un terminal destinado a la conexión a un conductor externo para la protección contra descargas eléctricas en caso de avería (o el terminal de un electrodo de protección de toma a tierra). |

| | |
|---|---|
| | Toma a tierra silenciosa (limpia). Este símbolo indica un terminal de toma a tierra funcional (por ejemplo, un sistema de toma a tierra especialmente diseñado) para evitar un mal funcionamiento del equipo. |
| | Este símbolo indica un peligro por inhalación. |
| | Este símbolo indica que existe un peligro de levantamiento porque el objeto es pesado. |
| | Este símbolo indica un peligro de incendio. |
| | En Europa, el equipo eléctrico marcado con este símbolo no se debe desechar mediante el servicio de recogida de basura doméstica o pública. Devuelva los equipos viejos o que hayan alcanzado el término de su vida útil al fabricante para su eliminación sin cargo para el usuario. |

### 2.1.2 Uso de la información relativa a riesgos

**⚠PELIGRO**

Indica una situación potencial o de riesgo inminente que, de no evitarse, provocará la muerte o lesiones graves.

**⚠ADVERTENCIA**

Indica una situación potencial o inminentemente peligrosa que, de no evitarse, podría provocar la muerte o lesiones graves.

**⚠PRECAUCIÓN**

Indica una situación potencialmente peligrosa que podría provocar una lesión menor o moderada.

***AVISO***

Indica una situación que, si no se evita, puede provocar daños en el instrumento. Información que requiere especial énfasis.

### 2.1.3 Precauciones sobre el uso de ozono

**⚠PRECAUCIÓN**

Peligro por inhalación de ozono. Este instrumento produce ozono que se encuentra dentro del equipo, concretamente dentro de las tuberías internas. El ozono podría liberarse en condiciones de fallo.

Se recomienda conectar el puerto de gases de escape a una campana extractora o al exterior del edificio de acuerdo con las normativas locales, regionales y nacionales.

La exposición incluso a bajas concentraciones de ozono puede dañar las delicadas membranas nasales, bronquiales y pulmonares. A determinadas concentraciones, el ozono puede provocar dolores de cabeza, tos, irritación de nariz, ojos y garganta. Lleve inmediatamente a la víctima a una zona no contaminada y busque asesoramiento médico.

El tipo y la gravedad de los síntomas dependerá de la concentración y del tiempo de exposición (n). La intoxicación por ozono puede generar uno o varios de los siguientes síntomas.

- Irritación o ardor en ojos, nariz y garganta
- Cansancio

- Dolor de cabeza en la parte frontal
- Sensación de presión subesternal
- Opresión
- Sabor ácido en la boca
- Asma

En caso de intoxicación por ozono más grave, pueden aparecer síntomas como disnea, tos, sensación de asfixia, taquicardia, vértigo, reducción de la presión arterial, calambres, dolor torácico y dolor generalizado. El ozono puede provocar edema pulmonar una o varias horas después de la exposición.

## 2.2 Compatibilidad electromagnética (CEM)

**⚠PRECAUCIÓN**

Este equipo no está diseñado para su uso en entornos residenciales y puede que no brinde la protección adecuada para la recepción de radio en dichos entornos.

**CE (EU)**

El equipo cumple los requisitos esenciales de la Directiva CEM 2014/30/UE.

**UKCA (UK)**

El equipo cumple los requisitos del Reglamento de Compatibilidad Electromagnética de 2016 (S.I. 2016/1091).

**Reglamentación canadiense sobre equipos que provocan interferencia, ICES-003, Clase A**

Registros de pruebas de control del fabricante.

Este aparato digital de clase A cumple con todos los requerimientos de las reglamentaciones canadienses para equipos que producen interferencias.

Cet appareil numérique de classe A répond à toutes les exigences de la réglementation canadienne sur les équipements provoquant des interférences.

**FCC Parte 15, Límites Clase "A"**

Registros de pruebas de control del fabricante. Este dispositivo cumple con la Parte 15 de las normas de la FCC estadounidense. Su operación está sujeta a las siguientes dos condiciones:

1. El equipo no puede causar interferencias perjudiciales.
2. Este equipo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluyendo las interferencias que pueden causar un funcionamiento no deseado.

Los cambios o modificaciones a este equipo que no hayan sido aprobados por la parte responsable podrían anular el permiso del usuario para operar el equipo. Este equipo ha sido probado y encontrado que cumple con los límites para un dispositivo digital Clase A, de acuerdo con la Parte 15 de las Reglas FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra las interferencias perjudiciales cuando el equipo está operando en un entorno comercial. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radio frecuencia, y si no es instalado y utilizado de acuerdo con el manual de instrucciones, puede causar una interferencia dañina a las radio comunicaciones. La operación de este equipo en un área residencial es probable que produzca interferencias dañinas, en cuyo caso el usuario será requerido para corregir la interferencia bajo su propio cargo. Pueden utilizarse las siguientes técnicas para reducir los problemas de interferencia:

1. Desconecte el equipo de su fuente de alimentación para verificar si éste es o no la fuente de la interferencia.
2. Si el equipo está conectado a la misma toma eléctrica que el dispositivo que experimenta la interferencia, conecte el equipo a otra toma eléctrica.

3. Aleje el equipo del dispositivo que está recibiendo la interferencia.
4. Cambie la posición de la antena del dispositivo que recibe la interferencia.
5. Pruebe combinaciones de las opciones descritas.

## 2.3 Marcas de conformidad y certificación

| | |
|---|---|
| CE | La marca CE (Conformidad Europea "Conformité Européene") del instrumento indica que "El instrumento cumple con las directivas europeas sobre productos y con las legislaciones sobre salud, seguridad y protección del medio ambiente". |
| C ETL US LISTED Intertek 3187097 | La marca de homologación de ETL (Electrical Testing Laboratories) del instrumento indica que "Este producto ha sido probado según los requisitos de seguridad de equipos eléctricos para mediciones, control y uso en laboratorio; Parte 1: Requisitos generales de ANSI/UL 61010-1 y CAN/CSA-C22.2 N.º 61010-1".<br>La marca de certificación de Intertek ETL del instrumento indica que, tras las pruebas realizadas por Intertek, el producto se considera que cumple las normas nacionales aceptadas y los requisitos mínimos exigidos para su venta o distribución. |

## 2.4 Cumplimiento con la norma de compatibilidad electromagnética (EMC) (Corea)

| Tipo de equipo | Información adicional |
|---|---|
| A 급 기기<br>( 업무용 방송통신기자재 ) | 이 기기는 업무용 (A 급 ) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다. |
| Equipo de clase A<br>(Equipo de difusión y comunicación industrial) | Este equipo cumple los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) industrial (clase A). Este equipo se ha diseñado para usarse solo en entornos industriales. |

## 2.5 Descripción general del producto

**AVISO**

Material de perclorato: pueden aplicarse protocolos de manipulación especiales. Consulte www.dtsc.ca.gov/perchlorate. Esta advertencia de perclorato se aplica solo a las baterías (proporcionadas individualmente o instaladas en este equipo) vendidas o distribuidas en California, EE. UU.

El analizador de TOC B7000i está diseñado para la medición de carbono orgánico total y tiene un concentrador de oxígeno interno.

El analizador puede medir los siguientes parámetros en aguas residuales, aguas de proceso, aguas superficiales y agua de mar:

- **TIC**: carbono inorgánico total en mgC/L
- **TOC (NPOC)**: carbono orgánico total en mgC/L, incluye NPOC (carbono orgánico no purgable)
- **TOC (NPOC + POC)**: carbono orgánico total en mgC/L, incluye NPOC y POC (carbono orgánico purgable)
- **TC**: TIC + TOC
- **VOC (POC)** [4]: carbono orgánico volátil, incluye POC
- **DQO** [4]: demanda química de oxígeno
- **DBO** [4]: demanda bioquímica de oxígeno

[4] Calculados con un algoritmo de correlación que incluye los resultados del TOC. Para mostrar los resultados calculados en la pantalla, configure el ajuste DISPLAY (PANTALLA) de los menús DQO, DBO, CF, LPI y/o FLOW PROGRAM (PROGRAMA DE CAUDAL) en YES (SÍ).

- **TOG** [4]: total de gas y petróleo
- **LPI (%)** [4]: índice de pérdida de producto
- **LP (L/h)** [4]: pérdida de producto en función de una entrada de caudal de muestra externa
- **TW (por ejemplo, TOC kg/h)** [4]: pérdida total de producto o residuos totales en función de una entrada de caudal de muestra externa.

El analizador utiliza los métodos de análisis de la Tabla 4 en la página 5.

Para obtener información sobre la teoría de funcionamiento, consulte los vídeos del sistema BioTector B7000 en youtube.com y en el servicio de asistencia técnica de Hach en línea (https://support.hach.com).

El analizador se configura de fábrica como uno de los siguientes sistemas:

- **Sistema TIC + TOC** [5]: mide el contenido de carbono inorgánico total (TIC) y carbono orgánico total (TOC) de una muestra. El resultado del TOC es el carbono orgánico no purgable (NPOC). El sistema de TIC + TOC se utiliza para medir muestras que no contienen material orgánico volátil o que contienen una concentración muy pequeña del mismo.
- **Sistema de TC**: mide el contenido de carbono total (TC) de una muestra. El resultado de TC es la suma del contenido de TIC, NPOC y carbono orgánico purgable (POC) de una muestra.
- **Sistema VOC**: mide el contenido de TIC, TOC, TC y carbono orgánico volátil (VOC) de una muestra con dos reacciones de análisis en una configuración de un solo reactor. El resultado de VOC es el carbono orgánico purgable (POC). El resultado de TOC se calcula a partir de las mediciones de TC y TIC como un resultado de TC - TIC. Por lo tanto, el resultado de TOC incluye el contenido de VOC (POC) de la muestra. El resultado de TOC es la suma del contenido de NPOC y POC.

En la Figura 1 se muestra una vista general del analizador.

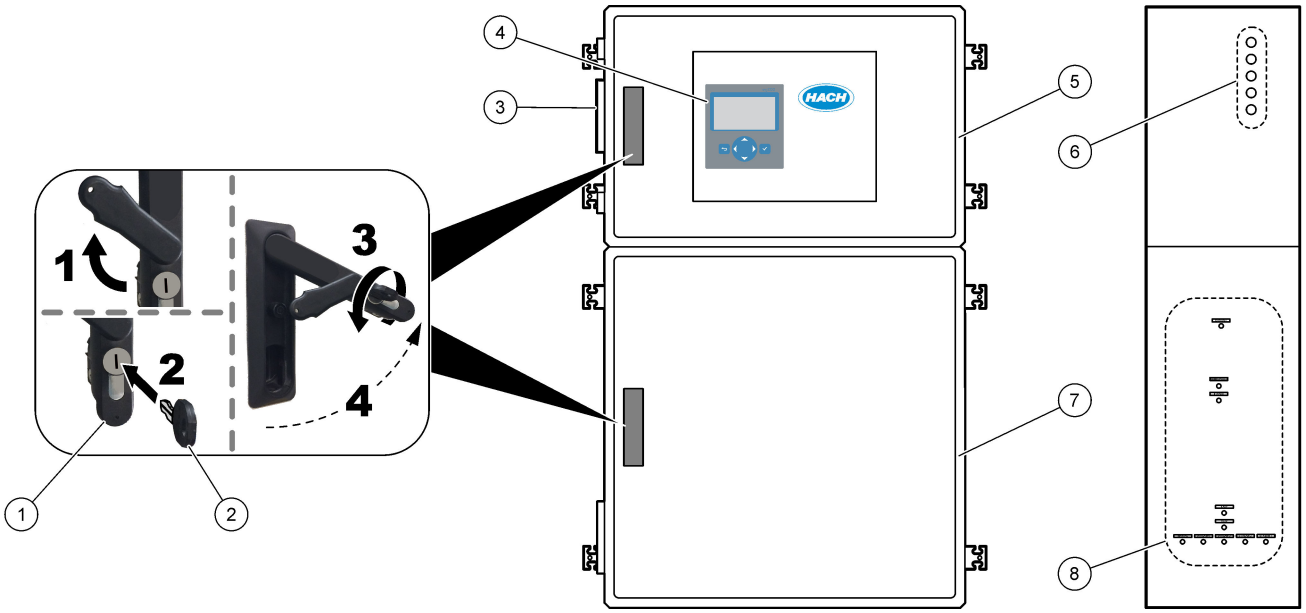
**AVISO**

Los accesorios del analizador (por ejemplo, compresor, muestreador de vacío y muestreador Venturi) tienen manuales de usuario independientes.

Para la instalación en ubicaciones peligrosas (clasificadas), consulte las instrucciones del manual ATEX Categoría 3 Zona 2 y el manual de la Serie 4 Z-purge.

[5] El analizador estándar es un sistema de TIC + TOC.

**Figura 1 Vista general del producto con vista lateral**




| | |
|---|---|
| **1** Cerradura de la puerta | **5** Armario de control |
| **2** Llave de la puerta | **6** Prensacables para las conexiones eléctricas |
| **3** Ventilador | **7** Armario de análisis (consulte el apartado Armario de análisis en la página 46) |
| **4** Pantalla y teclado | **8** Conexiones de reactivos, muestras y drenaje |

## 2.6 Componentes del producto

Asegúrese de haber recibido todos los componentes. Consulte la documentación suministrada. Si faltan artículos o están dañados, póngase en contacto con el fabricante o el representante de ventas inmediatamente.

# Sección 3 Lista de control de la instalación y la puesta en marcha

Utilice la siguiente lista de control para realizar la instalación y la puesta en marcha. Realice las tareas en el orden indicado.

| Tarea | Inicial |
|---|---|
| **Montaje en pared:** | |
| Identifique una ubicación correcta para la instalación. Consulte Instrucciones de instalación en la página 17. | |
| Instale los soportes de montaje. Fije el analizador en la pared. Consulte Montaje en pared en la página 17. | |
| **Conexiones eléctricas:** | |
| Conecte el analizador a la corriente. Consulte Conexión de la alimentación eléctrica en la página 20.<br>El analizador es un dispositivo permanentemente conectado por cable y configurado para 120 V o 240 V, tal como se indica en la etiqueta de tipo de producto en el lado izquierdo de la carcasa superior.<br>No encienda la alimentación. | |
| (Opcional) Conecte los relés a dispositivos externos. Consulte Conexión de los relés en la página 20. | |
| (Opcional) Conecte las salidas de 4–20 mA a dispositivos externos. Consulte Conexión de las salidas analógicas en la página 21. | |
| Conecte las entradas digitales opcionales, si están instaladas. Consulte Entradas digitales, módulos y relés opcionales en la página 23. | |
| Conecte la opción Modbus TCP/IP, si está instalada. Consulte Conexión de Modbus TCP/IP (Ethernet) en la página 27. | |
| Conecte la opción Modbus RTU, si está instalada. Consulte Conexión del módulo Modbus RTU (RS485) en la página 24. | |
| Compruebe que no haya ninguna conexión eléctrica suelta en el analizador. | |
| **Conexiones hidráulicas:** | |
| La orientación de las férulas que se utilizan para conectar los tubos es importante. Consulte Conexiones de tubos en la página 29. | |
| Conecte las corrientes de muestra a una conexión de MUESTRA del analizador. Conecte un trozo de tubo a la conexión MANUAL. Consulte Conexión de corrientes de muestra y manuales en la página 30. | |
| Conecte los tubos de drenaje. Consulte Conexión de las líneas de drenaje en la página 33. | |
| Conecte el aire de instrumentación a la conexión de AIRE DE INSTRUMENTACIÓN situada en el lado izquierdo del analizador. Consulte Conexión de aire de instrumentación en la página 35. | |
| Conecte la conexión de SALIDA a un área ventilada. Consulte Conexión de los tubos de salida en la página 35. | |
| Conecte los recipientes de reactivo a las conexiones del lado derecho del analizador. Consulte Conexión de los reactivos en la página 35. | |
| Instale los tubos en la bomba que tenga una cubierta transparente. Consulte Instalación de los tubos de la bomba en la página 39. | |
| Instale guías para los tubos de la bomba en las bombas que no incluyan cubierta transparente. Consulte Instalación de las guías de tubos de la bomba en la página 40. | |
| Conecte los tubos que se desconectaron para el transporte. Consulte Conexión de los tubos internos en la página 40. | |
| Compruebe que no haya ninguna conexión hidráulica suelta en el analizador. | |
| Si el analizador se ha suministrado como un sistema "preparado para la purga de aire" (sin ventilador) o si hay gases corrosivos en la zona, conecte la purga de aire al analizador. Consulte Conexión de la purga de aire en la página 41. | |

## Lista de control de la instalación y la puesta en marcha

| Tarea | Inicial |
|---|---|
| Conecte el muestreador opcional, si está incluido. Consulte las instrucciones en la documentación del muestreador. | |
| Observe todos los tubos y conexiones en busca de posibles fugas. Repare las fugas encontradas. | |
| **Puesta en marcha:** | |
| Coloque el disyuntor del analizador en la posición de encendido. | |
| Encienda el interruptor de alimentación principal. El interruptor de alimentación principal está cerca del terminal de alimentación principal. | |
| Configure el idioma de la pantalla. Valor predeterminado: English (inglés). Consulte Configuración del idioma en la página 43. | |
| Ajuste la fecha y la hora del analizador. Consulte Configuración de la hora y la fecha en la página 43. | |
| Ajuste el brillo de la pantalla como corresponda. Consulte Ajuste del brillo de la pantalla. en la página 43. | |
| Asegúrese de que el punto de ajuste del suministro de presión de aire de instrumentación es de 1,5 bar (21,7 psi). La presión de aire de instrumentación oscila entre 1,5 y 0,9 bar (21,7 y 13 psi) cuando el concentrador de oxígeno está encendido.<br>***Nota:*** *Si se utiliza un compresor de aire BioTector para suministrar aire, asegúrese de que el punto de ajuste del compresor de aire sea de 1,2 bar (17,4 psi).* | |
| Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > DIAGNOSTICS (DIAGNÓSTICOS) > O2-CTRL STATUS (ESTADO DE CONTROL DE O2). Asegúrese de que la lectura de presión que se muestra en la pantalla está entre 380 y 400 mbar cuando el MFC está apagado. | |
| Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > DIAGNOSTICS (DIAGNÓSTICOS) > SIMULATE (SIMULAR). Seleccione MFC. Ajuste el caudal a 60 L/h. Pulse ✔ para activar el controlador de caudal másico (MFC). Seleccione O2-CTRL STATUS (ESTADO DE CONTROL DE O2). Asegurarse de que la lectura de presión no sea inferior a 320 mbar. | |
| Identifique si hay contaminación de $CO_2$ en el suministro de oxígeno. Consulte Inspección del suministro de oxígeno en la página 43. | |
| Compruebe que los tubos de la bomba y las guías de los tubos están instalados correctamente. Consulte Inspección de las bombas en la página 44. | |
| Compruebe que las válvulas se abren y se cierran correctamente. Consulte Inspección de las válvulas en la página 45. | |
| Ajuste los volúmenes de reactivo en el analizador e inicie un nuevo ciclo de reactivos. Consulte Configuración de los volúmenes de reactivo en la página 45.<br>***Nota:*** *El nuevo ciclo de reactivos incluye una calibración de cero.*<br>Si los valores máximos de $CO_2$ en la pantalla no son casi cero, realice una prueba de pH. Consulte las instrucciones correspondientes en el manual de mantenimiento. | |
| Pulse ↩ para ir al menú principal y, a continuación, seleccione OPERATION (FUNCIONAMIENTO) > START,STOP (INICIO, PARADA) > START (INICIAR) para iniciar el analizador. Realice de 5 a 10 mediciones hasta que las mediciones sean estables. | |
| Realice otra calibración de cero. Seleccione CALIBRATION (CALIBRACIÓN) > ZERO CALIBRATION (CALIBRACIÓN DE CERO) > RUN ZERO CALIBRATION (EJECUTAR CALIBRACIÓN DE CERO). | |
| Para asegurarse de que la calibración de cero es correcta, mida el agua desionizada cinco veces en el rango de funcionamiento 1, tal como se indica a continuación: Conecte el agua desionizada a la conexión MANUAL. Consulte Medición del agua desionizada en la página 46. | |
| Pulse ↩ para ir al menú principal y después seleccione OPERATION (FUNCIONAMIENTO) > START,STOP (INICIO, PARADA) > START (INICIAR) para iniciar el analizador. | |

| Tarea | Inicial |
|---|---|
| Cuando terminen de realizarse las pruebas de inicio, compruebe que la esquina superior izquierda de la pantalla de datos de reacción no muestre los mensajes "SYSTEM FAULT (FALLO DEL SISTEMA)" o "SYSTEM WARNING (ADVERTENCIA DEL SISTEMA)".<br>***Nota:*** *Si aparece alguno de estos dos mensajes, seleccione OPERATION (FUNCIONAMIENTO) > FAULT ARCHIVE (ARCHIVO DE FALLOS). Los fallos y las advertencias que están activos se indican con un "*" delante. Para obtener más información, consulte Solución de problemas en el manual de mantenimiento y solución de problemas.* | |
| **Configuración:** | |
| Configure el valor de INTERVAL (INTERVALO) para definir el tiempo entre reacciones. Consulte Ajuste del intervalo de medición en la página 51. | |
| Ajuste los tiempos de funcionamiento de avance e inverso de la bomba de muestra para cada corriente de muestra. Consulte Configuración de los tiempos de la bomba de muestra en la página 51. | |
| Establezca la secuencia de la corriente, el número de reacciones que se deben realizar en cada corriente y el rango de funcionamiento de cada una de ellas. Consulte Configuración de la secuencia de corrientes y del rango de funcionamiento en la página 53.<br>***Nota:*** *Si tiene instalado Modbus RTU o TCP/IP, el dispositivo Modbus maestro controla la secuencia de la corriente y los rangos de funcionamiento (valor predeterminado).* | |
| (Opcional) Configure el analizador para que muestre el resultado de DQO y/o DBO calculado en la pantalla. Consulte Configuración de los ajustes de DQO y DBO en la página 54. | |
| (Opcional) Configure el analizador para que muestre el resultado de TOG (total de grasa y petróleo) calculado en la pantalla. Consulte Configuración de los ajustes de TOG en la página 55. | |
| (Opcional) Configure el analizador para que muestre el resultado de LPI (índice de producto perdido) calculado en la pantalla. Consulte Configuración de los ajustes de LPI en la página 55. | |
| (Opcional) Configure el analizador para que muestre los resultados de TOC kg/h (residuos totales), FLOW $m^3$/h (entradas de caudal de muestra) y producto perdido (LP) en la pantalla. Consulte Configure los ajustes para calcular el TOC kg/h y el producto perdido en la página 56. | |
| Configure los ajustes de instalación de nuevos reactivos. Consulte Configuración de los ajustes de instalación de nuevos reactivos en la página 56. | |
| Configure los ajustes de la alarma para reactivo bajo y falta de reactivo. Consulte Configuración del control de reactivos en la página 57. | |
| Configure las salidas analógicas que están conectadas a un dispositivo externo. Consulte Configuración de las salidas analógicas en la página 58. | |
| Configure los relés que están conectados a un dispositivo externo. Consulte Configuración de los relés en la página 61. | |
| Asegúrese de que el funcionamiento de las entradas digitales y las salidas digitales es correcto. Consulte las instrucciones correspondientes en el manual de mantenimiento. | |
| Si el módulo Modbus TCP/IP opcional está instalado en el analizador, configure los ajustes de Modbus. Consulte Configuración de los ajustes de Modbus TCP/IP en la página 65. | |
| Configure el ajuste de PRINT MODE (MODO DE IMPRESIÓN) para seleccionar el tipo de datos de reacción guardados en la tarjeta MMC/SD [STANDARD (NORMAL) o ENGINEERING (INGENIERÍA)] y el tipo de separador decimal [POINT (PUNTO) (.) o COMMA (COMA) (,)]. Consulte Configuración de los ajustes de comunicación en la página 64.<br>***Nota:*** *El fabricante recomienda que el ajuste PRINT MODE (MODO DE IMPRESIÓN) se establezca en ENGINEERING (INGENIERÍA) para guardar los datos de solución de problemas.* | |
| **Calibración:** | |
| Deje el analizador en funcionamiento durante 24 horas para que se estabilicen las mediciones. | |
| Establezca el rango de funcionamiento y el patrón de calibración para las calibraciones de ganancia. Consulte Inicio de una calibración o comprobación de ganancia en la página 71. | |
| Conecte el patrón de calibración a la conexión de MANUAL\CALIBRACIÓN. Consulte Conexión del patrón de calibración en la página 74. | |

| Tarea | Inicial |
|---|---|
| Inicie la calibración de ganancia. Seleccione CALIBRATION (CALIBRACIÓN) > SPAN CALIBRATION (CALIBRACIÓN DE GANANCIA) > RUN SPAN CALIBRATION (EJECUTAR CALIBRACIÓN DE GANANCIA). | |
| Cuando finalice la calibración de ganancia, examine dos o tres reacciones (mediciones). Compruebe que los valores pico de $CO_2$ son correctos. Consulte Pantalla del gráfico de la reacción en la página 79. | |
| Configure los días y las horas en los que el analizador realizará una calibración de ganancia, una comprobación de ganancia, una calibración de cero o una comprobación de cero. Consulte las instrucciones correspondientes en el manual del usuario configuración avanzada. | |
| **Guarde los cambios:** | |
| Coloque la tarjeta MMC/SD proporcionada en la ranura para tarjetas MMC/SD si todavía no está instalada. Consulte la Figura 18 en la página 43. | |
| Pulse ⮌ para ir al menú principal y, a continuación, seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > DIAGNOSTICS (DIAGNÓSTICOS) > DATA OUTPUT (SALIDA DE DATOS) > SEND ALL DATA (ENVIAR TODOS LOS DATOS) para guardar el archivo de reacciones, el archivo de fallos, la configuración del analizador y los datos de diagnóstico en la tarjeta MMC/SD. | |

# Sección 4 Instalación

**⚠PELIGRO**

Peligros diversos. Solo el personal cualificado debe realizar las tareas descritas en esta sección del documento.

## 4.1 Instrucciones de instalación

- Instale el analizador cerca de un drenaje abierto. Los residuos del analizador normalmente tienen un pH bajo (ácido) y pueden ser peligrosos. Consulte las instrucciones de los organismos reguladores locales respecto a los residuos.
  ***Nota:*** *Cuando la función de autolimpieza de la línea de muestra está activada (valor predeterminado), los residuos del analizador salen por el tubo de la entrada de muestras hasta la corriente de muestra, lo que limpia los tubos de la entrada de muestras. Cuando la función de autolimpieza está desactivada, los residuos del analizador se expulsan por el tubo de drenaje. Para desactivar la función de autolimpieza, configure el tiempo de funcionamiento inverso de la bomba en 0. Consulte* Configuración de los tiempos de la bomba de muestra en la página 51.
- Instale el analizador lo más cerca posible del punto de muestreo para reducir el retardo del análisis.
- Instale el analizador en interiores, en una zona limpia, seca, bien ventilada y en la que la temperatura esté controlada. Consulte las especificaciones de temperatura y humedad de funcionamiento en las Especificaciones en la página 3.
- Instale el analizador en vertical y nivelado sobre una superficie plana y vertical.
- No instale el analizador en un lugar expuesto a la luz solar directa o cerca de una fuente de calor.
- Instale el analizador de modo que el dispositivo de desconexión de la alimentación sea visible y de fácil acceso.
- Si el analizador cuenta con certificación para áreas peligrosas Clase 1, División 2 o ATEX Zona 2, lea la documentación sobre zonas peligrosas que se entrega con el analizador. La documentación contiene información importante sobre el cumplimiento de normas y reglamentos para la protección contra explosiones.

## 4.2 Montaje en pared

**⚠ADVERTENCIA**

Peligro de lesión personal. Asegúrese de que el soporte de pared puede soportar un peso 4 veces superior al del equipo.

**⚠ADVERTENCIA**

Peligro de lesión personal. Los instrumentos o los componentes son pesados. Pida ayuda para instalarlos o moverlos.

**AVISO**

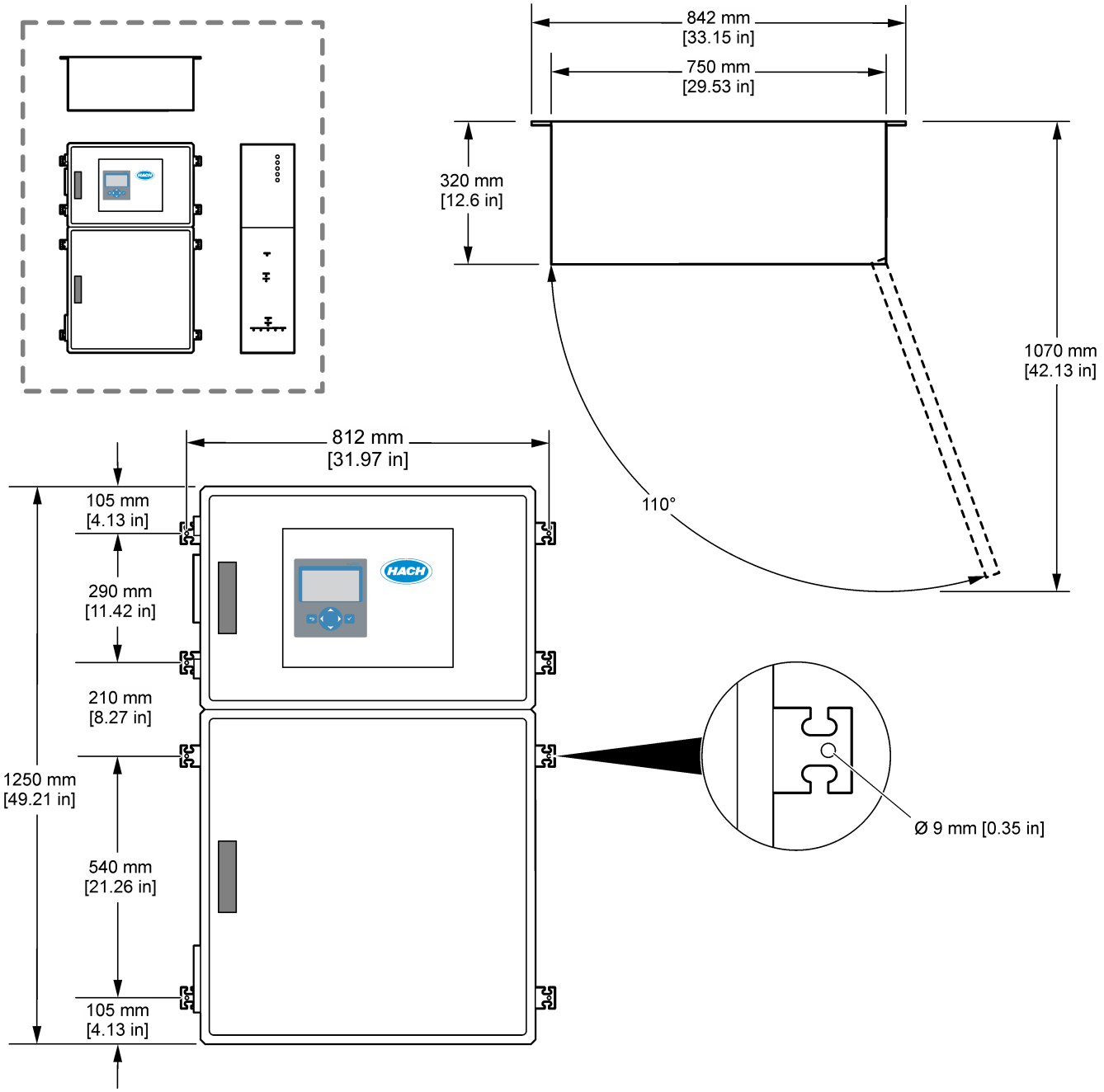
Para evitar daños en el instrumento, asegúrese de que haya al menos 300 mm (12 pulg.) de separación por los lados y 1500 mm (59 pulg.) en la parte delantera del analizador. Consulte las dimensiones en la Figura 2.

1. Fije los soportes para montaje en pared en la parte posterior del analizador. Consulte la documentación suministrada con los soportes para montaje en pared.
2. Instale los accesorios de montaje en una pared que pueda soportar 4 veces el peso del analizador (pernos de tamaño M8 como mínimo). Consulte las dimensiones de los orificios de montaje en la Figura 2.

Consulte el peso del analizador en Especificaciones en la página 3. El material de montaje lo proporciona el usuario.

3. Levante el analizador con una carretilla elevadora para instalarlo en la pared con los soportes de montaje en pared.
4. Compruebe que el analizador esté nivelado.

**Figura 2 Dimensiones de los orificios de montaje**



## 4.3 Instalación eléctrica

**⚠ PELIGRO**

Peligro de electrocución. Desconecte siempre la alimentación eléctrica del instrumento antes de realizar conexiones eléctricas.

**⚠ PRECAUCIÓN**

Peligros diversos. Este instrumento debe ser instalado por un técnico de instalaciones formado por Hach de acuerdo con los códigos eléctricos locales y regionales.

El analizador es un dispositivo permanentemente conectado por cable y configurado para 120 V o 240 V, tal como se indica en la etiqueta de tipo de producto en el lado izquierdo de la carcasa superior.

### 4.3.1 Indicaciones para la descarga electroestática

**AVISO**

Daño potencial al instrumento. Los delicados componentes electrónicos internos pueden sufrir daños debido a la electricidad estática, lo que acarrearía una disminución del rendimiento del instrumento y posibles fallos.

Consulte los pasos en este procedimiento para evitar daños de descarga electrostática en el instrumento:

- Durante el mantenimiento, asegúrese de que se mantengan las precauciones de ESD.
- Evite el movimiento excesivo. Transporte los componentes sensibles a la electricidad estática en envases o paquetes anti-estáticos.
- Utilice una muñequera conectada a tierra mediante un alambre.
- Trabaje en una zona sin electricidad estática con alfombras antiestáticas y tapetes antiestáticos para mesas de trabajo.

### 4.3.2 Conexión de la alimentación eléctrica

**⚠PELIGRO**

Peligro de electrocución. Se requiere una conexión de toma a tierra (PE).

**⚠PELIGRO**

Peligro de descarga eléctrica e incendio. Asegúrese de identificar claramente el interruptor local para la instalación.

**⚠ADVERTENCIA**

Posible peligro de electrocución. Si este equipo se utiliza en lugares potencialmente húmedos, debe usarse un **interruptor de fallo a tierra** para conectar el equipo a la alimentación eléctrica.

***AVISO***

Instale el dispositivo en un lugar y una posición que facilite el acceso al dispositivo de desconexión y su operación.

No utilice un cable de alimentación para suministrar corriente. Consulte Terminales de alimentación, salidas analógicas y relés en la página 22 para conectar la alimentación.

El analizador es un dispositivo permanentemente conectado por cable y configurado para 120 V o 240 V, tal como se indica en la etiqueta de tipo de producto en el lado izquierdo de la carcasa superior. El analizador requiere una fuente de alimentación protegida de circuito derivado específica y un aislador a menos de 1 m (3,3 pies).

- Instale un interruptor de desconexión local de 2 polos y 10 A máximo para el analizador a una distancia de 2 m (6,5 pies) del analizador. Etiquete la desconexión para que se identifique como el principal dispositivo de desconexión del analizador.
- Asegúrese de que las tomas de alimentación y de tierra de seguridad del analizador sean un cable de protección de toma a tierra de 2 hilos, 1,5 $mm^2$ (16 AWG) y 10 A como mínimo y de que el aislamiento del cable tenga una clasificación de 300 V CA como mínimo, 60 °C (140 °F) como mínimo y VW-1 para incendios.
  Utilice un cable apantallado para alimentación a red conectado a una conexión a tierra apantallada para cumplir con la Directiva de compatibilidad electromagnética (2004/108/CE).

  Utilice un cable SJT, SVT SOOW o un cable HAR equivalente, según corresponda a la aplicación.
- Conecte el interruptor de desconexión a una protección de circuito derivado/microdisyuntor (MCB) con clasificación 10 A/tipo D. Instale un disyuntor de fugas a tierra de acuerdo con la normativa local y regional, si corresponde.
- Conecte el equipo de acuerdo con los códigos eléctricos locales, regionales o nacionales.
- Normalmente, se entregan cinco prensacables (accesorios de alivio de tensión) con el analizador. Los prensacables PG13.5 tienen un rango de fijación de 6 a 12 mm. Los prensacables PG11 tienen un rango de fijación de 5 a 10 mm.

### 4.3.3 Conexión de los relés

**⚠PELIGRO**

Peligro de electrocución. No mezcle voltaje alto y bajo. Asegúrese de que las conexiones del relé son todas de CA de alta tensión o todas de CC de baja tensión.

**⚠ ADVERTENCIA**

Posible peligro de electrocución. Las terminales de alimentación y de los relés están diseñadas para usar con un solo cable por terminal. No conecte más de un cable a cada terminal.

**⚠ ADVERTENCIA**

Posible peligro de fuego. No conecte entre sí las conexiones comunes de relé o coloque un puente a las conexiones de alimentación en el interior del instrumento.

**⚠ PRECAUCIÓN**

Peligro de incendio. Las cargas del relé deben ser resistivas. Limite siempre la corriente que reciben los relés mediante un fusible o un disyuntor. Respete los tipos de relés de la sección Especificaciones.

El analizador dispone de tres relés sin tensión. Los tres relés (relé 18, 19 y 20) son programables. Los relés tienen un valor nominal máximo de 1 A, 30 V CC.

Utilice las conexiones de los relés para iniciar o detener dispositivos externos tales como una alarma. Los relés cambian de estado cuando se produce la condición seleccionada para cada relé.

Consulte Terminales de alimentación, salidas analógicas y relés en la página 22 y la Tabla 6 para conectar un dispositivo externo a un relé. Consulte Configuración de los relés en la página 61 para seleccionar la condición que activa cada relé.

Los terminales del relé admiten cables de 1,0 a 1,29 $mm^2$ (de 18 a 16 AWG), según se haya definido mediante la aplicación de carga[6]. No se recomienda la utilización de cables con calibre menor a 18 AWG. Utilice un cable con un valor nominal de aislamiento de 300 V CA o superior. Asegúrese de que el aislamiento del cableado de campo es apto como mínimo para 80 °C (176 °F).

Asegúrese de que haya disponible un segundo interruptor para cortar la alimentación de los relés de forma local si se produjera una emergencia o para realizar tareas de mantenimiento.

**Tabla 6 Información sobre el cableado: relés**

| NO | COM | NC |
|---|---|---|
| Normalmente abierto | Común | Normalmente cerrado |

### 4.3.4 Conexión de las salidas analógicas

El analizador tiene un máximo de seis salidas analógicas de 4–20 mA. Use las salidas analógicas para la emisión de señales analógicas o para controlar dispositivos externos.

Consulte Terminales de alimentación, salidas analógicas y relés en la página 22 para conectar un dispositivo externo a una salida analógica.

Según la configuración y las opciones instaladas en el analizador, las especificaciones mínimas para el cable de señal y de comunicaciones son 4 hilos (par trenzado, cable blindado) y 2 cables más para cada señal adicional, 0,22 $mm^2$ (24 AWG) como mínimo y una clasificación de 1 A.

Seleccione el valor de escala completa que se muestra como 20 mA en cada salida analógica. Seleccione el resultado del análisis que debe mostrar cada salida analógica. Consulte Configuración de las salidas analógicas en la página 58.

[6] Recomendado 1,0 $mm^2$ (18 AWG), UL/AWM Style 1015 trenzado mínimo, 600 V, 105 °C, VW-1.

**Notas:**

- Las salidas analógicas están aisladas del resto de la electrónica, pero no están aisladas entre sí.
- Las salidas analógicas tienen alimentación propia. No las conecte a una carga que utilice una fuente de tensión externa.
- Las salidas analógicas no se pueden usar para proporcionar alimentación a un transmisor de 2 hilos (alimentado por el lazo de corriente).

### 4.3.5 Terminales de alimentación, salidas analógicas y relés

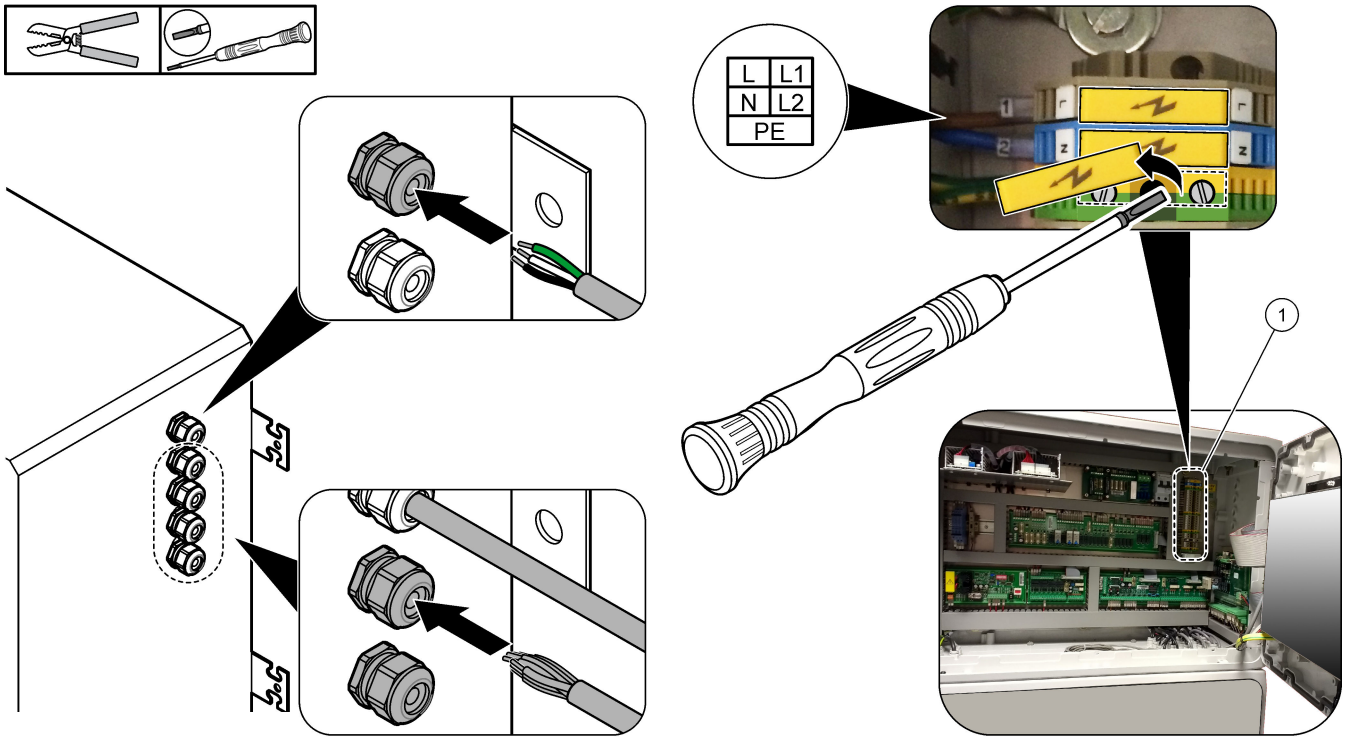
Consulte la ubicación de los terminales de alimentación, salidas analógicas y relés en la Figura 3. Las descripciones de los terminales se incluyen en la Tabla 7. Las descripciones de los terminales también figuran en la puerta superior.

Realice las conexiones eléctricas a través de los prensacables del lateral del analizador. Utilice el prensacables superior para el cable de alimentación a red.

Para mantener la clasificación ambiental:

- No introduzca más de un cable (o dos) en un mismo prensacables.
- Coloque tapones de goma en los prensacables no utilizados.

**Figura 3 Ubicación de los terminales de alimentación, salidas analógicas y relés**




| | |
|---|---|
| **1** | Terminales de alimentación, salidas analógicas y relés |

**Tabla 7 Terminales de alimentación, salidas analógicas y relés**

| Terminal | Descripción | Terminal | Descripción |
|---|---|---|---|
| L/L1 | 100–120 V CA o 200–230 V CA<br>1 fase | 12 | Salida + de señal de 4–20 mA, 1 |
| N/L2 | Neutro (o L2 para EE. UU. y Canadá) | 13 | Salida – de señal de 4–20 mA, 1 |
| ⏚ | Conexión a tierra de protección para alimentación de red y cable de tierra apantallado | 14 | Salida + de señal de 4–20 mA, 2 |
| 3 | Relé 18, NC | 15 | Salida – de señal de 4–20 mA, 2 |

**Tabla 7 Terminales de alimentación, salidas analógicas y relés (continúa)**

| Terminal | Descripción | Terminal | Descripción |
|---|---|---|---|
| 4 | Relé 18, COM | 16 | Salida + de señal de 4–20 mA, 3 |
| 5 | Relé 18, NA | 17 | Salida – de señal de 4–20 mA, 3 |
| 6 | Relé 19, NC | ... | |
| 7 | Relé 19, COM | 32 | Salida + de señal de 4–20 mA, 4 |
| 8 | Relé 19, NA | 33 | Salida + de señal de 4–20 mA, 4 |
| 9 | Relé 20, NC | 34 | Salida + de señal de 4–20 mA, 5 |
| 10 | Relé 20, COM | 35 | Salida + de señal de 4–20 mA, 5 |
| 11 | Relé 20, NO | 36 | Salida + de señal de 4–20 mA, 6 |
| | Conexión a tierra apantallada | 37 | Salida + de señal de 4–20 mA, 6 |
| | | 45 | Compresor + |
| | | 46 | Compresor - |
| | | | Conexión a tierra apantallada |

## 4.3.6 Entradas digitales, módulos y relés opcionales

Las entradas digitales, los módulos y los relés opcionales se instalan debajo de los terminales para la alimentación de la red eléctrica, las salidas analógicas y los relés.

Las etiquetas de las opciones se describen en la Tabla 8.

Las descripciones de los terminales para las opciones instaladas se encuentran en la puerta superior.

**Tabla 8 Entradas digitales, módulos y relés opcionales**

| Etiqueta | Descripción |
|---|---|
| MODBUS | Módulo Modbus TCP/IP |
| Sync (Sincronización) | Salida digital utilizada para sincronizar el analizador con una unidad de control externa. Establece el siguiente rango de funcionamiento y corriente. |
| Stream 1 (Corriente 1) | Entrada digital que establece que la siguiente medición sea una medición de STREAM 1 (CORRIENTE 1) [muestra 1]. Utilice una señal activa de 24 V CC de un sistema PLC (controlador lógico programable) para la entrada digital. |
| Stream 2 (Corriente 2) | Entrada digital que establece que la siguiente medición sea una medición de STREAM 2 (CORRIENTE 2) [muestra 1]. Utilice una señal activa de 24 V CC de un sistema PLC para la entrada digital. |
| Stream 3 (Corriente 3) | Entrada digital que establece que la siguiente medición sea una medición de STREAM 3 (CORRIENTE 3) [muestra 1]. Utilice una señal activa de 24 V CC de un sistema PLC para la entrada digital. |
| Stream 4 (Corriente 4) | Entrada digital que establece que la siguiente medición sea una medición de STREAM 4 (CORRIENTE 4) [muestra 1]. Utilice una señal activa de 24 V CC de un sistema PLC para la entrada digital. |
| Stream 5 (Corriente 4) | Entrada digital que establece que la siguiente medición sea una medición de STREAM 5 (CORRIENTE 5) [muestra 1]. Utilice una señal activa de 24 V CC de un sistema PLC para la entrada digital. |
| Stream 6 (Corriente 4) | Entrada digital que establece que la siguiente medición sea una medición de STREAM 6 (CORRIENTE 6) [muestra 1]. Utilice una señal activa de 24 V CC de un sistema PLC para la entrada digital. |

**Tabla 8 Entradas digitales, módulos y relés opcionales (continúa)**

| Etiqueta | Descripción |
|---|---|
| Range IP21 (Rango IP21)<br>Range IP20 (Rango IP20) | Dos entradas digitales que configuran el rango de funcionamiento.<br>Rango AUTO = IP20 desactivado (0 V CC) + IP21 desactivado (0 V CC)<br>Rango 1 = IP20 activado (24 V CC) + IP21 desactivado (0 V CC)<br>Rango 2 = IP20 desactivado (0 V CC) + IP21 activado (24 V CC)<br>Rango 3 = IP20 activado (24 V CC) + IP21 activado (24 V CC)<br>Utilice una señal activa de 24 V CC de un sistema PLC para la entrada digital. |
| Remote standby (Modo de espera remoto) | Entrada digital que configura el analizador en el modo de espera remoto. Utilice una señal activa de 24 V CC de un sistema PLC para la entrada digital. |
| Output (Salida) | Relé configurable; contactos sin tensión, 1 A a un máximo de 30 V CC |

### 4.3.7 Conexión del módulo Modbus RTU (RS485)

Si la opción Modbus RTU está instalada en el analizador, conecte los terminales de Modbus RTU del analizador a un dispositivo maestro Modbus como se indica a continuación:

***Nota:*** *Los mapas de registros Modbus se incluyen en el Manual de configuración avanzada.*

1. Desconecte la alimentación del analizador. Consulte los pasos que se ilustran en la Figura 4.
2. Coloque un cable de par trenzado apantallado de 2 hilos a través de un prensacables en el lado derecho del analizador. Utilice un diámetro de cable de 0,2 $mm^2$ (24 AWG) como mínimo.
3. Conecte tres de los hilos a los terminales de Modbus RTU del analizador. Consulte la Figura 5 y la Tabla 9 para obtener información sobre el cableado.

   Consulte la Figura 6 para comprobar la ubicación de los terminales de Modbus RTU del analizador.
4. Conecte el hilo apantallado del cable al terminal de conexión a tierra del analizador.

   ***Nota:*** *O bien, conecte el hilo apantallado al terminal de conexión a tierra del dispositivo maestro Modbus.*
5. Apriete el prensacables.
6. Conecte el otro extremo del cable a un dispositivo maestro Modbus. Consulte la Figura 5.
7. Asegúrese de que el hilo conectado al terminal 58 (D+) tiene tensión positiva en comparación con el terminal 59 (D–), cuando el bus esté en estado inactivo.
8. Para la terminación del bus, instale un puente en el J15 de la placa base. Consulte la Figura 6.

   La placa base se encuentra en la carcasa electrónica de la puerta trasera de la cubierta de acero inoxidable.

**Figura 4 Desconecte la alimentación del analizador**

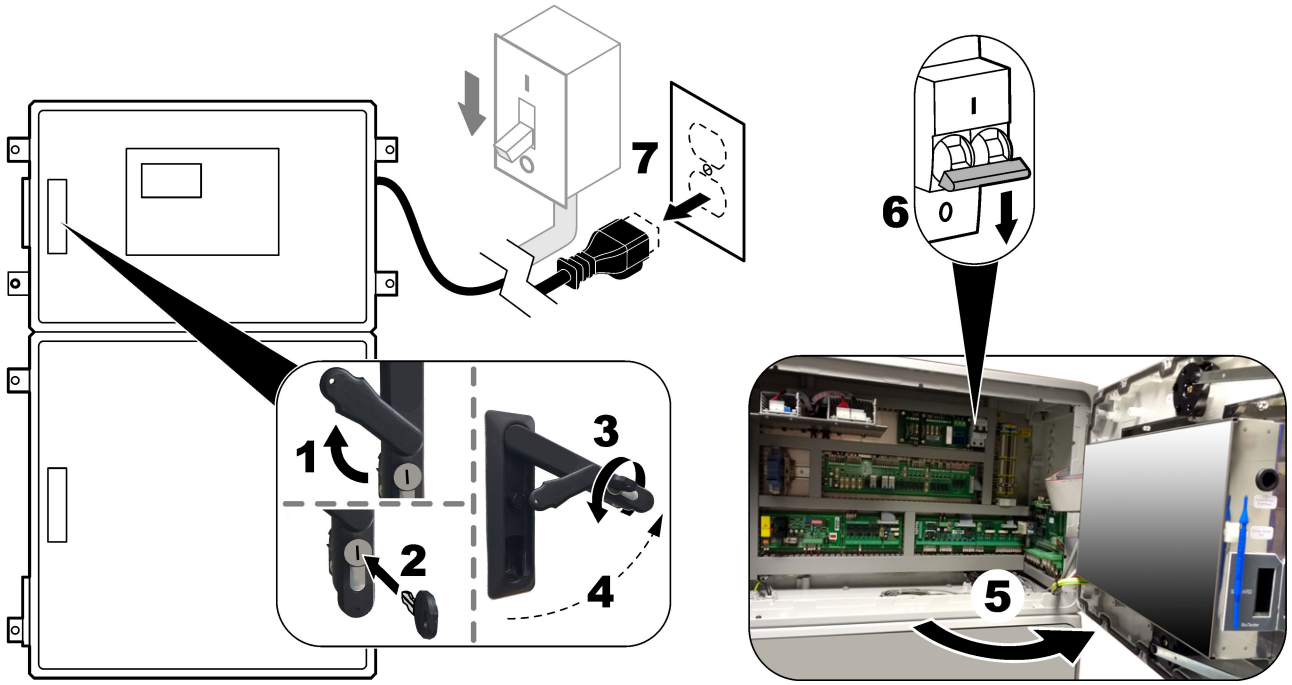
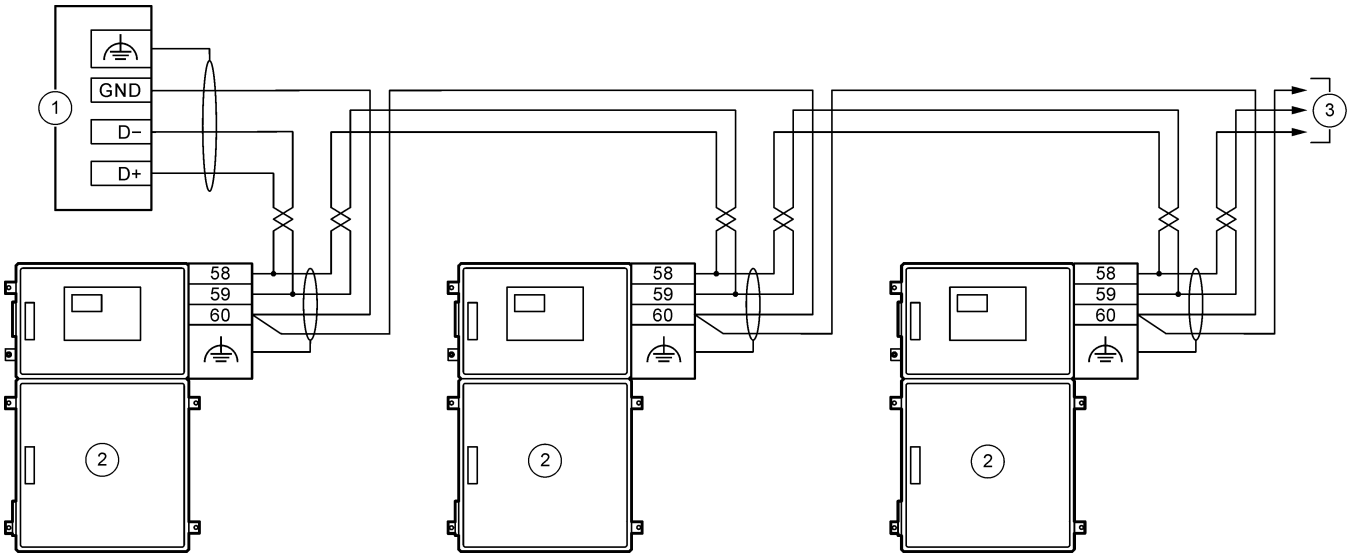



**Figura 5 Diagrama de cableado**

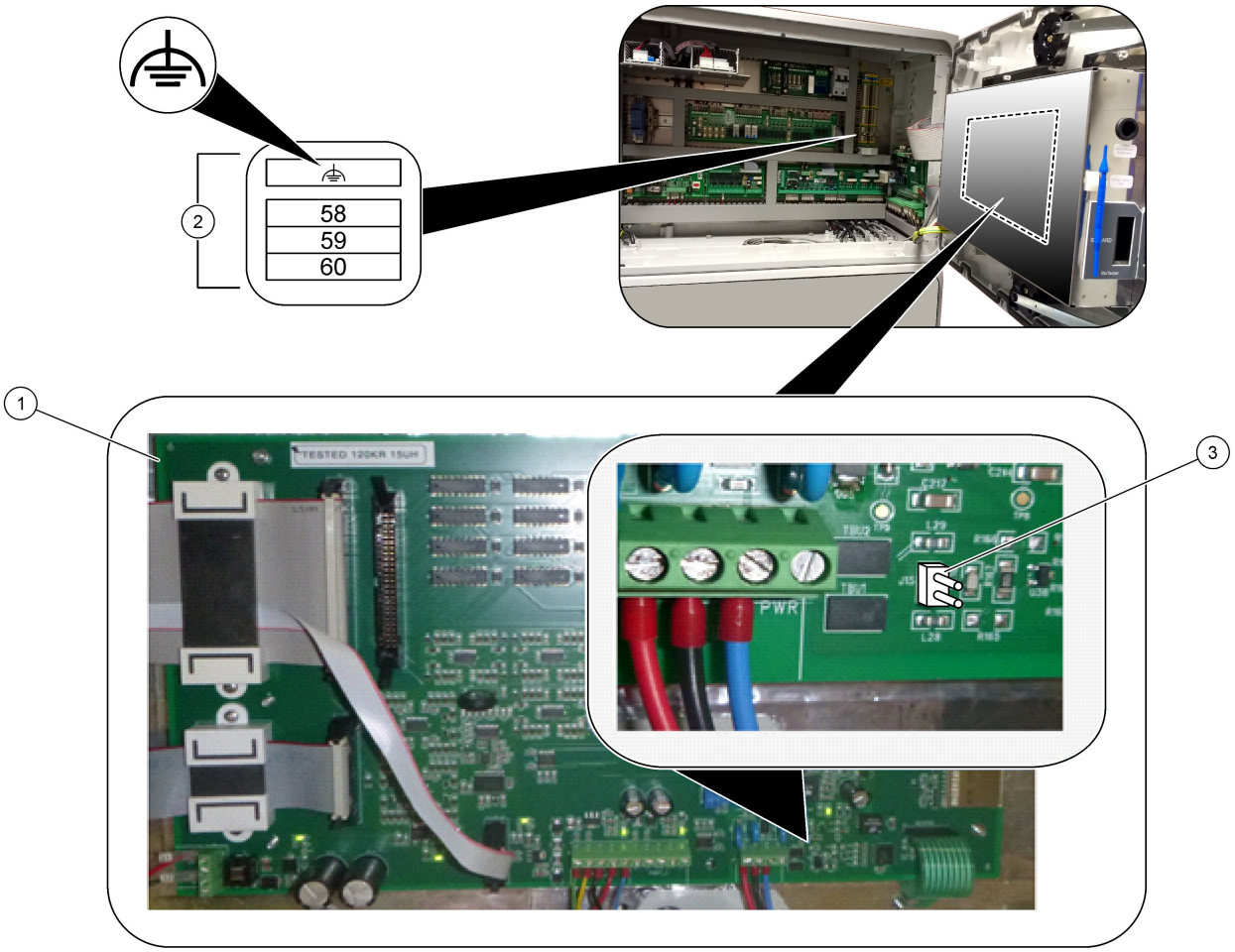



| | |
|---|---|
| **1** Maestro Modbus | **3** A otros dispositivos RS485 |
| **2** Analizador | |

**Tabla 9 Información de cableado**

| Terminal | Señal |
|---|---|
| 58 | D+ |
| 59 | D– |
| 60 | Conexión a tierra de Modbus |
| ⏚ | Conexión a tierra apantallada |

**Figura 6 Ubicación de los terminales Modbus RTU y el puente de terminación del bus**




| | |
|---|---|
| **1** Placa base | **3** Puente de terminación del bus (J15) |
| **2** Terminales de Modbus RTU | |

## 4.3.8 Conexión de Modbus TCP/IP (Ethernet)

Si el módulo opcional Modbus TCP/IP está instalado en el analizador, configure el módulo Modbus y conecte el módulo a un dispositivo maestro Modbus. Consulte las siguientes secciones.

El módulo Modbus TCP/IP está marcado como "MODBUS" y se encuentra debajo de los terminales de la corriente, la salida analógica y los relés.

### 4.3.8.1 Configuración del módulo Modbus TCP/IP

1. Encienda el analizador.
2. Utilice un cable Ethernet para conectar un ordenador portátil al conector Modbus TCP/IP (conector RJ45) del analizador. Consulte Figura 7 en la página 28.
3. En el portátil, haga clic en el icono de inicio y seleccione Panel de control.
4. Seleccione Redes e Internet.
5. Seleccione Centro de redes y recursos compartidos.
6. En el lado derecho de la ventana, seleccione Cambiar configuración del adaptador.
7. Haga clic con el botón derecho del ratón en Conexión de área local y seleccione Properties (Propiedades).
8. Seleccione Protocolo de Internet versión 4 (TCP/IPv4) de la lista y, a continuación, haga clic en **Properties (Propiedades)**.
9. Registre las propiedades para volver a las propiedades en el futuro si fuera necesario.
10. Seleccione Usar la siguiente dirección IP.
11. Introduzca la siguiente dirección IP y máscara de subred:
    - Dirección IP: 192.168.254.100
    - Máscara de subred: 255.255.255.0
12. Hacer clic en **OK (ACEPTAR)**.
13. Cierre las ventanas abiertas.
14. Abra un explorador web.
15. En la barra de direcciones del explorador web, introduzca la dirección IP predeterminada (192.168.254.254).

    Aparece la interfaz web del módulo Modbus TCP.
16. Introduzca el nombre de usuario y la contraseña:
    - Nombre de usuario: Admin
    - Contraseña: admin
17. Utilice una interfaz web en el puerto 80 para cambiar la configuración del módulo de Modbus TCP, como la dirección IP (192.168.254.254) o el puerto TCP/IP (502).

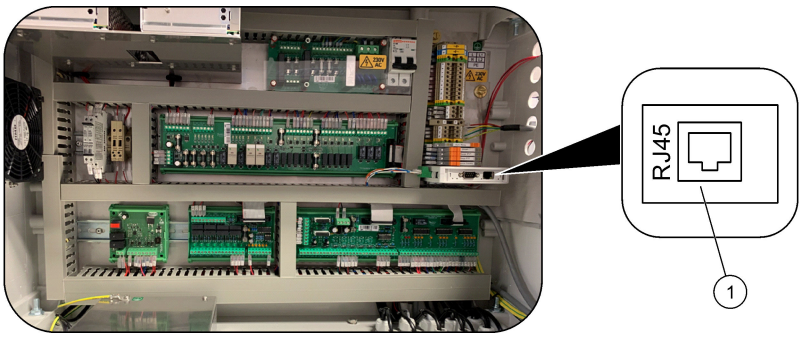
### 4.3.8.2 Conexión del módulo Modbus TCP/IP

Para la transmisión de datos de Modbus TCP, conecte el conector Modbus TCP/IP del analizador a un dispositivo maestro Modbus, tal como se indica a continuación:

1. Coloque un cable Ethernet a través de un prensacables en el lado derecho del analizador.
2. Conecte el cable Ethernet al conector Modbus TCP/IP del analizador. Consulte la Figura 7.
3. Apriete el prensacables.
4. Conecte el otro extremo del cable Ethernet en un dispositivo maestro Modbus. Consulte la Figura 8.

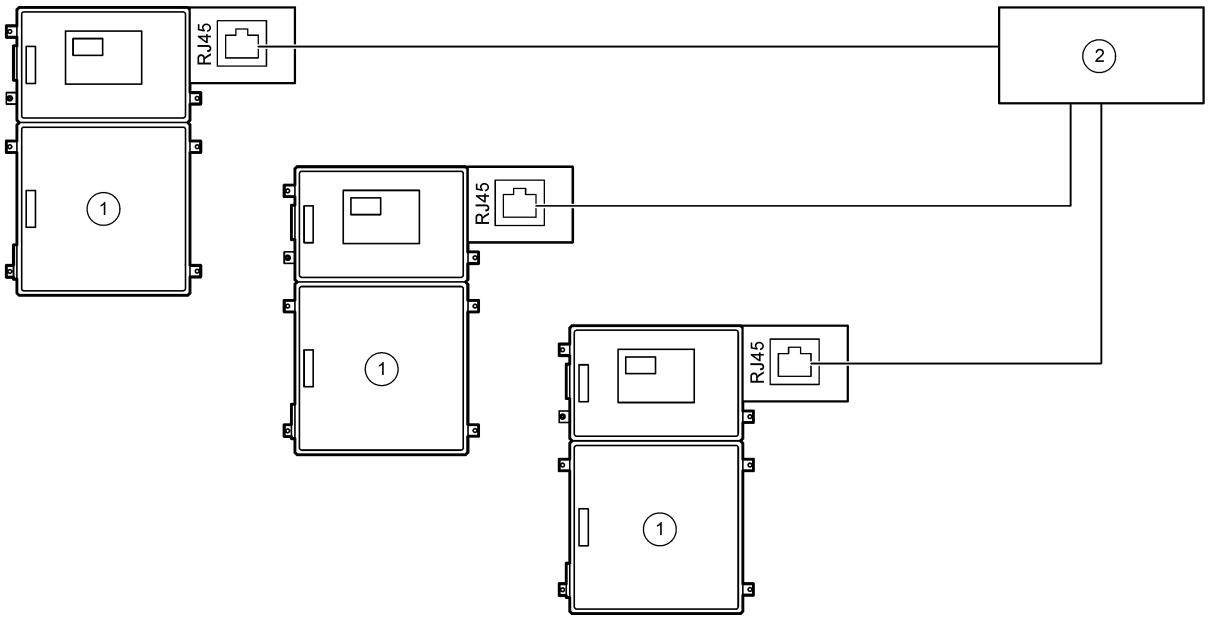
Si el analizador cuenta con dos conectores Modbus TCP/IP, es posible obtener una transmisión de datos completamente redundante. Para conectar un analizador a dos dispositivos maestros Modbus, consulte la Figura 9.

**Figura 7 Conector Modbus TCP/IP**



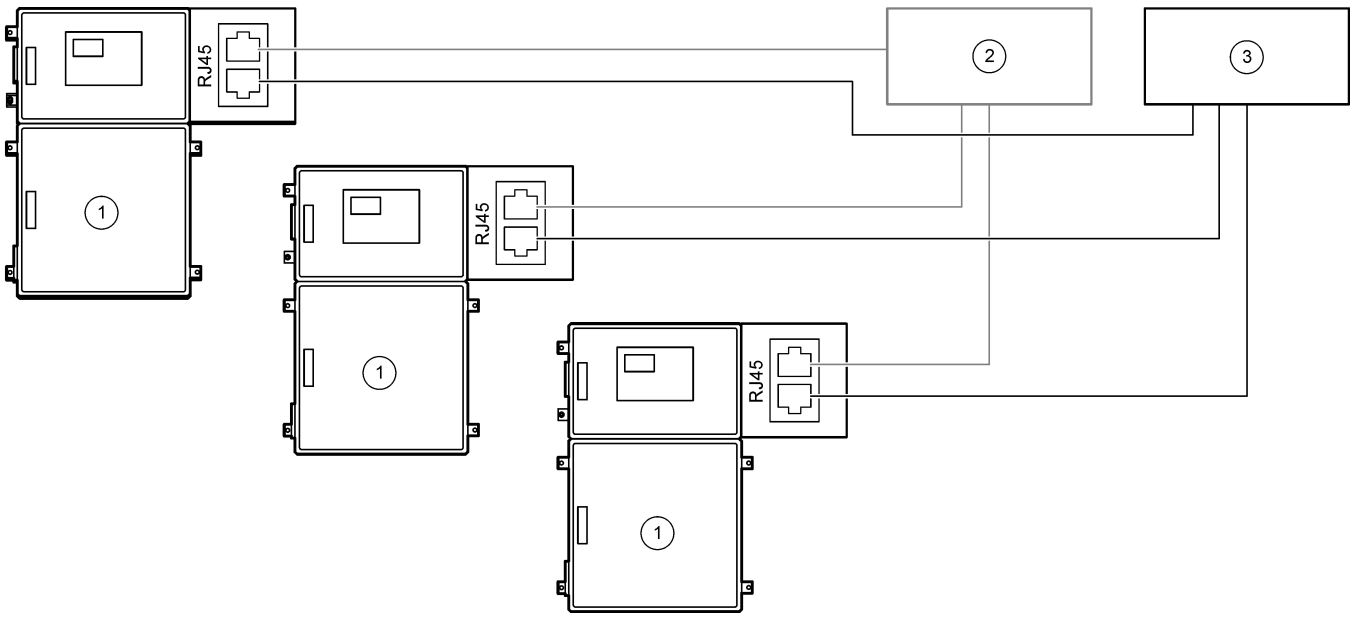

| | |
|---|---|
| **1** | Conector Modbus TCP/IP |

**Figura 8 Cableado de Modbus TCP normal**




| | | | |
|---|---|---|---|
| **1** | Analizador | **2** | Maestro Modbus |

**Figura 9 Cableado de Modbus TCP redundante**




| | |
|---|---|
| **1** Analizador | **3** Maestro Modbus 2 |
| **2** Maestro Modbus 1 | |

## 4.4 Conexiones hidráulicas

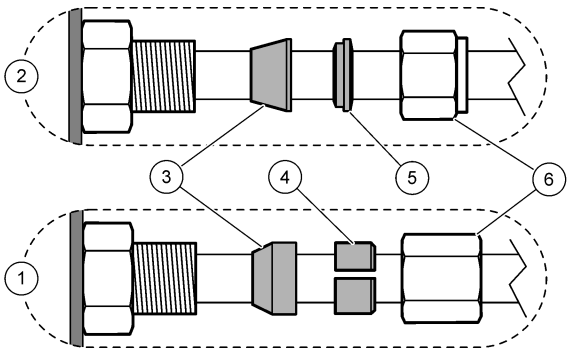
### 4.4.1 Conexiones de tubos

La orientación de las férulas que se utilizan para conectar los tubos es importante. Una orientación incorrecta de las férulas puede provocar fugas o burbujas de aire en los tubos del analizador. Consulte la orientación correcta de las férulas en la Figura 10.

1. Corte los tubos con una herramienta de corte de tubos. No utilice una cuchilla o tijeras, ya que podrían producirse fugas.
2. Inserte el tubo completamente en la conexión.
3. Apriete la tuerca manualmente. Si las conexiones están demasiado apretadas, se producirán fugas y daños en las conexiones.
   - **Conexiones de acero inoxidable**: apriete otro 1¼ de vuelta con una llave inglesa.
   - **Conexiones de PFA**: apriete otra ½ vuelta utilizando una llave inglesa.

   Para apretar una conexión que ya se había apretado anteriormente, utilice una llave inglesa para apretarla la cantidad de vueltas que se apretó en su momento más un poco más.

**Figura 10 Orientación de las férulas**




| | | |
|---|---|---|
| **1** Conexiones de PFA y PVDF | **3** Férula delantera | **5** Férula trasera |
| **2** Conexiones de acero inoxidable (SS-316) | **4** Anillo cortado trasero | **6** Tuerca |

### 4.4.2 Conexión de corrientes de muestra y manuales

Consulte las especificaciones de la muestra en la Especificaciones en la página 3. La presión de la muestra en la entrada de muestras debe corresponder a la presión ambiente.

Para corrientes de muestra presurizadas, instale la cámara opcional de desbordamiento de muestra en la línea de muestras para suministrar las muestras a presión ambiente. Consulte Instale una cámara de desbordamiento de muestra (opcional) en la página 33.

1. Utilice un tubo de 1/4 pulg. de D.E. x 1/8 pulg. de D.I. para conectar la conexión CORRIENTE 1 a una corriente de muestra. La línea de muestra debe ser lo más corta posible.

   Consulte Directrices sobre la línea de muestra en la página 30 para obtener instrucciones.
2. Conecte las otras conexiones de MUESTRA a las corrientes de muestra según sea necesario.
3. Conecte un tubo de 1/4 pulg. de D.E. x 1/8 pulg. de D.I. a las conexiones MANUALES, según sea necesario.

   Utilice las conexiones MANUALES para medir las muestras manuales y el patrón de calibración para las calibraciones de ganancia.
4. Cuando todos los tubos estén conectados, busque posibles fugas. Repare las fugas encontradas.

### 4.4.3 Directrices sobre la línea de muestra

Seleccione un punto de muestreo adecuado que sea representativo para conseguir un rendimiento óptimo del instrumento. La muestra debe ser representativa de todo el sistema.

Para evitar las lecturas erróneas:

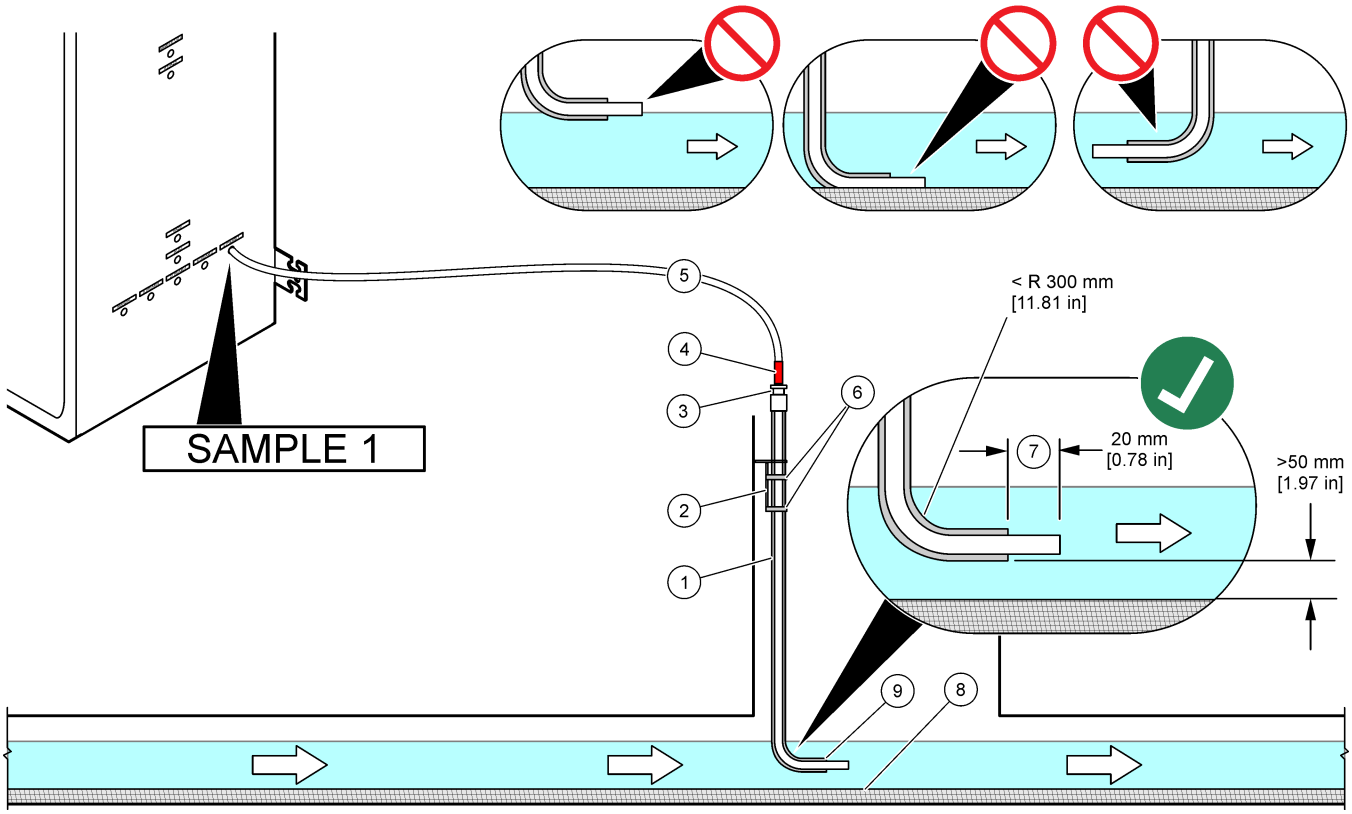
- Haga la toma de muestra en puntos suficientemente alejados de los puntos en los que se añaden productos químicos a la corriente del proceso.
- Asegúrese de que las muestras están lo suficientemente mezcladas.
- Asegúrese de que todas las reacciones químicas se han completado.

Instale el tubo de muestra en un canal abierto o en un tubo como se muestra en la Figura 11 o la Figura 12. Para conectar el tubo de muestra a un tubo metálico, utilice un reductor Swagelok (p. ej., SS-400-R-12).

La distancia máxima entre la superficie del agua y la bomba de muestra es de 4 m (13 pies).

***Nota:*** *Cuando la función de autolimpieza de la línea de muestra está activada (valor predeterminado), los residuos del analizador salen por el tubo de la entrada de muestras hasta la corriente de muestra. Cuando la función de autolimpieza está desactivada, los residuos del analizador se expulsan por el tubo de drenaje. Para desactivar la función de autolimpieza, configure el tiempo de funcionamiento inverso de la bomba en 0. Consulte* Configuración de los tiempos de la bomba de muestra *en la página 51.*

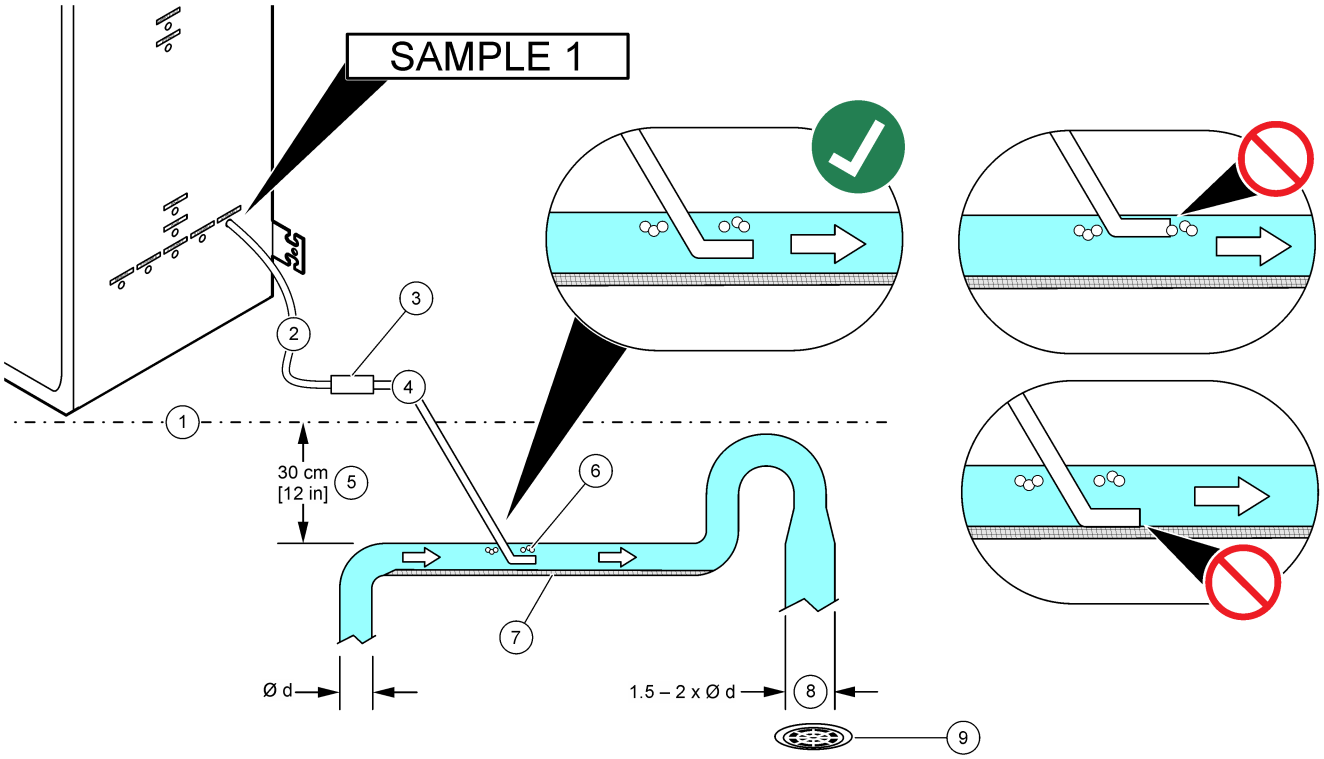
**Figura 11 Línea de muestra en un canal abierto**




| | | |
|---|---|---|
| **1** Manguito para el tubo de muestra | **4** Marca de profundidad del tubo | **7** El tubo de muestra sobresale por el extremo del manguito (20 mm) |
| **2** Soporte del manguito | **5** Tubo de muestra, 1/4 pulg. de D.E. x 1/8 pulg. de D.I., PFA | **8** Limo |
| **3** Casquillo de compresión para sujetar el tubo de muestra | **6** Abrazaderas | **9** Abertura del manguito[7] |

[7] El manguito debe estar por debajo del nivel bajo de agua, pero a más de 50 mm por encima del limo.

**Figura 12 Línea de muestra en un tubo**



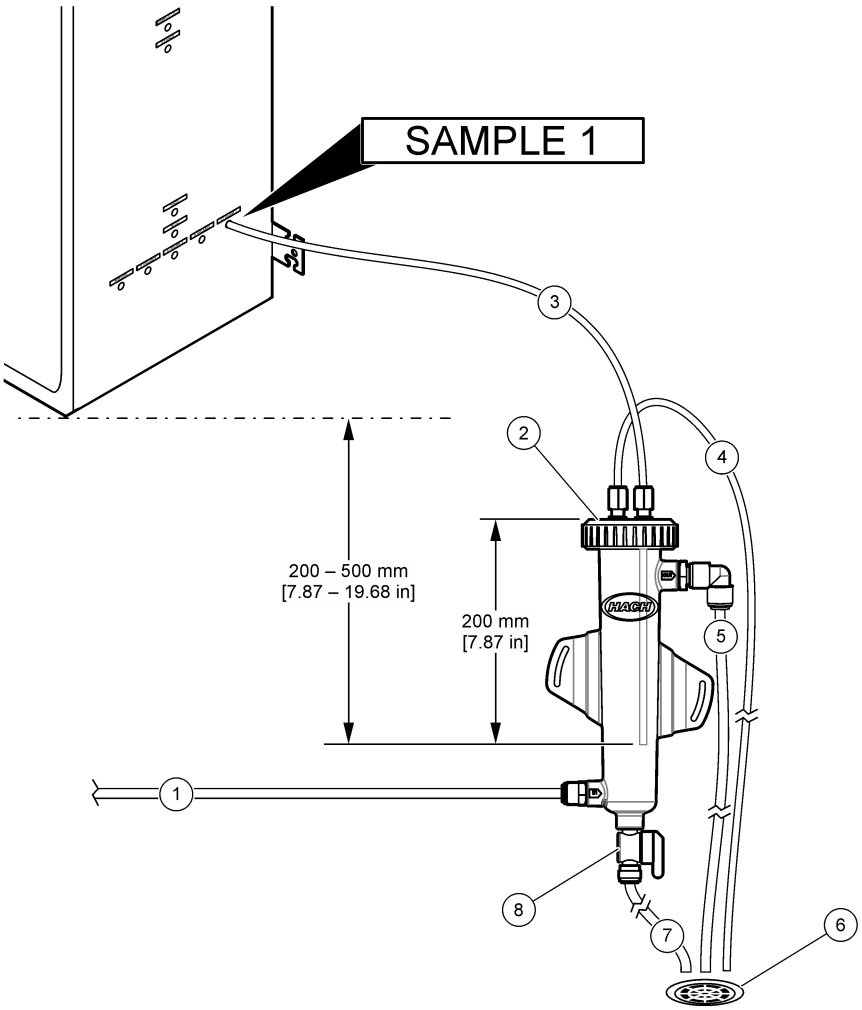

| | | |
|---|---|---|
| **1** Parte inferior del analizador | **4** Tubo de acero inoxidable, 1/4 pulg. de D.E. x 1/8 pulg. de D.I. | **7** La suciedad circula por la parte inferior del tubo de muestra |
| **2** Tubo de muestra, 1/4 pulg. de D.E. x 1/8 pulg. de D.I., PFA | **5** Distancia entre el analizador y el tubo[8] | **8** Tubo más grande (1,5 a 2 veces más de diámetro) para que la presión no aumente |
| **3** Conexión entre el tubo de PFA y el tubo de acero inoxidable | **6** Las burbujas de aire circulan por la parte superior del tubo de muestra | **9** Desagüe abierto lo más cerca posible de esta ubicación |

[8] Una diferencia de altura de 30 cm (12 pulg.) genera una presión de 30 mbar (0,4 psi) si el caudal es bajo.

### 4.4.4 Instale una cámara de desbordamiento de muestra (opcional)

Para corrientes de muestra presurizadas, instale la cámara opcional de desbordamiento de muestra (19-BAS-031) en la línea de muestras para suministrar las muestras a presión ambiente.

**Figura 13 Instalación de la cámara de desbordamiento de muestra**




| | | |
|---|---|---|
| **1** Tubo de entrada de muestra (caudal: 0,7 a 1,7 L/min) | **4** Tubo de ventilación | **7** Tubo de drenaje |
| **2** Tapa | **5** Tubo de desbordamiento de muestra | **8** Válvula de drenaje manual |
| **3** Tubo de muestra al analizador | **6** Desagüe abierto | |

### 4.4.5 Conexión de las líneas de drenaje

**⚠ PRECAUCIÓN**

Peligro por exposición a productos químicos. Deshágase de los productos químicos y los residuos de acuerdo con las normativas locales, regionales y nacionales.

**AVISO**

Una instalación incorrecta de las líneas de drenaje puede provocar que el líquido regrese al instrumento y lo dañe.

Asegúrese de que el desagüe abierto que se utilice para el analizador esté en un área ventilada. Los residuos de líquidos que se vacían por el desagüe pueden contener oxígeno y cantidades muy pequeñas de dióxido de carbono, ozono y gases volátiles.

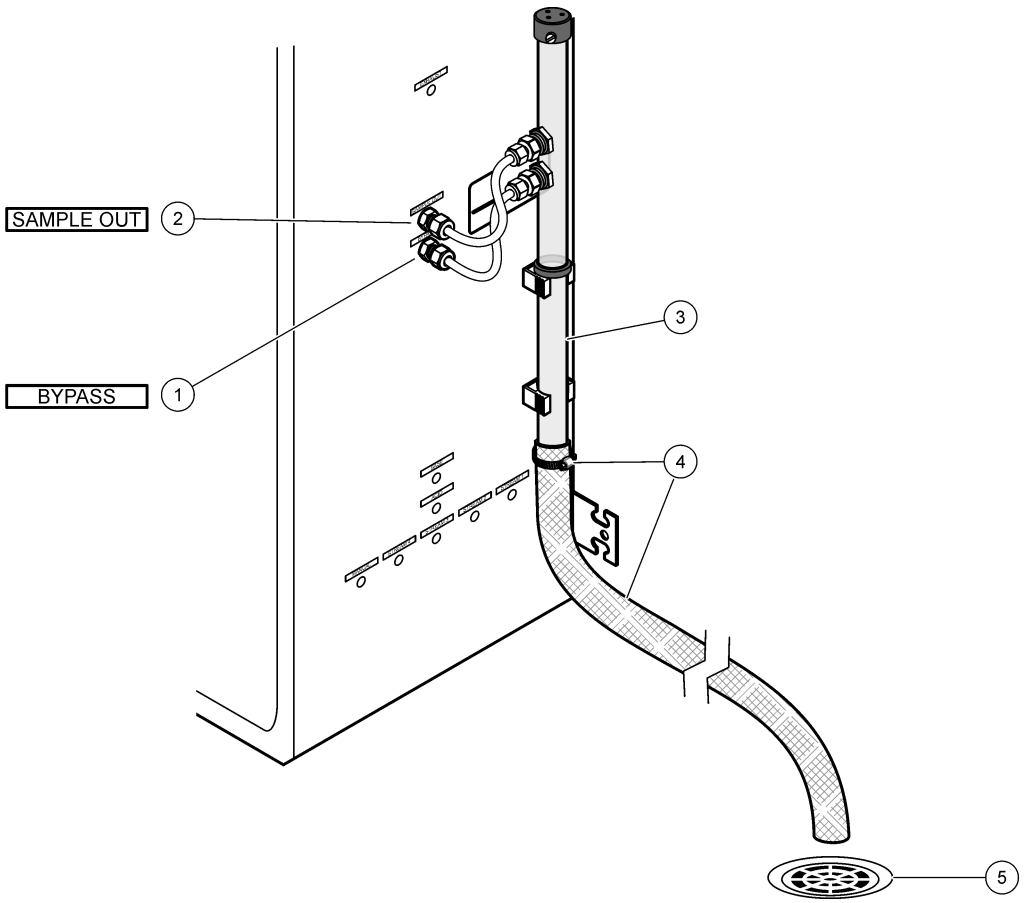
- Asegúrese de que las líneas de drenaje sean lo más cortas posible.
- Asegúrese de que las líneas de drenaje tengan un descenso constante.
- Asegúrese de que las líneas de drenaje no se doblen en exceso y de que no se retuerzan.
- Asegúrese de que las líneas de drenaje estén abiertas a venteo y de que tengan una presión de cero.

1. Instale el tubo de drenaje de PVC-U suministrado en el lado derecho del analizador. Consulte Figura 14. Consulte la documentación suministrada con el tubo de drenaje de PVC-U.

   ***Nota:*** *Si la corriente de muestra contiene productos químicos que puedan dañar el tubo de drenaje de PVC-U suministrado (alta concentración de disolventes como el benceno o el tolueno), utilice un tubo de drenaje alternativo. Asegúrese de conectar el tubo de derivación con el tubo de drenaje de repuesto a la altura del centro de la válvula de muestra (ARS).*

2. Utilice el tubo trenzado de 2,54 cm (1 pulg.) suministrado y la abrazadera de tubo para conectar la parte inferior del tubo de drenaje de PVC-U a un desagüe abierto. Consulte Figura 14.

**Figura 14 Conexión de drenajes**




| | | |
|---|---|---|
| **1** Conexión de DERIVACIÓN | **3** Tubo de drenaje de PVC-U | **5** Desagüe abierto |
| **2** Conexión de SALIDA DE MUESTRA | **4** Tubo trenzado de 2,54 cm (1 pulg.) y abrazadera de tubo | |

### 4.4.6 Conexión de aire de instrumentación

Utilice un tubo de $^{3}/_{8}$ pulg. de D.E. para conectar el aire de instrumentación (o el compresor de aire BioTector y el set de filtros de aire opcional) a la conexión de AIRE DE INSTRUMENTACIÓN situada en el lado izquierdo del analizador. Consulte las especificaciones del aire de instrumentación en Especificaciones en la página 3.

El aire conectado al concentrador de oxígeno debe tener un punto de condensación de -20 °C, de 5 a 40 °C (de 41 a 104 °F) y no debe contener agua, aceite ni polvo. Se recomienda el set de filtros de aire opcional.

**Calidad del oxígeno:** El oxígeno que suministra el concentrador de oxígeno se compone de un mínimo del 93% de oxígeno y el gas restante es argón.

**Precauciones de seguridad relacionadas con el aire comprimido:**

- Tome las mismas precauciones que en los sistemas de gas comprimido o a alta presión.
- Siga todas las normativas locales y nacionales, así como las recomendaciones y directrices del fabricante.

### 4.4.7 Conexión de los tubos de salida

Utilice un tubo de PFA de ¼ pulg. de D.E. para conectar la conexión de SALIDA con un área ventilada.

La longitud máxima del tubo es de 10 m (33 pies). Si se necesita un tubo más largo, utilice una tubería o un tubo con un D.I. mayor.

Asegúrese de trazar el tubo con una pendiente descendente constante desde el analizador para que la condensación o el líquido no se congelen en la salida del tubo.

### 4.4.8 Conexión de los reactivos

**⚠ PRECAUCIÓN**

Peligro por exposición química. Respete los procedimientos de seguridad del laboratorio y utilice el equipo de protección personal adecuado para las sustancias químicas que vaya a manipular. Consulte los protocolos de seguridad en las hojas de datos de seguridad actuales (MSDS/SDS).

**⚠ PRECAUCIÓN**

Peligro por exposición a productos químicos. Deshágase de los productos químicos y los residuos de acuerdo con las normativas locales, regionales y nacionales.

Conecte los reactivos al analizador. Consulte la Figura 15.

**Elementos proporcionados por el usuario:**

- Equipo de protección personal (consulte la MSDS o la SDS)
- Reactivo básico, 20 o 25 L: 1,2 N de hidróxido de sodio (NaOH)
- Reactivo ácido, 20 o 25 L: 1,8 N de ácido sulfúrico ($H_2SO_4$) que contiene 80 mg/L de sulfato de manganeso monohidrato

Utilice agua desionizada que contenga menos de 100 µg/L (ppb) de compuestos orgánicos para preparar los reactivos. Consulte el consumo de reactivos en la Tabla 10.

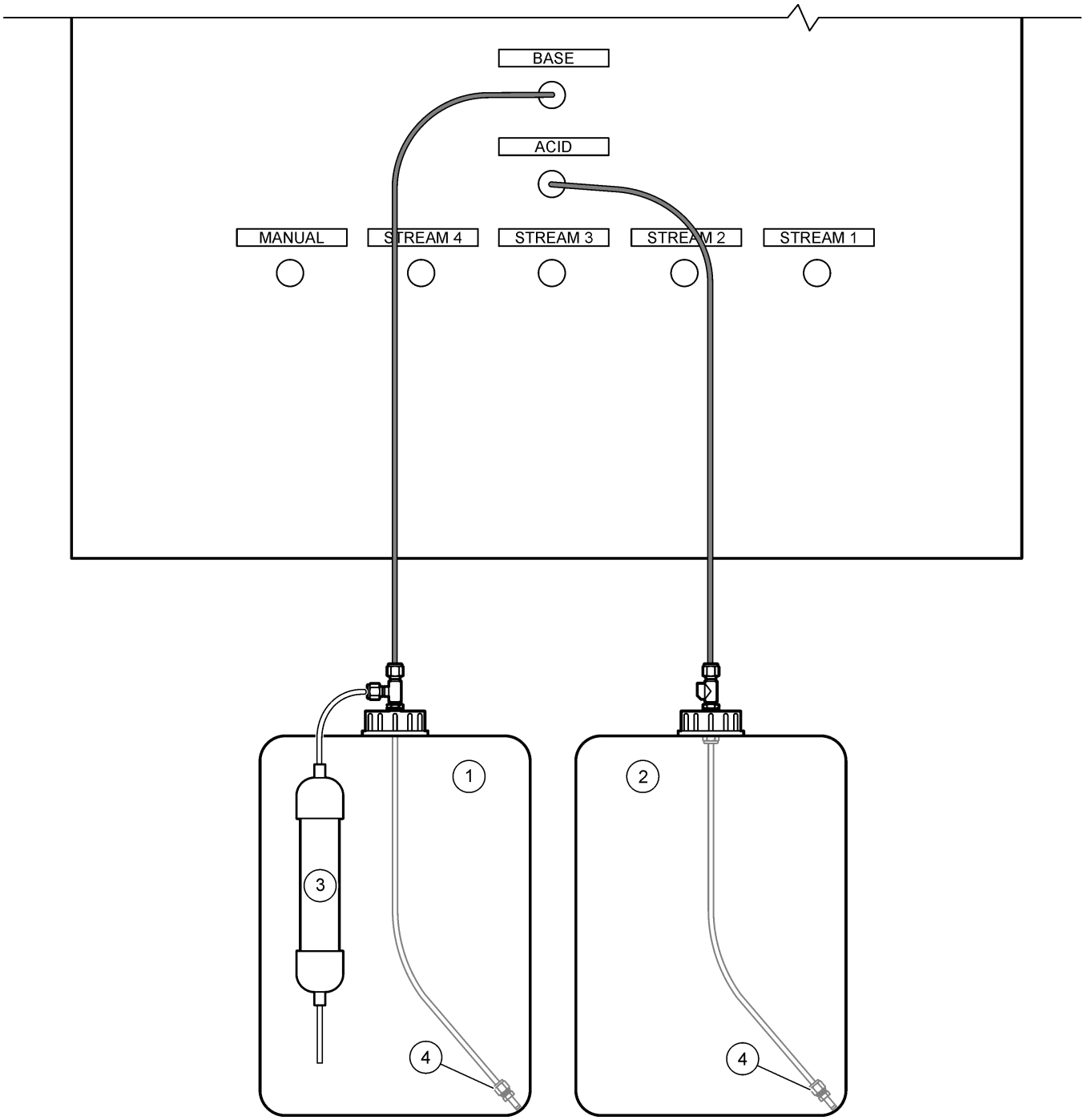
1. Coloque bandejas antiderrame de reactivos debajo de los recipientes de reactivo para contener los derrames.
2. Coloque las tapas suministradas para los recipientes de reactivo. Consulte la documentación facilitada con las tapas. Solo se utiliza uno de los dos conjuntos de tapas de reactivos de ácido suministrados (19-PCS-021).

   ***Nota:*** *Si la tapa suministrada no es del tamaño correcto para el recipiente del reactivo, utilice la tapa que venía con el recipiente del reactivo. Haga una abertura en la tapa e inserte el conector del tubo suministrado en la tapa.*
3. Coloque el lastre suministrado con cada tapa (acero inoxidable) en el extremo del tubo de reactivo que va a introducir en el recipiente de reactivo.
4. Póngase el equipo de protección personal indicado en las hojas de datos de seguridad (MSDS/SDS).
5. Instale las tapas en los recipientes de reactivo.

   - **Recipiente de reactivo básico**: instale la tapa que tiene un orificio en el lateral de la conexión. El puerto se utiliza para conectar el filtro de $CO_2$ proporcionado. Consulte la Figura 15. Como alternativa al conector de tubo proporcionado puede utilizar un conector de acero inoxidable. Consulte Uso de una conexión de acero inoxidable para el reactivo básico (opcional) en la página 38.
   - **Recipiente de reactivo ácido**: instale una tapa que tenga un tubo de PFA de 1/4 pulg. Tubo de PFA con un D.E. x 1/8" y un lastre de acero inoxidable.
6. Quite la cinta del filtro de $CO_2$.
7. Conecte el filtro de $CO_2$ suministrado a la tapa del recipiente de reactivo básico. Consulte la Figura 15. Asegúrese de que la conexión sea hermética.

   ***Nota:*** *Si el $CO_2$ atmosférico entra en el recipiente de reactivo básico, las lecturas de TOC del analizador serán más altas.*
8. Conecte los recipientes de reactivo a las conexiones de reactivo del lado derecho del analizador. Consulte la Figura 15. Asegúrese de que las líneas de reactivo sean lo más cortas posible (2 m [6,5 pies] máximo).
9. Apriete los conectores de tubo en las tapas para que los tubos permanezcan en el fondo de los recipientes de reactivo.

**Figura 15 Instalación de reactivo**




| | |
|---|---|
| **1** Reactivo básico | **3** Filtro de $CO_2$ |
| **2** Reactivo ácido | **4** Lastre |

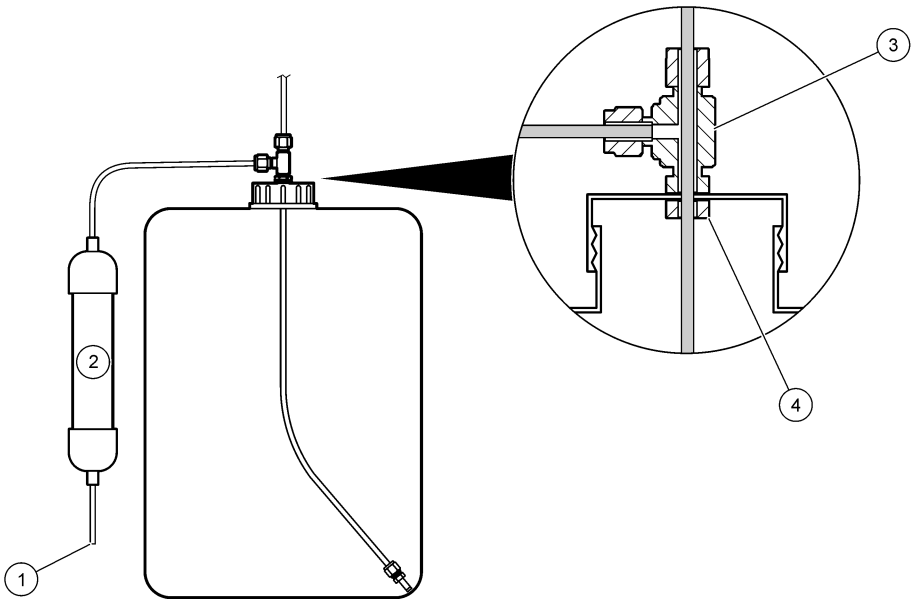
**Tabla 10 Uso de reactivo**

| Reactivo | Tamaño del recipiente | 0–100 mgC/L | 0–250 mgC/L | 0–1000 mgC/L | 0–2000 mgC/L | 0–10000 mgC/L | 0–20000 mgC/L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ácido | 25 L | 78 días | 54 días | 39 días | 36 días | 34 días | 34 días |
| Base | 25 L | 78 días | 54 días | 39 días | 36 días | 34 días | 34 días |

#### 4.4.8.1 Uso de una conexión de acero inoxidable para el reactivo básico (opcional)

Como alternativa a la conexión de tubo de plástico suministrada para el recipiente de reactivo básico, también puede utilizar una conexión de acero inoxidable. Consulte la Figura 16. El conector en T debe proporcionar un cierre hermético con la tapa. Si el $CO_2$ atmosférico entra en el recipiente de reactivo básico, las lecturas de TIC y TOC del analizador serán más altas.

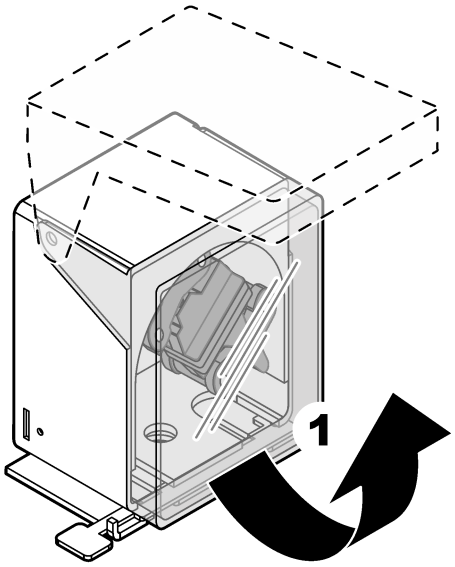
**Figura 16 Recipiente de reactivo básico**

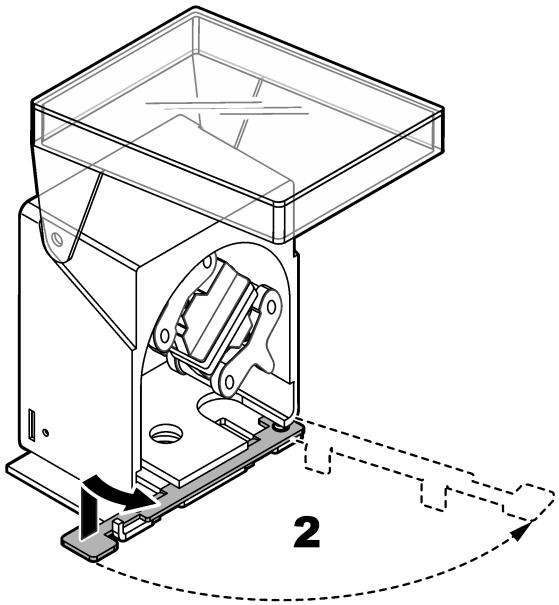


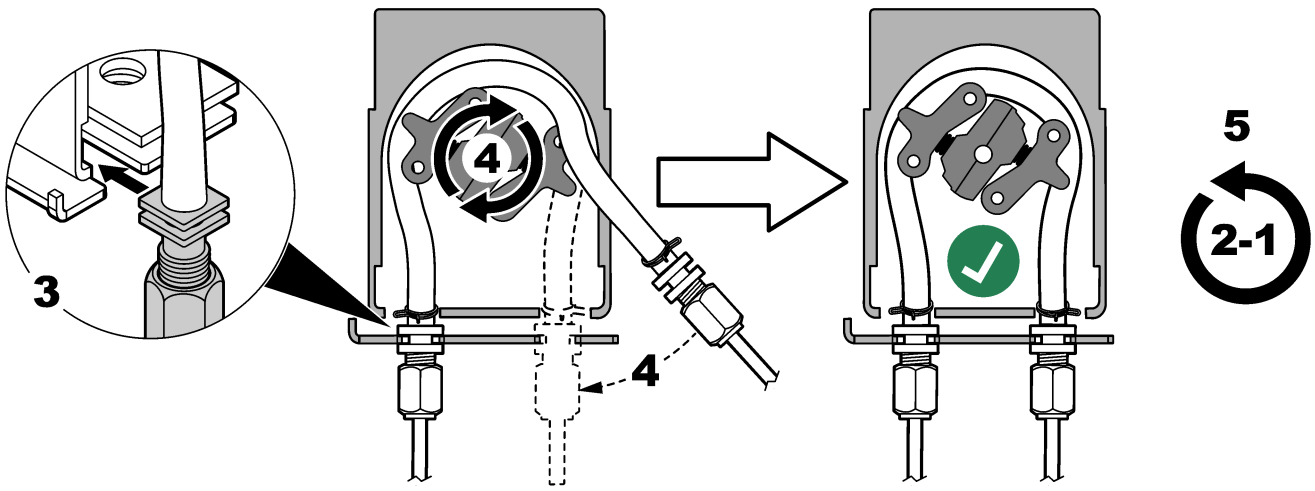

| | |
|---|---|
| **1** Entrada de aire | **3** Conector en T Swagelok SS-400-3TST, perforado a 7,0 mm (0,28 pulg.) |
| **2** Filtro de $CO_2$ | **4** Tuerca Swagelok SS-45ST-N |

### 4.4.9 Instalación de los tubos de la bomba

Instale los tubos en la bomba que tenga una cubierta transparente (bomba de muestra). Consulte los pasos que se muestran en las siguientes ilustraciones.

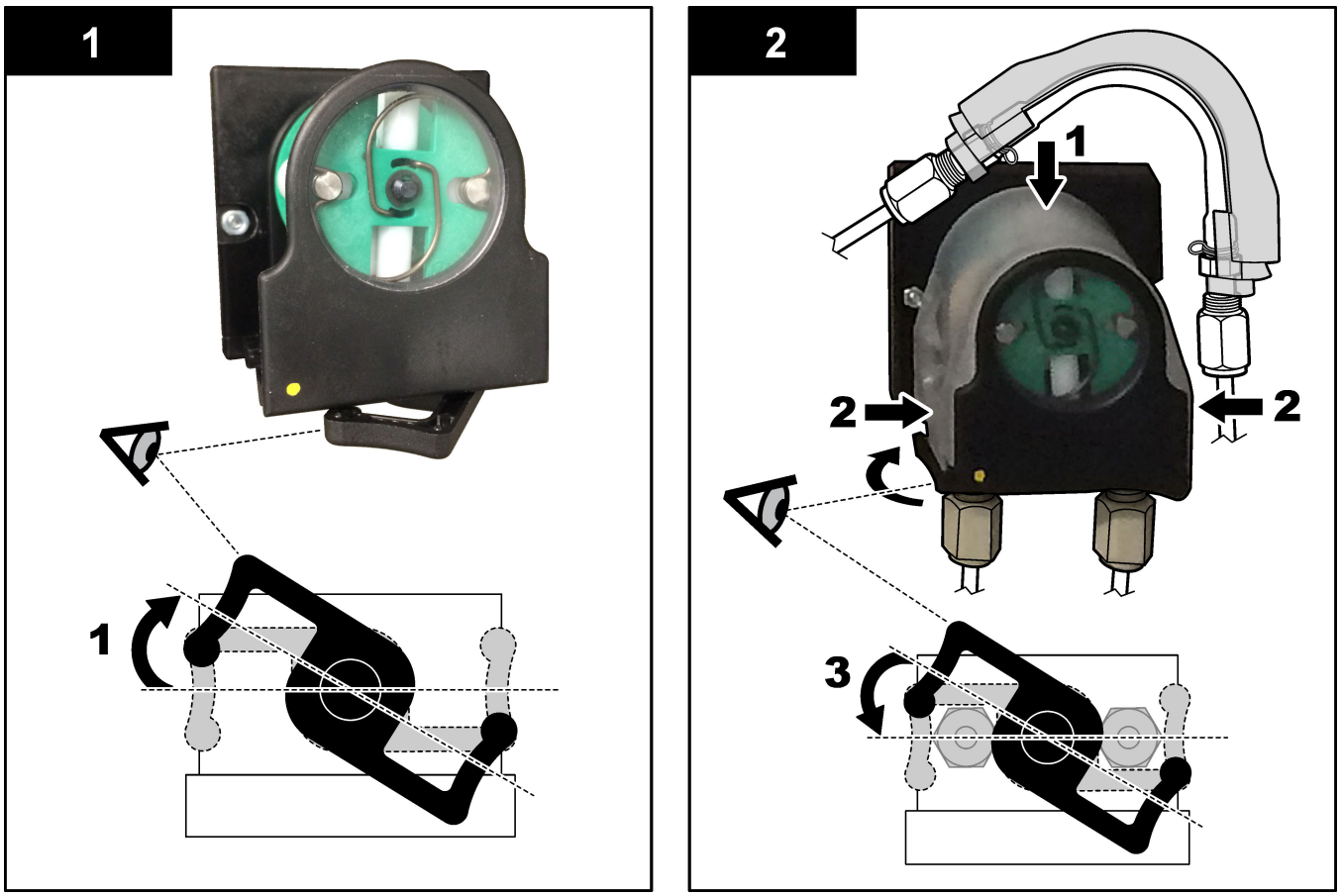


### 4.4.10 Instalación de las guías de tubos de la bomba

Instale guías para los tubos de la bomba en las bombas que no incluyan cubierta transparente. Consulte los pasos que se muestran en las siguientes ilustraciones.

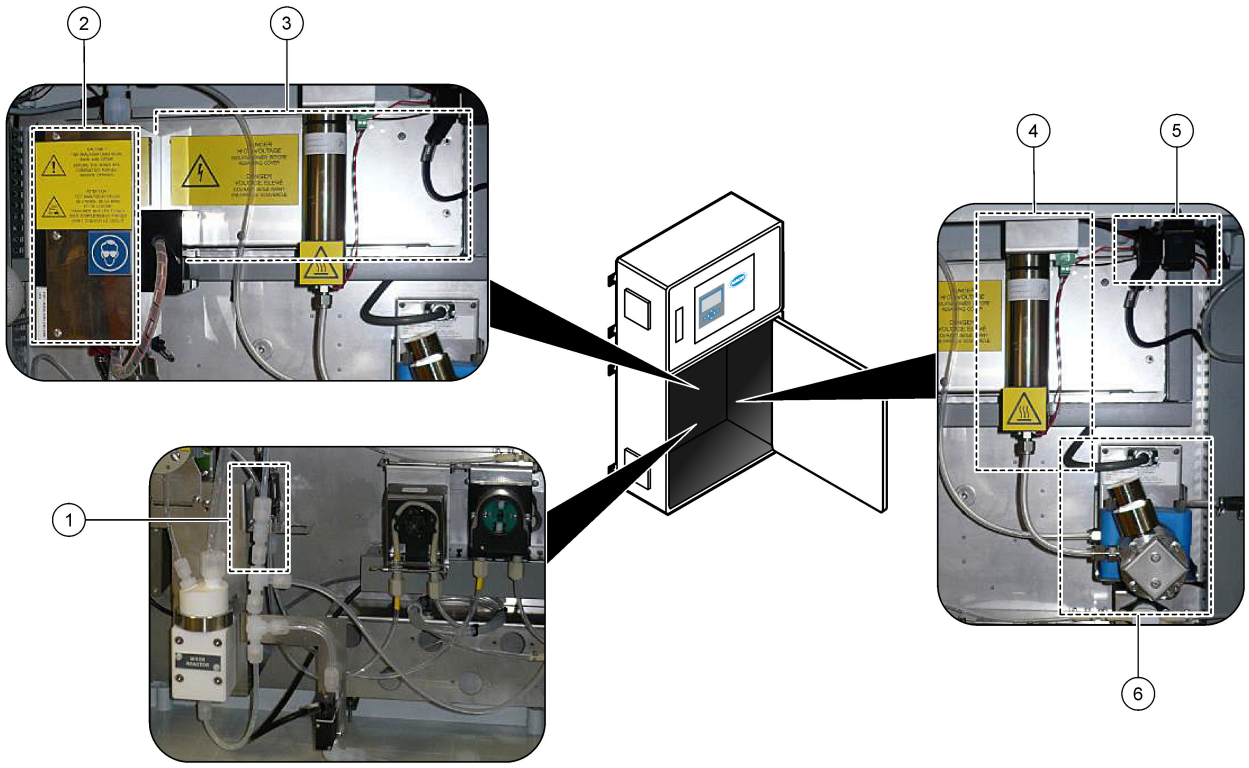



### 4.4.11 Conexión de los tubos internos

Conecte los tres tubos que se desconectaron para el transporte. Los tres tubos llevan una etiqueta de papel y están unidos con una abrazadera de plástico a las conexiones a las que se deben conectar.

- Conecte el tubo que conecta el generador de ozono (elemento 3 en la Figura 17) al conector en T del ácido (elemento 1) en la T.
- Conecte el tubo que conecta el refrigerador (elemento 2) al analizador de $CO_2$ (elemento 6). El tubo se encuentra en la parte superior del refrigerador.
- Conecte el tubo que conecta el destructor de ozono (elemento 4) a la válvula de escape (elemento 5). El tubo se encuentra en la parte superior del destructor de ozono.

**Figura 17 Conexión de los tubos desconectados**




| | |
|---|---|
| **1** Conector en T del ácido | **4** Ozone destructor (Destructor de ozono) |
| **2** Cooler (Refrigerador) | **5** Válvula de salida |
| **3** Ozone generator (Generador de ozono) | **6** $CO_2$ analyzer (Analizador de CO2) |

## 4.4.12 Conexión de la purga de aire

Conecte la purga de aire para suministrar presión positiva al analizador cuando se cumpla una o varias de las siguientes condiciones:

- Presencia de gases corrosivos en la zona.
- El analizador se suministra como un sistema de "preparado para la purga".

Un sistema "preparado para la purga" tiene una admisión de aire de purga (conexión Swagelok de 3/8 pulg.) en el lado izquierdo del analizador y no cuenta con ventilador.

Si el analizador no es un sistema "preparado para la purga", póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica para que le ayuden a conectar la purga de aire.

1. Desde el lado interior del armario, retire el tapón de conexión (tapón) de la admisión de aire de purga.
2. Suministre aire limpio y seco de calidad para instrumentación a 100 L/min como mínimo a la entrada de aire de purga, situada en el lado izquierdo del analizador.

   El aire limpio y seco de calidad para instrumentación tiene el punto de condensación a -20 °C y no contiene aceites, vapor de agua, contaminantes, polvo ni gases o vapores inflamables.
3. Instale un filtro de aire de 40 micras (o menos) en la línea de la purga de aire.

   Requisitos adicionales:

   - Asegúrese de que todos los suministros de gas de purga están fabricados para evitar la contaminación.
   - Asegúrese de que el tubo de gas de purga tiene protección contra daños mecánicos.

- Asegúrese de que la admisión del compresor de aire para el gas de purga se encuentra en una ubicación no clasificada.
- Si la línea de entrada del compresor pasa por una ubicación clasificada, asegúrese de que esté hecha de material incombustible y de que esté fabricada para evitar la fuga de gases, vapores o polvos inflamables en el gas de purga. Asegúrese de que la línea de entrada del compresor esté protegida contra daños mecánicos y corrosión.

# Sección 5 Puesta en marcha

## 5.1 Configuración del idioma

Configure el idioma de la pantalla.

1. Pulse ✔ para ir al menú principal y, a continuación, seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > SYSTEM CONFIGURATION (CONFIGURACIÓN SISTEMA) > LANGUAGE (IDIOMA).
2. Seleccione el idioma y pulse ✔. El idioma seleccionado se indica con un asterisco (*).

## 5.2 Configuración de la hora y la fecha

Ajuste la fecha y la hora del analizador.
***Nota:*** *Cuando se cambia la hora, el analizador puede iniciar automáticamente las tareas que están programadas para iniciarse antes del nuevo ajuste de hora.*

1. Pulse ✔ para ir al menú principal y, a continuación, seleccione OPERATION (FUNCIONAMIENTO) > TIME & DATE (HORA Y FECHA).
2. Seleccione una opción. Use las teclas de flecha arriba y abajo para cambiar los ajustes.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **CHANGE TIME (CAMBIAR HORA)** | Ajusta la hora. |
| **CHANGE DATE (CAMBIAR FECHA)** | Ajusta la fecha. |
| **DATE FORMAT (FORMATO FECHA)** | Establece el formato de fecha [p. ej., DD-MM-YY (DD-MM-AA)]. |

## 5.3 Ajuste del brillo de la pantalla.

Introduzca la herramienta de ajuste de la pantalla en la abertura de "ajuste del brillo de la pantalla". Gire la herramienta de ajuste de la pantalla para ajustar el brillo. Consulte la Figura 18.

**Figura 18 Ajuste del brillo de la pantalla.**

| | |
|---|---|
| **1** Abertura para "ajuste del brillo de la pantalla" | **3** Ranura para tarjetas MMC/SD |
| **2** Herramienta de ajuste de la pantalla | |

## 5.4 Inspección del suministro de oxígeno

Identifique si hay contaminación de $CO_2$ en el suministro de oxígeno como se indica a continuación:

1. Deje que el concentrador de oxígeno funcione durante un mínimo de 10 minutos.
2. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > DIAGNOSTICS (DIAGNÓSTICOS) > SIMULATE (SIMULAR).

3. Seleccione MFC. Ajuste el caudal a 10 L/h.
4. Pulse ✔ para iniciar el controlador de caudal másico (MFC).
5. Deje el MFC en funcionamiento durante 10 minutos. El $CO_2$ medido en el suministro de oxígeno se muestra en la parte superior de la pantalla.
6. Si la lectura no es de ± 0,5% del rango del analizador de $CO_2$ (p. ej., ± 50 ppm de $CO_2$ si el rango del analizador es de 10.000 ppm), siga los pasos que se indican a continuación:

   a. Retire el filtro de $CO_2$ del recipiente de reactivo básico.
   b. Instale el filtro de $CO_2$ entre el refrigerador y el puerto de entrada del analizador de $CO_2$.

      ***Nota:*** *Las conexiones temporales se pueden realizar con tubo EMPP.*
   c. Repita los pasos 3 a 5.

      Si la lectura es inferior a la anterior, hay contaminación de $CO_2$ en el suministro de oxígeno. Compruebe si la lente del analizador de $CO_2$ está sucia. Compruebe si los filtros de $CO_2$ del analizador de $CO_2$ están contaminados. Compruebe que el funcionamiento del analizador de $CO_2$ es correcto.

      Si la lectura no es menor que antes, no hay contaminación de $CO_2$ en el suministro de oxígeno.
   d. Retire el filtro de $CO_2$ de entre el refrigerador y el puerto de entrada del analizador de $CO_2$.
   e. Conecte el filtro de $CO_2$ al recipiente de reactivo básico.

## 5.5 Inspección de las bombas

Compruebe que los tubos de la bomba y las guías de los tubos se han instalado correctamente como se indica a continuación:

1. Conecte los puertos de ACID (ÁCIDO) y BASE (BASE) a un recipiente de agua desionizada. Si no puede utilizarse agua desionizada, use agua del grifo.
2. Quite la tuerca de la parte inferior de la conexión en T en el lado derecho del reactor mezclador. Consulte Armario de análisis en la página 46.
3. Coloque un recipiente pequeño debajo del reactor mezclador. Coloque el extremo abierto del tubo del reactor mezclador en el recipiente.
4. Coloque un cilindro graduado vacío debajo del extremo abierto de la conexión en T.
5. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > DIAGNOSTICS (DIAGNÓSTICOS) > SIMULATE (SIMULAR).
6. Seleccione ACID PUMP (BOMBA DE ÁCIDO).
7. Seleccione ON (ACTIVADO) y, a continuación, introduzca el número de impulsos identificados en la Tabla 11.
8. Pulse ✔ para poner en marcha la bomba de ácido.
9. Espere el número de impulsos identificados en la Tabla 11.

   1 impulso = ½ revolución, 20 impulsos = 13 segundos, 16 impulsos = 8 segundos
10. Compare el volumen de agua de la probeta graduado con la Tabla 11.
11. Repita de los pasos 4 y 6 hasta 10 en la bomba de base.

    Asegúrese de que la diferencia en los volúmenes medidos en la bomba de ácido y en la bomba de base sea del 5% (0,2 mL) o menos.

    ***Nota:*** *Si el nivel de líquido en el reactor es alto, el analizador solicitará un ciclo de purga de este debido a un interbloqueo interno del sistema. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > DIAGNOSTICS (DIAGNÓSTICOS) > SIMULATE (SIMULAR) > RUN REAGENTS PURGE (EJECUTAR PURGA DE REACTIVOS).*
12. Repita de los pasos 4 y 6 a 10 en la bomba de muestra.
13. Conecte el tubo que fue desconectado.

**Tabla 11 Volúmenes de las bombas**

| Bomba | Impulsos | Volumen |
|---|---|---|
| ACID PUMP (BOMBA DE ÁCIDO) | 20 | 3,9 a 4,9 mL |
| BASE PUMP (BOMBA DE BASE) | 20 | 3,9 a 4,9 mL |
| SAMPLE PUMP (BOMBA DE MUESTRA) | 16 | 5,5 a 7,5 mL |

## 5.6 Inspección de las válvulas

Compruebe que las válvulas se abren y se cierran correctamente como se indica a continuación:

1. Pulse ⮌ para acceder al menú SIMULATE (SIMULAR).
2. Seleccione ACID VALVE (VÁLVULA DE ÁCIDO) en la pantalla para abrir la válvula de ácido. El LED de la válvula se enciende cuando la válvula se abre.

   Consulte la ubicación de las válvulas en Armario de análisis en la página 46.
3. Repita el paso 2 en las válvulas siguientes:

   ***Nota:*** *El LED de la válvula se enciende cuando la válvula se abre.*

   - SAMPLE VALVE (VÁLVULA DE MUESTRA) [9]
   - INJECTION VALVE (VÁLVULA DE INYECCIÓN)
   - SAMPLE OUT VALVE (VÁLVULA DE SALIDA DE MUESTRA) [10]
   - EXHAUST VALVE (VÁLVULA DE SALIDA)
   - CLEANING VALVE (VÁLVULA DE LIMPIEZA) [11]
   - STREAM VALVE (VÁLVULA DE CORRIENTE)
   - MANUAL/CALIBRATION VALVE (VÁLVULA DE CALIBRACIÓN/MANUAL) [11]
4. Si la válvula de salida de muestra, la válvula de escape o la válvula de inyección no se abren, desarme la válvula y limpie el sello de la membrana.
5. Examine la conexión en T de la válvula de ácido para comprobar si hay acumulación de manganeso. Limpie los tubos y asegúrese de que el reactivo de ácido se añade correctamente al reactor.

## 5.7 Configuración de los volúmenes de reactivo

1. Seleccione OPERATION (FUNCIONAMIENTO) > REAGENTS SETUP (CONFIGURACIÓN DE REACTIVOS) > INSTALL NEW REAGENTS (INSTALAR NUEVOS REACTIVOS).
2. Cambie los niveles de reactivo que se muestran en la pantalla según sea necesario.
3. Si el ajuste SPAN CALIBRATION (CALIBRACIÓN DE GANANCIA) o el ajuste SPAN CHECK (COMPROBACIÓN DE GANANCIA) está establecido en YES (SÍ) en el menú MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > NEW REAGENTS PROGRAM (PROGRAMA DE REACTIVOS NUEVOS), instale el patrón de calibración antes de iniciar una calibración de ganancia. Consulte Conexión del patrón de calibración en la página 74.
4. Desplácese hasta START NEW REAGENT CYCLE (INICIAR NUEVO CICLO DE REACTIVOS) y pulse .✔

[9] Compruebe que la válvula de muestra (ARS) gira a todas las posiciones. Los LED 12, 13 y 14 están encendidos en la PCB de señal.

[10] Compruebe que la válvula de purga antirretorno (MV51) se abre cuando la válvula de salida de muestra se abre, si está instalada.

[11] Busque el movimiento del émbolo.

El analizador llenará todas las líneas de reactivo con los nuevos reactivos y realizará una calibración de cero.

Además, si el ajuste SPAN CALIBRATION (CALIBRACIÓN DE GANANCIA) o SPAN CHECK (COMPROBACIÓN DE GANANCIA) está establecido en YES (SÍ) en el menú MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > NEW REAGENTS PROGRAM (PROGRAMA DE REACTIVOS NUEVOS), el l analizador realiza una calibración de ganancia o una comprobación de ganancia después de la calibración de cero.

Si el ajuste CO2 LEVEL (NIVEL DE CO2) está en AUTO (AUTOMÁTICO), el analizador establece los niveles de comprobación de reacción para el TOC.

## 5.8 Medición del agua desionizada

Para asegurarse de que la calibración de cero es correcta, mida el agua desionizada cinco veces como se indica a continuación:

1. Conecte el agua desionizada a la conexión MANUAL.
2. Configure el analizador para que haga cinco reacciones en el rango de funcionamiento 1. Consulte Medición de una muestra manual en la página 82.

   Si los resultados de las mediciones son de aproximadamente 0 mgC/L de $CO_2$, la calibración de cero es correcta.
3. Si los resultados de las mediciones no son de aproximadamente 0 mgC/L de $CO_2$, lleve a cabo los siguientes pasos:

   a. Efectúe una prueba de pH. Utilice agua desionizada para la muestra. Consulte *Prueba de pH* en el Manual de mantenimiento y solución de problemas.
   b. Mida el pH del TIC. Asegúrese de que el pH del TIC sea inferior a 2.
   c. Mida el pH de la BASE. Asegúrese de que el pH de la BASE sea superior a 12.
   d. Mida el pH del TOC. Asegúrese de que el pH del TOC sea inferior a 2.
   e. Mida el agua desionizada dos veces más. Consulte el paso 2.
   f. Repita los pasos descritos en Configuración de los volúmenes de reactivo en la página 45.

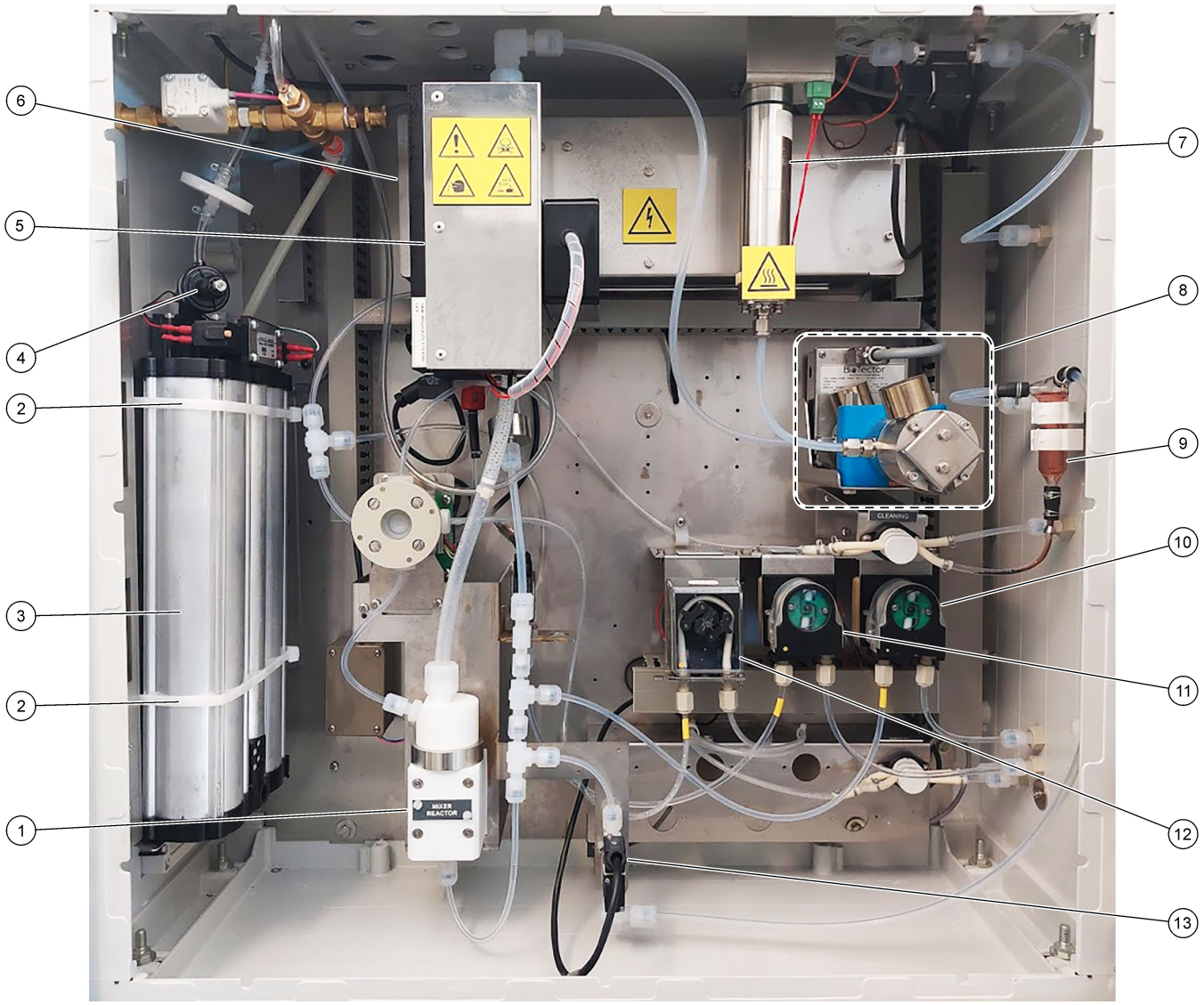
## 5.9 Armario de análisis

Aproximadamente en septiembre de 2022, se cambiaron las piezas del concentrador de oxígeno.

Figura 19 muestra las bombas y los componentes del armario de análisis después del cambio. Figura 20 muestra las válvulas del armario de análisis después del cambio.

Figura 21 muestra las bombas y los componentes del armario de análisis antes del cambio. Figura 22 muestra las válvulas del armario de análisis antes del cambio.

**Figura 19 Armario de análisis: bombas y componentes**

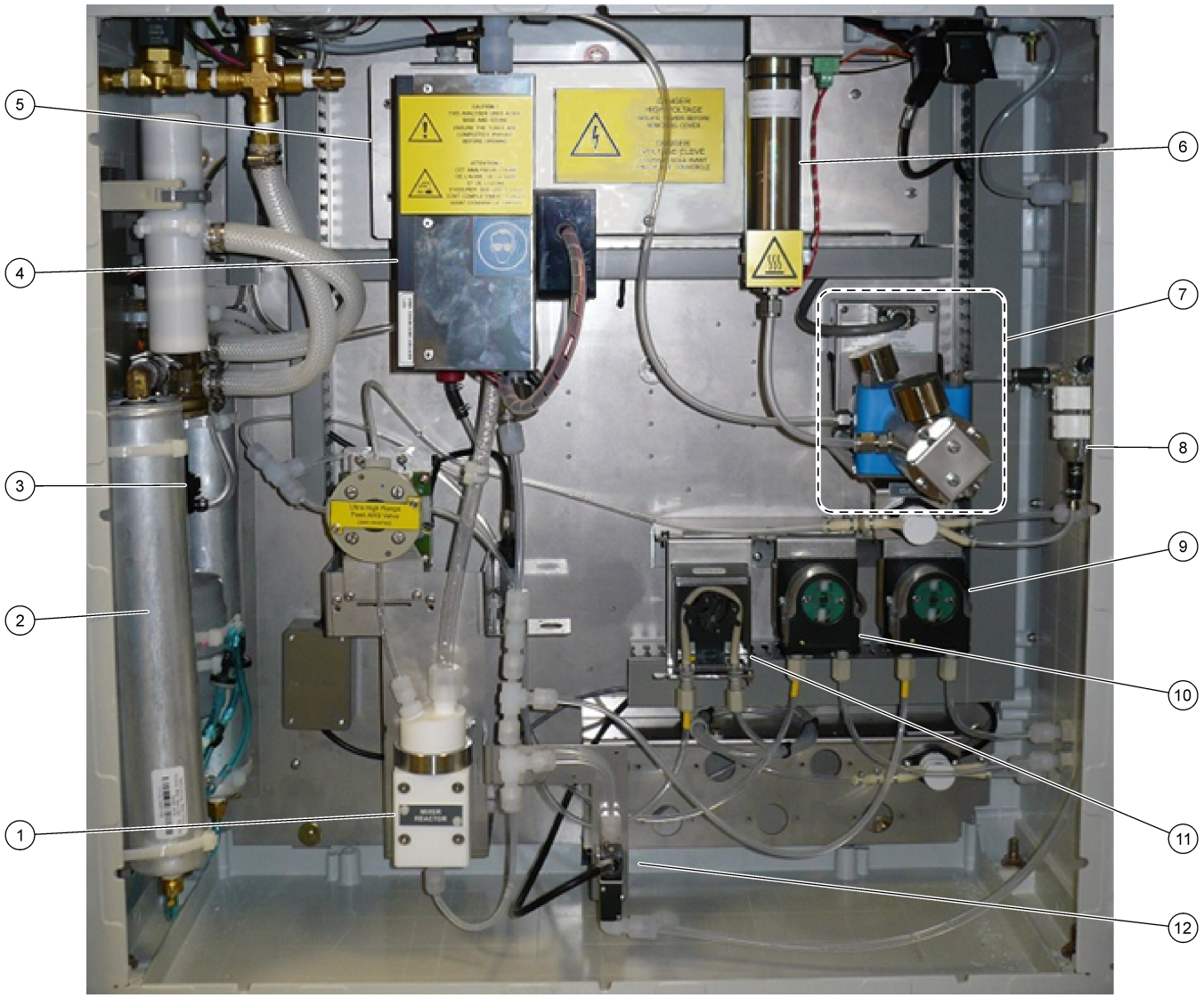



| | |
|---|---|
| **1** Mixer reactor (Reactor mezclador) | **8** $CO_2$ analyzer (Analizador de CO2) |
| **2** Cable ties (2x) Bridas para cables (2 unidades) | **9** Oxidized sample catch-pot (Recipiente colector de muestras oxidadas) |
| **3** Molecular sieve bed (Lecho de tamiz molecular) | **10** Base pump, P4 (Bomba de base, P4) |
| **4** Oxygen pressure regulator (Regulador de presión de oxígeno) | **11** Acid pump, P3 (Bomba de ácido, P3) |
| **5** Cooler (Refrigerador) | **12** Sample pump, P1 (Bomba de muestra, P1) |
| **6** Ozone generator (Generador de ozono) | **13** Liquid leak detector (Detector de fugas de líquido) |
| **7** Ozone destructor (Destructor de ozono) | |

**Figura 20 Armario de análisis: válvulas**

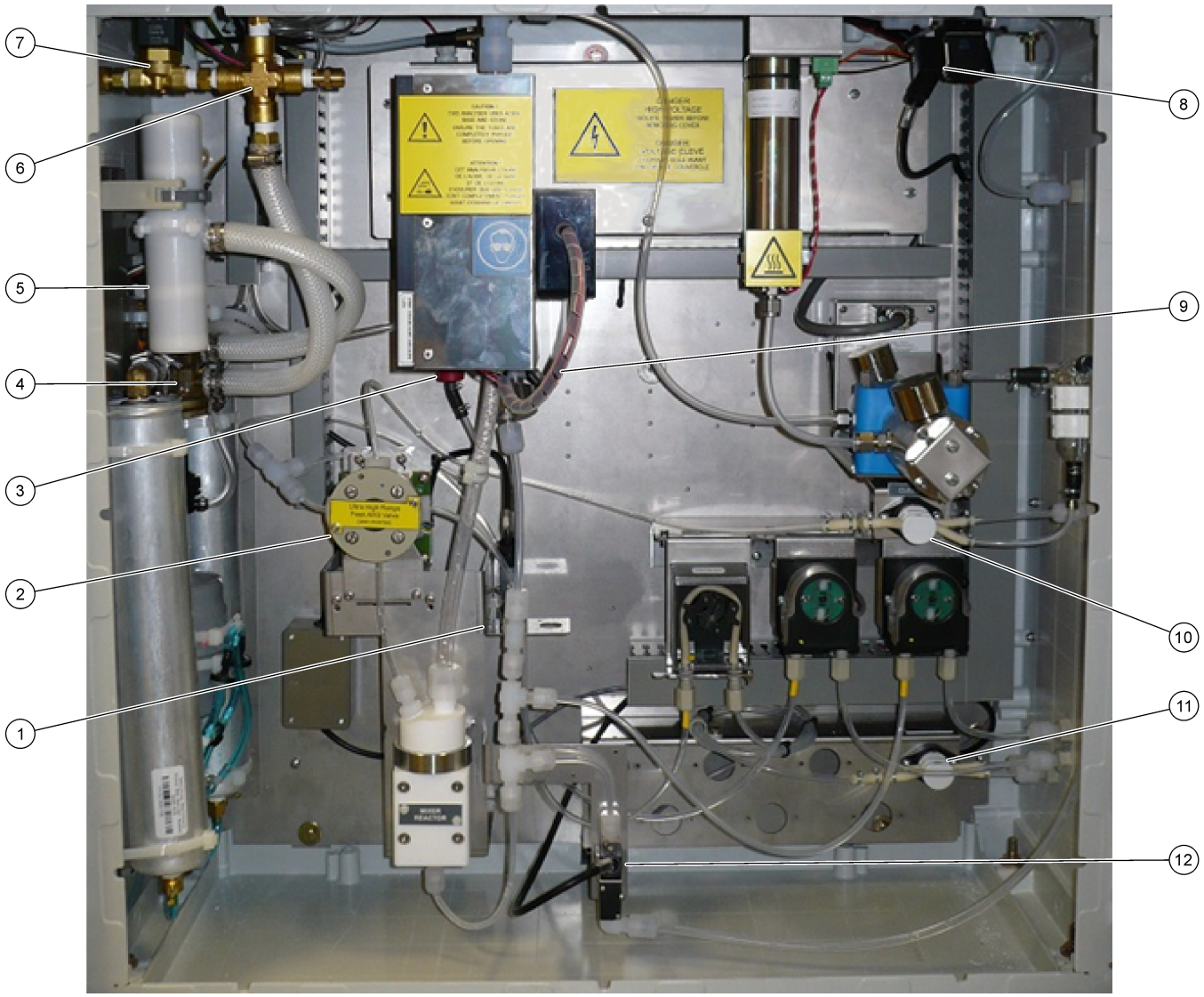
| | |
|---|---|
| **1** Exhaust filter (Filtro de escape) | **7** Air isolation valve, OV1 (Válvula de aislamiento de aire, OV1) |
| **2** Acid valve, MV6 (Válvula de ácido, MV6) | **8** Exhaust valve (Válvula de escape), MV1 |
| **3** Válvula de muestra (ARS), MV4 (Válvula de muestra [ARS], MV4) | **9** Injection valve, MV7 (Válvula de inyección, MV7) |
| **4** Non-return valve (Válvula antirretorno) | **10** Cleaning valve (Válvula de limpieza) |
| **5** Válvulas para concentrador de oxígeno | **11** Manual/Calibration valve (span calibration valve), MV9 (Válvula de calibración/manual [válvula de calibración de ganancia], MV9) |
| **6** Pressure relief valve, OV1 (Válvula de alivio de presión, OV1) | **12** Sample out valve, MV5 (Válvula de salida de muestra, MV5) |

**Figura 21 Armario de análisis: bombas y componentes (antes de septiembre de 2022)**




| | |
|---|---|
| **1** Mixer reactor (Reactor mezclador) | **7** $CO_2$ analyzer (Analizador de CO2) |
| **2** Molecular sieve bed (Lecho de tamiz molecular) | **8** Oxidized sample catch-pot (Recipiente colector de muestras oxidadas) |
| **3** Oxygen pressure regulator (Regulador de presión de oxígeno) | **9** Base pump, P4 (Bomba de base, P4) |
| **4** Cooler (Refrigerador) | **10** Acid pump, P3 (Bomba de ácido, P3) |
| **5** Ozone generator (Generador de ozono) | **11** Sample pump, P1 (Bomba de muestra, P1) |
| **6** Oxone destructor (Destructor de ozono) | **12** Liquid leak detector (Detector de fugas de líquido) |

**Figura 22 Armario de análisis: Válvulas (antes de septiembre de 2022)**




| | |
|---|---|
| **1** Acid valve, MV6 (Válvula de ácido, MV6) | **7** Air isolation valve, OV1 (Válvula de aislamiento de aire, OV1) |
| **2** Válvula de muestra (ARS), MV4 (Válvula de muestra [ARS], MV4) | **8** Exhaust valve, MV1 (Válvula de escape, MV1) |
| **3** Non-return valve (Válvula antirretorno) | **9** Injection valve, MV7 (Válvula de inyección, MV7) |
| **4** Rotary valve, OV2 (Válvula giratoria, OV2) | **10** Cleaning valve (Válvula de limpieza) |
| **5** Exhaust filter (Filtro de escape) | **11** Manual/Calibration valve (span calibration valve), MV9 (Válvula de calibración/manual [válvula de calibración de ganancia], MV9) |
| **6** Pressure relief valve, OV1 (Válvula de alivio de presión, OV1) | **12** Sample out valve, MV5 (Válvula de salida de muestra, MV5) |

# Sección 6 Configuración

## 6.1 Ajuste del intervalo de medición

Establezca el tiempo entre reacciones para fijar el intervalo de medición.

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > REACTION TIME (TIEMPO DE REACCIÓN).
2. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **REACTION TIME (TIEMPO DE REACCIÓN)** | Muestra el tiempo de reacción total (minutos y segundos) del rango de funcionamiento 1 (valor predeterminado: 6 m 45 s). El analizador calcula el tiempo de reacción total con los ajustes del OXIDATION PROGRAM (PROGRAMA DE OXIDACIÓN) 1 del menú SYSTEM PROGRAM (PROGRAMA DEL SISTEMA). |
| **INTERVAL (INTERVALO)** | Establece el tiempo entre reacciones. Opciones: 0 (valor predeterminado), 1440 minutos (1 día).<br>***Nota:*** *Cuando el analizador aumenta automáticamente el tiempo de reacción debido a un alto nivel de TIC o TOC en la muestra, el analizador resta el tiempo de reacción añadido del tiempo del intervalo.*<br>***Nota:*** *El analizador ajusta la configuración de INTERVAL (INTERVALO) si los tiempos del muestreador, de avance o de retroceso en los ajustes de la bomba son superiores al tiempo máximo. El analizador calcula el tiempo máximo con los ajustes del OXIDATION PROGRAM (PROGRAMA DE OXIDACIÓN) 1 del menú SYSTEM PROGRAM (PROGRAMA DEL SISTEMA).* |
| **TOTAL** | Muestra el tiempo de reacción total más el tiempo de intervalo. |

## 6.2 Configuración de los tiempos de la bomba de muestra

Ajuste los tiempos de funcionamiento de avance e inverso de las bombas de muestra.
***Nota:*** *Si los tiempos de avance o retroceso son superiores al tiempo máximo, el analizador ajusta la configuración del intervalo de medición. Los tiempos máximos se basan en los ajustes de SYSTEM PROGRAM (PROGRAMA DEL SISTEMA) 1.*

1. Realice una prueba de la bomba de muestra de cada corriente de muestra para identificar los tiempos de avance y retroceso correctos. Consulte Prueba de la bomba de muestra en la página 52.
2. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > SAMPLE PUMP (BOMBA DE MUESTRA).

   Se mostrarán los tiempos predeterminados de la bomba de muestra de cada corriente (valor predeterminado: 45 s en avance, 60 s en inversa).
3. Introduzca el tiempo de FORWARD (AVANCE) de la prueba de la bomba de muestra.
4. Introduzca los tiempos de REVERSE (REVERSA) de la prueba de la bomba de muestra. El tiempo recomendado para REVERSE (REVERSA) es aproximadamente el tiempo de FORWARD (AVANCE) más 15 segundos.

   ***Nota:*** *El tiempo de REVERSE (REVERSA) para una corriente manual solo se puede establecer si se ha instalado una válvula de derivación manual opcional. La válvula de derivación manual envía la muestra manual anterior (o patrón de calibración) por la línea de drenaje.*

   ***Nota:*** *Cuando el tiempo de retroceso no es 0 (valor predeterminado), la función de autolimpieza se activa y los residuos del analizador salen por el tubo de la entrada de muestras hasta la corriente de muestra, que limpia los tubos de la entrada de muestras. Cuando el tiempo de retroceso es 0, la función de autolimpieza se desactiva y los residuos del analizador se expulsan por el tubo de drenaje.*

5. Si se muestran los tiempos del SAMPLER (MUESTREADOR), no cambie la configuración predeterminada (100 segundos), salvo que el tiempo predeterminado no sea suficiente para que la cámara de muestra se llene con una muestra nueva.

   Si cambia la configuración de SAMPLER (MUESTREADOR), cambie el tiempo configurado en el PLC (controlador lógico programable) del muestreador. Consulte las instrucciones en el manual de usuario del muestreador.

   ***Nota:*** *Los tiempos del SAMPLER (MUESTREADOR) solo se muestran cuando la opción SAMPLER (MUESTREADOR) está configurada en YES (SÍ) en el menú STREAM PROGRAM (PROGRAMA DE CORRIENTE). Consulte* Configuración de la secuencia de corrientes y del rango de funcionamiento *en la página 53.*

### 6.2.1 Prueba de la bomba de muestra

Realice una prueba de la bomba de muestra para identificar los tiempos correctos de avance y retroceso de la bomba de muestra para cada corriente de muestra.

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > DIAGNOSTICS (DIAGNÓSTICOS) > PROCESS TEST (PRUEBA DEL PROCESO) > SAMPLE PUMP TEST (PRUEBA DE LA BOMBA DE MUESTRA).
2. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **VALVE (VÁLVULA)** | Define la conexión de MUESTRA o MANUAL utilizada para la prueba. Por ejemplo, para seleccionar la conexión MUESTRA 1, seleccione STREAM VALVE (VÁLVULA DE CORRIENTE) 1. |
| **PUMP FORWARD TEST (PRUEBA DE AVANCE DE LA BOMBA)** | Pone en marcha la bomba de muestra en dirección de avance.<br>***Nota:*** *Primero, seleccione PUMP REVERSE TEST (PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO INVERSO DE LA BOMBA) para vaciar las tuberías de muestra y, a continuación, seleccione PUMP FORWARD TEST (PRUEBA DE AVANCE DE LA BOMBA).*<br>1. Pulse ⮌ para detener el temporizador cuando la muestra pase por la válvula de muestra (ARS) y caiga en el tubo de drenaje del lateral del analizador.<br>2. Anote el tiempo que se muestra en la pantalla. El tiempo corresponderá al tiempo de avance correcto para la corriente seleccionada. |
| **PUMP REVERSE TEST (PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO INVERSO DE LA BOMBA)** | Pone en marcha la bomba de muestra en sentido inverso.<br>1. Pulse ⮌ para detener el temporizador cuando las líneas de muestra y el recipiente colector de muestra oxidada/recipiente de limpieza se hayan vaciado.<br>2. Anote el tiempo que se muestra en la pantalla. El tiempo corresponderá al tiempo de inversión correcto para la bomba de muestra. |
| **SAMPLE PUMP (BOMBA DE MUESTRA)** | Vaya al menú MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > SAMPLE PUMP (BOMBA DE MUESTRA) para configurar los tiempos de funcionamiento de avance o inverso de cada corriente de muestra. |

## 6.3 Configuración de la secuencia de corrientes y del rango de funcionamiento

Establezca la secuencia de corrientes de muestra, el número de reacciones que se deben realizar en cada corriente de muestra y el rango de funcionamiento de cada una de ellas.

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > STREAM PROGRAM (PROGRAMA DE CORRIENTE).
2. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **SAMPLER (MUESTREADOR)** | Configure esta opción en YES (SÍ) si se utiliza un muestreador con el analizador (valor predeterminado: NO). Cuando SAMPLER (MUESTREADOR) se configura en YES (SÍ) (valor predeterminado), el tiempo del muestreador se muestra en la pantalla SAMPLE PUMP (BOMBA DE MUESTRA). |
| **CONTROL** | Configure esta opción en BIOTECTOR (valor predeterminado) para controlar la secuencia de corrientes y los rangos de funcionamiento con el analizador.<br>Configure esta opción en EXTERNAL (EXTERNA) para controlar la secuencia de corrientes y los rangos de funcionamiento con un dispositivo externo (p. ej., dispositivo Modbus maestro). |
| **START-UP RANGE (RANGO DE INICIO)** | ***Nota:*** *El ajuste START-UP RANGE (RANGO DE INICIO) está disponible cuando CONTROL se ha configurado en BIOTECTOR y el ajuste del primer rango de funcionamiento de una corriente está configurado en AUTO (AUTOMÁTICO).*<br>Establece el rango de funcionamiento utilizado para la primera reacción cuando se inicia el analizador (valor predeterminado: 3). |
| **RANGE LOCKED (RANGO BLOQUEADO)** | ***Nota:*** *El ajuste RANGE LOCKED (RANGO BLOQUEADO) está disponible si uno o varios de los ajustes de RANGE (RANGO) de la secuencia de corrientes están configurados en AUTO (AUTOMÁTICO).*<br>Configura el rango de funcionamiento para que cambie automáticamente (NO, valor predeterminado) o permanezca en el ajuste de START-UP RANGE (RANGO DE INICIO) (YES (SÍ)). |

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **PROGRAMMED STREAMS (CORRIENTES PROGRAMADAS)** | Muestra la cantidad de corrientes instaladas y configuradas. |
| **STREAM (CORRIENTE) x, x RANGE (RANGO) x** | ***Nota:*** *Si CONTROL se configura en EXTERNAL (EXTERNA), la secuencia de corrientes y los rangos de funcionamiento los controla un dispositivo externo (p. ej., un dispositivo Modbus maestro).*<br>Establece el número de reacciones y el rango de funcionamiento de cada corriente.<br>**STREAM (CORRIENTE)** : el primer ajuste corresponde al número de la válvula de corriente. El segundo ajuste es la cantidad de reacciones realizadas en la corriente de muestra antes de que el analizador realice reacciones en la siguiente corriente de muestra. Cuando STREAM (CORRIENTE) se configura en “- , -" y RANGE (RANGO) se configura en "-“, la corriente no se mide.<br>**RANGE (RANGO)** : configura el rango de funcionamiento de cada corriente de muestra. Opciones: 1, 2, 3 (valor predeterminado) o AUTO (AUTOMÁTICO). Seleccione OPERATION (FUNCIONAMIENTO) > SYSTEM RANGE DATA (DATOS DEL RANGO DEL SISTEMA) para ver los rangos de funcionamiento.<br>***Nota:*** *La opción de rango automático AUTO (AUTOMÁTICO) está desactivada en analizadores con más de una corriente.* |

## 6.4 Configuración de los ajustes de DQO y DBO

Configure el analizador para que muestre la información de DQO y DBO en la pantalla de datos de reacción según sea necesario. Configure los valores que se utilizan para calcular los resultados de DQO y DBO.

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > COD (DQO)/BOD PROGRAM (PROGRAMA DQO/DBO).
2. Seleccione COD PROGRAM (PROGRAMA DQO) o BOD PROGRAM (PROGRAMA DQO/DBO).
3. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **DISPLAY (PANTALLA)** | Configura el analizador para que muestre la información de DQO y/o DBO en la pantalla de datos de reacción y muestre los resultados de DQO y/o DBO (mgO/L) en una salida de 4–20 mA si se ha configurado (valor predeterminado: ----). |
| **STREAM (CORRIENTE) 1–6** | El primer ajuste es el factor general (valor predeterminado: 1,000). Consulte la siguiente ecuación. El segundo ajuste es el factor de compensación (valor predeterminado: 0,000). Los factores de corriente de cada corriente provienen de los procedimientos de la hoja de información *I030. Método de correlación entre TOC y DQO o DBO*. Los factores de la CORRIENTE 1 se utilizan para muestras manuales y patrones de calibración.<br>DQO (o DBO) = Factor general × {(TOC FACTOR (FACTOR DEL TOC) × TOC) } + Factor de compensación |
| **TOC FACTOR (FACTOR DEL TOC)** | Configura el TOC FACTOR (FACTOR DEL TOC) (valor predeterminado: 1,000).<br>***Nota:*** *En el modo de análisis de TC, el TC FACTOR (FACTOR DE TC) se muestra en la pantalla y se utiliza en la ecuación como alternativa al TOC FACTOR (FACTOR DEL TOC).* |

## 6.5 Configuración de los ajustes de TOG

Configure los ajustes del factor de correlación (CF) de forma que muestre los resultados de TOG calculado (total de grasa y petróleo) en la pantalla según sea necesario. Configure los valores utilizados para calcular los resultados de TOG.

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > CF PROGRAM (PROGRAMA CF).
2. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **DISPLAY (PANTALLA)** | Configura el analizador para que se muestre el resultado de TOG en la pantalla y el resultado de TOG (kg/h) se muestre en una salida de 4–20 mA si se ha configurado (valor predeterminado: ----). |
| **STREAM (CORRIENTE) 1–6** | El primer ajuste es el factor general (valor predeterminado: 1,000). Consulte la siguiente ecuación. El segundo ajuste es el factor de compensación (valor predeterminado: 0,0).<br>TOG = [Overall Factor (Factor general) x (TOC FACTOR [FACTOR DE TOC] x TOC)] + Offset Factor (Factor de compensación) |
| **TOC FACTOR (FACTOR DEL TOC)** | Configura el TOC FACTOR (FACTOR DEL TOC) (valor predeterminado: 1,000).<br>***Nota:*** *En el modo de análisis de TC, el TC FACTOR (FACTOR DE TC) se muestra en la pantalla y se utiliza en la ecuación como alternativa al TOC FACTOR (FACTOR DEL TOC).* |

## 6.6 Configuración de los ajustes de LPI

Configure los ajustes del índice de producto perdido (LPI) de forma que muestre en la pantalla el resultado de LPI calculado, según sea necesario. Configure los valores utilizados para calcular el resultado de LPI (%). Por ejemplo, el resultado de LPI de leche en una planta de lácteos se puede identificar e instalar en 60.000 mgC/L.

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > LPI PROGRAM (PROGRAMA LPI).
2. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **DISPLAY (PANTALLA)** | Configura el analizador para que muestre el resultado de LPI en la pantalla y para que los resultados de LPI (%) se muestren en una salida de 4–20 mA si se ha configurado (valor predeterminado: ----). |
| **STREAM (CORRIENTE) 1–6** | Configura el LPI VALUE (VALOR LPI) (valor predeterminado: 0,0 mgC/L). Consulte la siguiente ecuación.<br>LPI (%) = (TOC Result [Resultado de TOC]) / (LPI VALUE [VALOR DE LPI]) x 100 |

## 6.7 Configure los ajustes para calcular el TOC kg/h y el producto perdido

Establezca los ajustes del FLOW PROGRAM (PROGRAMA DE CAUDAL) de forma que se muestre un resultado calculado en función de una entrada de caudal de muestra externa (por ejemplo, pérdida total de producto o residuos totales) según sea necesario. Configure los valores utilizados para calcular el resultado.

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > FLOW PROGRAM (PROGRAMA DE CAUDAL).

   ***Nota:*** *La configuración del FLOW PROGRAM (PROGRAMA DE CAUDAL) solo está disponible en analizadores que tengan la opción de entrada analógica para caudal de muestra.*

2. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **HEADING (ENCABEZADO)** | Configura el nombre del resultado calculado (valor predeterminado: TOC kg/h). |
| **DISPLAY (PANTALLA)** | Configura el analizador de forma que muestre el resultado calculado, la entrada de caudal de muestra ($m^3$/h) y el resultado de la pérdida de producto (LP) en la pantalla, además de los resultados en una salida de 4–20 mA si está configurada (valor predeterminado: ---). LP (L/h) = [(TOC Result [Resultado de TOC]) / (LPI VALUE [VALOR DE LPI]) x Sample Flow [Caudal de muestra] x 1000] |
| **DET TIME (TIEMPO DE DETECCIÓN)** | Configura el tiempo de detección durante el cual el analizador calcula el valor "media móvil pesada exponencialmente" de la entrada de caudal de muestra inmediatamente antes de añadir la muestra al reactor (valor predeterminado: 25 s). |
| **STREAM (CORRIENTE) 1–3** | El primer ajuste es el valor máximo de la entrada de caudal de muestra (valor predeterminado: 0,00 $m^3$/h). La segunda lectura es el FACTOR (valor predeterminado: 1,00). Consulte la siguiente ecuación. TW (por ejemplo, TOC kg/h) = [(TOC Result [Resultado de TOC]) x (Sample Flow [Flujo de muestra]) / 1000] x FACTOR |

## 6.8 Configuración de los ajustes de instalación de nuevos reactivos

Configure las opciones del analizador para la función OPERATION (FUNCIONAMIENTO) > REAGENTS SETUP (CONFIGURACIÓN DE REACTIVOS) > INSTALL NEW REAGENTS (INSTALAR NUEVOS REACTIVOS).

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > NEW REAGENTS PROGRAM (PROGRAMA DE REACTIVOS NUEVOS).
2. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **SPAN CALIBRATION (CALIBRACIÓN DE GANANCIA)** | Configura el analizador para que realice una calibración de ganancia durante el ciclo de INSTALL NEW REAGENTS (INSTALAR NUEVOS REACTIVOS) (valor predeterminado: NO). Consulte la función de calibración de ganancia en Inicio de una calibración o comprobación de ganancia en la página 71.<br>Si elige YES (SÍ), asegúrese de instalar el patrón de calibración antes de que se inicie la calibración de ganancia. Consulte Conexión del patrón de calibración en la página 74. |

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **SPAN CHECK (COMPROBACIÓN DE GANANCIA)** | ***Nota:*** *No es posible configurar SPAN CALIBRATION (CALIBRACIÓN DE GANANCIA) y SPAN CHECK (COMPROBACIÓN DE GANANCIA) en YES (SÍ).*<br>Configura el analizador para que realice una comprobación de ganancia durante el ciclo de INSTALL NEW REAGENTS (INSTALAR NUEVOS REACTIVOS) (valor predeterminado: NO). Consulte la función de comprobación de ganancia en Inicio de una calibración o comprobación de ganancia en la página 71.<br>Si elige YES (SÍ), asegúrese de instalar el patrón de calibración antes de que se inicie la comprobación de ganancia. Consulte Conexión del patrón de calibración en la página 74. |
| **AUTOMATIC RE-START (REINICIO AUTOMÁTICO)** | Configure el analizador para que reanude el funcionamiento cuando se complete el ciclo de INSTALL NEW REAGENTS (INSTALAR NUEVOS REACTIVOS) [valor predeterminado: YES (SÍ)]. |

## 6.9 Configuración del control de reactivos

Configure los ajustes de la alarma para reactivo bajo y falta de reactivo. Configure los volúmenes de los reactivos.

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > REAGENTS MONITOR (CONTROL DE REACTIVOS).
2. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **REAGENTS MONITOR (CONTROL DE REACTIVOS)** | Configura la pantalla de estado de reactivos para que se muestre en la pantalla [valor predeterminado: YES (SÍ)]. |
| **LOW REAGENTS (REACTIVOS BAJOS)** | Configura la alarma de reactivos bajos como notificación o advertencia. Opciones: NOTE (NOTA) [valor predeterminado] o WARNING (ADVERTENCIA) |
| **LOW REAGENTS AT (REACTIVOS BAJOS EN)** | Establece el número de días antes de que se vacíen los contenedores de reactivos en los que debe producirse una alarma 85_LOW REAGENTS (REACTIVOS BAJOS) (valor predeterminado: días ).<br>***Nota:*** *El analizador calcula la cantidad de días que quedan para que se vacíen los recipientes de reactivos.* |
| **NO REAGENTS (SIN REACTIVOS)** | Configura la alarma de ausencia de reactivos como notificación, advertencia o fallo.<br>**NOTE (NOTA)** : se activa un relé de notificaciones cuando se activa una alarma de ausencia de reactivos, si está configurada. **WARNING (ADVERTENCIA)** (predeterminada): se activa un relé de advertencia cuando se activa la advertencia 20_NO REAGENTS (SIN REACTIVOS), si está configurada. **FAULT (FALLO)**: el relé de fallo se activa, las mediciones se detienen y se genera el fallo 20_NO REAGENTS (SIN REACTIVOS). |
| **ACID VOLUME (VOLUMEN DE ÁCIDO)** | Establece el volumen (litros) del reactivo ácido en el recipiente del reactivo. |
| **BASE VOLUME (VOLUMEN DE BASE)** | Establece el volumen (litros) del reactivo básico en el recipiente del reactivo. |

## 6.10 Configuración de las salidas analógicas

Configure el valor que se envía por cada salida de 4–20 mA, el rango de escala completa de cada salida de 4–20 mA y el momento en el que cada salida de 4–20 mA cambia. Configure el nivel de fallo de las salidas de 4–20 mA.

Una vez configuradas las salidas analógicas, realice una prueba de salida de 4-20 mA para asegurarse de que el dispositivo externo recibe las señales correctas. Consulte las instrucciones del manual de mantenimiento y solución de problemas.

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > 4-20mA PROGRAM (PROGRAMA 4-20 mA).
2. Seleccione OUTPUT MODE (MODO DE SALIDA).
3. Seleccione una opción.
   - **DIRECT (DIRECTO)** (valor predeterminado): consulte la Tabla 12 para configurar los ajustes. Configure cada canal (salida de 4–20 mA) para mostrar la corriente especificada [STREAM (CORRIENTE) 1] y el tipo de resultado (p. ej., TOC).
   - **STREAM MUX (MULTIPLEXADO DE CORRIENTE)** : consulte la Tabla 13 para configurar los ajustes. El ajuste de CHANNEL (CANAL) 1 no se puede cambiar. Configure los canales 2 a 6 (salidas 2 a 6 de 4–20 mA) para que cada uno muestre un tipo de resultado (p. ej., TOC). Las salidas de 4 a 20 mA pueden mostrar un máximo de 35 resultados. Para obtener más información, consulte *Modos de salida de 4-20 mA* en el Manual de configuración avanzada.
   - **FULL MUX (MODO DE MULTIPLEXADO COMPLETO)** : consulte la Tabla 14 para configurar los ajustes. Los ajustes de CHANNEL (CANAL) 1–4 no se pueden cambiar. No se utilizan otros canales. Las salidas de 4 a 20 mA pueden mostrar un máximo de 35 resultados. Para obtener más información, consulte *Modos de salida de 4-20 mA* en el Manual de configuración avanzada.

**Tabla 12 Ajustes del modo directo**

| Opción | Descripción |
|---|---|
| CHANNEL (CANAL) 1–6 | Configura el valor que se muestra en las salidas de 4–20 mA 1–6 (Canal 1–6), el rango de escala completa de cada salida de 4–20 mA y el momento en el que cada salida de 4–-20 mA cambia.<br>Primer paso: establece lo que muestra la salida de 4–20 mA.<br>• **STREAM (CORRIENTE):** (valor predeterminado): muestra la corriente de muestra seleccionada (p. ej., la corriente 1).<br>• **MANUAL (N.º MANUAL)**: muestra la muestra manual seleccionada (p. ej., MANUAL 1).<br>• **CAL (CALIBRACIÓN)** : muestra los resultados de la calibración de cero y de ganancia.<br>• **CAL ZERO (CALIBRACIÓN DE CERO)** : muestra los resultados de la calibración de cero.<br>• **CAL SPAN (CALIBRACIÓN DE GANANCIA)** : muestra los resultados de la calibración de ganancia.<br>Segundo paso: establece el tipo de resultado. Opciones: TOC, TIC, TC, VOC, DQO, DBO, TOG, LPI, LP, CAUDAL o TW. En el modo de análisis de TIC + TOC, el TC es la suma del TIC y el TOC.<br>Tercer paso: establece el resultado que muestra la salida como 20 mA (por ejemplo, 1000 mgC/L). La salida muestra 4 mA para 0 mgC/L.<br>Cuarto paso: establece cuándo cambian las salidas.<br>• **INST (INSTANTÁNEOS)** : la salida cambia al final de cada reacción.<br>• **AVRG (MEDIA)** : la salida (resultado medio de las últimas 24 horas) cambia en el momento de AVERAGE UPDATE (ACTUALIZACIÓN DE MEDIA) seleccionado en SYSTEM CONFIGURATION (CONFIGURACIÓN SISTEMA) > SEQUENCE PROGRAM (PROGRAMA DE SECUENCIA) > AVERAGE PROGRAM (PROGRAMA MEDIO).<br>***Nota:*** *Las salidas de 4 a 20 mA que muestran los resultados de la calibración cambian cuando el sistema completa el número de reacciones de calibración establecidas en MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > SYSTEM CONFIGURATION (CONFIGURACIÓN SISTEMA) > SEQUENCE PROGRAM (PROGRAMA DE SECUENCIA) > ZERO PROGRAM (PROGRAMA DE CERO) o SPAN PROGRAM (PROGRAMA DE GANANCIA).* |
| SIGNAL FAULT (FALLO DE SEÑAL) | Configura todas las salidas de 4–20 mA para que cambien al ajuste de FAULT LEVEL (NIVEL DE FALLO) cuando se produce un fallo.<br>**YES (SÍ)** (valor predeterminado): todas las salidas de 4–20 mA cambian al ajuste de FAULT LEVEL (NIVEL DE FALLO) cuando se produce un fallo.<br>**NO**: las salidas de 4–20 mA continúan mostrando los resultados cuando se produce un fallo. |
| FAULT LEVEL (NIVEL DE FALLO) | Establece el nivel de fallo (valor predeterminado: 1,0 mA). |
| OUTPUT < 4mA (SALIDA <4 mA) | Configura el porcentaje aplicado al resultado que se muestra en la salida si el valor de salida es inferior a 4 mA, que sería un resultado negativo (valor predeterminado: 0%).<br>Por ejemplo, si el ajuste OUTPUT (SALIDA) es del 100%, el analizador envía el 100% del resultado negativo como señal de 4–20 mA. Si el ajuste OUTPUT (SALIDA) es del 50%, el analizador envía el 50% del resultado negativo como señal de 4–20 mA. Cuando el ajuste OUTPUT (SALIDA) es del 0%, el analizador no envía ningún resultado negativo. El analizador muestra un resultado negativo como 4 mA (0 mgC/L). |

**Tabla 13 Configuración del modo de multiplexación de corrientes**

| Opción | Descripción |
|---|---|
| CHANNEL (CANAL) 1–6 | Establece el tipo de resultado que se muestra en las salidas de 4–20 mA (canales 1 a 6). Opciones: TOC, TIC, TC, VOC, DQO, DBO, TOG, LPI, LP, CAUDAL o TW. El ajuste Channel 1 (Canal 1) no se puede cambiar.<br>***Nota:*** *Los ajustes CHANNEL (CANAL) # y OUTPUT (SALIDA) # identifican los canales 2 a 6 que mostrar. Consulte la descripción de la opción OUTPUT (SALIDA) para obtener más información.* |
| OUTPUT PERIOD (PERÍODO DE SALIDA) | Establece el tiempo que se muestra un conjunto completo de resultados de reacción (secuencia de resultados) en las salidas de 4–20 mA más el tiempo de inactividad antes de que comience la siguiente secuencia de resultados (valor predeterminado: 600 s).<br>Si hay un nuevo resultado disponible durante el período de inactividad, se inicia la secuencia de resultados. El período de inactividad no se completa.<br>Si hay un nuevo resultado disponible antes de que se complete una secuencia de resultados, el analizador muestra el nuevo resultado y continúa con la secuencia de resultados.<br>Asegúrese de que el valor de OUTPUT PERIOD (PERÍODO DE SALIDA) sea suficiente para completar una secuencia de resultados. Utilice las siguientes fórmulas para calcular el OUTPUT PERIOD (PERÍODO DE SALIDA) mínimo:<br>• **Modo de multiplexación de corriente**: OUTPUT PERIOD (PERÍODO DE SALIDA) = [2 x (SIGNAL HOLD TIME (TIEMPO DE ESPERA DE LA SEÑAL)) + 1 segundo] x [número de corrientes]<br>• **Modo de multiplexado completo**: OUTPUT PERIOD (PERÍODO DE SALIDA) = {[2 x (SIGNAL HOLD TIME (TIEMPO DE ESPERA DE LA SEÑAL)) + 1 segundo] x [número de tipos de resultados)]} x [número de corrientes] |
| SIGNAL HOLD TIME (TIEMPO DE ESPERA DE LA SEÑAL) | Establece la cantidad de tiempo que el canal 1 retiene una señal antes de que el canal 1 pase a 4 mA (nivel de cambio) o al nivel de identificación de la siguiente corriente [p. ej., 6 mA = STREAM (CORRIENTE) 2]. Valor predeterminado: 10 s<br>Cuando el ajuste de SIGNAL HOLD TIME (TIEMPO DE ESPERA DE LA SEÑAL) es 10 segundos, los canales 2 a 6 retienen su señal durante 20 segundos [2 x SIGNAL HOLD TIME (TIEMPO DE ESPERA DE LA SEÑAL)]. |
| SIGNAL FAULT (FALLO DE SEÑAL) | Consulte SIGNAL FAULT (FALLO DE SEÑAL) en la Tabla 12. |
| FAULT LEVEL (NIVEL DE FALLO) | Consulte FAULT LEVEL (NIVEL DE FALLO) en la Tabla 12. |
| OUTPUT < 4mA (SALIDA <4 mA) | Consulte OUTPUT < 4mA (SALIDA <4 mA) en la Tabla 12. |
| OUTPUT (SALIDA) 1–35 | Configura el valor que se muestra en las salidas de 4–20 mA (canales 2 a 6), el valor de escala completa de cada salida de 4–20 mA y el momento en el que cada salida de 4–20 mA cambia.<br>El tipo de resultado del ajuste OUTPUT (SALIDA) (p. ej., TOC) identifica el canal (canales 2 a 6) en el que se muestra el resultado. Por ejemplo, si CHANNEL (CANAL) 3 está configurado en TOC y el ajuste de OUTPUT (SALIDA) 1 tiene el tipo de resultado TOC, el resultado identificado en el ajuste OUTPUT (SALIDA) 1 se mostrará en el canal 3. Si OUTPUT (SALIDA) 1 está configurado en STREAM (CORRIENTE) 1, TOC, 1000 mgC/L e INST (INSTANTÁNEOS), cuando la señal del canal 1 identifique STREAM (CORRIENTE) 1, el canal 3 mostrará un resultado de TOC en el que 1000 mgC/L se mostrará como 20 mA.<br>Consulte CHANNEL (CANAL) en la Tabla 12 para ver las descripciones de los cuatro ajustes para cada ajuste de OUTPUT (SALIDA). |

**Tabla 14 Ajustes del modo de multiplexado completo**

| Opción | Descripción |
|---|---|
| CHANNEL (CANAL) 1–4 | Los ajustes de CHANNEL (CANAL) 1–4 no se pueden cambiar.<br>***Nota:*** *Los ajustes de OUTPUT (SALIDA) # identifican los canales 3 y 4 que mostrar.* |
| OUTPUT PERIOD (PERÍODO DE SALIDA) | Consulte OUTPUT PERIOD (PERÍODO DE SALIDA) en la Tabla 13. |
| SIGNAL HOLD TIME (TIEMPO DE ESPERA DE LA SEÑAL) | Establece el tiempo que los canales 1 y 2 mantienen su señal antes de que los canales pasen a 4 mA (nivel de cambio o nivel no definido) o al nivel de identificación de la siguiente corriente o nivel de tipo de resultado. Valor predeterminado: 10 s<br>Cuando el ajuste de SIGNAL HOLD TIME (TIEMPO DE ESPERA DE LA SEÑAL) es 10 segundos, el canal 3 retiene su señal durante 20 segundos [2 x SIGNAL HOLD TIME (TIEMPO DE ESPERA DE LA SEÑAL)]. |
| SIGNAL FAULT (FALLO DE SEÑAL) | Consulte SIGNAL FAULT (FALLO DE SEÑAL) en la Tabla 12. |
| FAULT LEVEL (NIVEL DE FALLO) | Consulte FAULT LEVEL (NIVEL DE FALLO) en la Tabla 12. |
| OUTPUT < 4mA (SALIDA <4 mA) | Consulte OUTPUT < 4mA (SALIDA <4 mA) en la Tabla 12. |
| OUTPUT (SALIDA) 1–35 | Configura el valor que se muestra en las salidas de 4–20 mA (Canales 3 y 4), el valor de escala completa de cada salida de 4–20 mA y el momento en el que cada salida de 4–20 mA cambia.<br>El tipo de resultado del ajuste OUTPUT (SALIDA) (p. ej., TOC) identifica el canal en el que se muestra el resultado. Por ejemplo, si CHANNEL (CANAL) 3 está configurado en TOC y el ajuste de OUTPUT (SALIDA) 1 tiene el tipo de resultado TOC, el resultado identificado en el ajuste OUTPUT (SALIDA) 1 se mostrará en el canal 3. Si OUTPUT (SALIDA) 1 está configurado en STREAM (CORRIENTE) 1, TOC, 1000 mgC/L e INST, cuando la señal del canal 1 identifique STREAM (CORRIENTE) 1, el canal 3 mostrará un resultado de TOC en el que 1000 mgC/L se mostrarán como 20 mA.<br>Consulte CHANNEL (CANAL) en la Tabla 12 para ver las descripciones de los cuatro ajustes para cada ajuste de OUTPUT (SALIDA). |

## 6.11 Configuración de los relés

Configure las condiciones que activan o inactivan los relés. Después de configurar los relés, realice una prueba para asegurarse de que funcionan correctamente. Consulte las instrucciones del manual de mantenimiento y solución de problemas.

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > SYSTEM CONFIGURATION (CONFIGURACIÓN SISTEMA) > OUTPUT DEVICES (DISPOSITIVOS DE SALIDA).
2. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **RELAY (RELÉ) 18–20** | Establece las condiciones que activan el RELAY (RELÉ) 18, RELAY (RELÉ) 19 y RELAY (RELÉ) 20. Consulte Tabla 15. |
| **POWERED ALL TIME (ALIMENTACIÓN CONSTANTE)** | Cuando el RELAY (RELÉ) 18,19 o 20 se establece en STREAM (CORRIENTE), el relé se configura para que permanezca conectado todo el tiempo [YES (SÍ)] o para que se active solo cuando sea necesario (NO, valor predeterminado), por ejemplo, cuando la bomba de muestra funciona en avance o retroceso. |
| **OUTPUT (SALIDA) 1–8** | Establece las condiciones que activan las salidas 1–8. Consulte la Tabla 15 para configurar las salidas 1–8. |

**Tabla 15 Configuración de RELAY (RELÉ)**

| Ajuste | Descripción | Ajuste | Descripción |
|---|---|---|---|
| **- - -** | Ningún ajuste | **CAL (CALIBRACIÓN)** | El relé se activa cuando la válvula de calibración se abre. |
| **STREAM (CORRIENTE) 1–6** | El relé se activa cuando se abre una válvula de corriente. | **ALARM (ALARMA)** | El relé se activa cuando se produce una condición de la alarma seleccionada. Las condiciones de alarma se configuran en la pantalla RELAY PROGRAM (PROGRAMA DE RELÉ). Consulte el paso 3 siguiente. |
| **STM ALARM (ALARMA CORRIENTE) 1–6** | El relé se activa cuando se activa una alarma de corriente. | **SYNC (SINCRONIZAR)** | El relé se configura en un relé de sincronización. El relé de sincronización se utiliza para sincronizar el analizador con dispositivos de control externos. |
| **MANUAL 1–6** | El relé se activa cuando se abre una válvula manual. | **MAN MODE TRIG (DISPARADOR EN MODO MANUAL)** | El relé se activa cuando se inician reacciones manuales (mediciones de muestras manuales) en el teclado o con la opción Manual-AT Line. ***Nota:*** *La opción Manual-AT Line es una pequeña caja con un botón verde. El cable Manual-AT Line está conectado al analizador.* |
| **FAULT (FALLO)** | El relé se activa cuando se produce un fallo del sistema (relé normalmente energizado). | **4-20mA CHNG (CAMBIO 4-20 mA)** | El relé se configura como un relé indicador de cambio de 4–20 mA. El relé se activa durante un período de 10 segundos cuando un nuevo resultado en cualquier corriente de muestra provoca un cambio en el valor de la salida analógica. |
| **WARNING (ADVERTENCIA)** | El relé se activa cuando se produce una advertencia (relé normalmente energizado). | **4-20mA CHNG (CAMBIO 4-20 mA) 1–6** | El relé se configura como un relé indicador de cambio de 4–20 mA para una corriente de muestra específica (1–6). El relé se activa durante un período de 10 segundos cuando un nuevo resultado en la corriente de muestra provoca un cambio en el valor de la salida analógica. |
| **FAULT OR WARN (FALLO O ADVERTENCIA)** | El relé se activa cuando se produce un fallo o una advertencia (relé normalmente energizado). | **4-20mA READ (LECTURA 4-20 mA)** | El relé se activa cuando las salidas de 4–20 mA se configuran en los modos de multiplexación de corriente o multiplexado completo y hay valores válidos/estables en las salidas de 4–20 mA. |
| **NOTE (NOTA)** | El relé se activa cuando se guarda una notificación en el archivo de fallos. | **SAMPLER FILL (LLENADO DEL MUESTREADOR** | El relé se activa desde que comienza el tiempo de llenado del muestreador hasta que finaliza la inyección de la muestra. El relé controla el muestreador. |
| **STOP (PARADA)** | El relé se activa cuando se detiene el analizador. ***Nota:*** *El modo de espera remoto no activa el relé.* | **SAMPLER EMPTY (MUESTREADOR VACÍO)** | El relé se activa durante 5 segundos cuando finaliza el funcionamiento inverso de la bomba de muestra. El relé controla el muestreador. |
| **MAINT SIGNAL (SEÑAL DE MANTENIMIENTO)** | El relé se activa cuando se abre el interruptor de mantenimiento (entrada 22). | **SAMPLE STATUS (ESTADO DE MUESTRA)** | El relé se activa cuando no hay ninguna muestra o cuando la calidad de la muestra es inferior al 75% (valor predeterminado). Por ejemplo, cuando hay una gran cantidad de burbujas en las líneas de muestra manual/corriente. |

**Tabla 15 Configuración de RELAY (RELÉ) (continúa)**

| Ajuste | Descripción | Ajuste | Descripción |
|---|---|---|---|
| **CAL SIGNAL (SEÑAL DE CALIBRACIÓN)** | El relé se activa cuando se inicia una calibración o comprobación de cero o de ganancia. | **SAMPLE FAULT (FALLO DE MUESTRA) 1** | El relé se activa cuando se activa la señal de entrada externa SAMPLE FAULT (FALLO DE MUESTRA) 1. |
| **REMOTE STANDBY (MODO DE ESPERA REMOTO)** | El relé se activa cuando se activa el interruptor de espera remoto (entrada digital). | **SAMPLER ERROR (ERROR DEL MUESTREADOR)** | El relé se activa cuando se produce un error en el tomamuestras BioTector. |
| **TEMP SWITCH (INTERRUPTOR DE TEMPERATURA)** | El relé se activa cuando el interruptor de temperatura del analizador activa el ventilador (valor predeterminado: 25 °C). | **CO2 ALARM (ALARMA DE CO2)** | El relé se activa cuando se dispara una CO2 ALARM (ALARMA DE CO2). |

3. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > RELAY PROGRAM (PROGRAMA DE RELÉ).
4. Seleccione y configure cada opción como corresponda.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **COMMON FAULT (FALLO COMÚN)** | Establece la condición de inactividad del relé de fallo (relé 20) y la condición que activa el relé de fallo.<br>Primer ajuste: configura la condición de inactividad del relé de fallo. **N/E (NORMALMENTE ENERGIZADO)** (valor predeterminado): normalmente energizado, cerrado (valor predeterminado). **N/D (NORMALMENTE DESENERGIZADO)**: normalmente desenergizado, abierto.<br>Segundo ajuste: configura la condición que activa el relé de fallo. **STOP/FAULT (PARADA/FALLO)** (valor predeterminado): el relé se activa cuando se produce un fallo del sistema o cuando se detiene el analizador. **FAULT ONLY (SOLO FALLO)**: el relé se activa cuando se produce un fallo del sistema.<br>***Nota:*** *El relé vuelve a cambiar a la condición de inactividad cuando se confirma la recepción del fallo del sistema.* |
| **ALARM (ALARMA)** | ***Nota:*** *El ajuste ALARM (ALARMA) solo aparece cuando se selecciona ALARM (ALARMA) en el ajuste de RELAY (RELÉ) de la pantalla OUTPUT DEVICES (DISPOSITIVOS DE SALIDA).*<br>Establece la condición de inactividad del relé de alarma y la condición que activa el relé de alarma.<br>Primer ajuste: configura la condición de inactividad del relé de alarma. **N/E (NORMALMENTE ENERGIZADO)**: normalmente energizado, cerrado (valor predeterminado). **N/D (NORMALMENTE DESENERGIZADO)** (valor predeterminado): normalmente desenergizado, abierto.<br>Segundo ajuste: configura la concentración mínima (p. ej., 250,0 mgC/L) que activa el relé de alarma al final de una reacción en cualquiera de las corrientes de muestra.<br>***Nota:*** *En los tipos de análisis TIC + TOC y VOC, los resultados de TOC de la última reacción realizada controlan los relés de alarma. En el tipo de análisis TC, los resultados de TC controlan los relés de alarma.* |

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **CO2 ALARM (ALARMA DE CO2)** | ***Nota:*** *El ajuste CO2 ALARM (ALARMA DE CO2) solo aparece cuando se selecciona STM ALARM (ALARMA CORRIENTE) en el ajuste de RELAY (RELÉ) de la pantalla OUTPUT DEVICES (DISPOSITIVOS DE SALIDA).*<br><br>***Nota:*** *Los ajustes de CO2 ALARM (ALARMA DE CO2) solo se deben utilizar con sistemas de varias corrientes que funcionan en rangos fijos o con sistemas que funcionan en un solo rango de funcionamiento. No utilice el ajuste de CO2 ALARM (ALARMA DE CO2) con analizadores que utilicen cambio automático de rango.*<br><br>Configura el valor pico de $CO_2$ que activa el relé de CO2 ALARM (ALARMA DE CO2). El valor predeterminado es 10.000,0 ppm. Tenga precaución al seleccionar el valor pico de $CO_2$. Considere el efecto de la temperatura, que podría tener un efecto importante en los picos de $CO_2$. Para desactivar el relé de alarma, seleccione 0,0 ppm.<br><br>La alarma de $CO_2$ identifica un nivel de TOC (DQO o DBO, si se han programado) posiblemente alto. La alarma de $CO_2$ muestra una advertencia de un resultado de TOC inusualmente alto debido a la pendiente ascendente del pico de $CO_2$ durante una reacción.<br><br>***Nota:*** *En los tipos de análisis TIC + TOC y VOC, el pico de $CO_2$ utilizado para la alarma de $CO_2$ es el pico de $CO_2$ del TOC. En el tipo de análisis TC, el pico de $CO_2$ utilizado para la alarma de $CO_2$ es el pico de $CO_2$ del TC.* |
| **STM ALARM (ALARMA CORRIENTE) 1–6** | ***Nota:*** *El ajuste STM ALARM (ALARMA CORRIENTE) solo se muestra cuando se selecciona STM ALARM (ALARMA CORRIENTE) 1–6 en el ajuste de RELAY (RELÉ) de la pantalla OUTPUT DEVICES (DISPOSITIVOS DE SALIDA).*<br><br>Configura la corriente de muestra [p. ej., STREAM (CORRIENTE) 1] y el tipo de resultado que activa el relé de alarma de corriente. Las opciones de tipo de resultado son TOC, TIC, TC, VOC, DQO, DBO, LPI, LP, TOG o TW (TOC kg/h).<br><br>Primer ajuste: configura el tipo de resultado que activa un relé de alarma de corriente. Las opciones de tipo de resultado son TOC, TIC, TC, VOC, DQO, DBO, LPI, LP, TOG o TW (TOC kg/h).<br><br>Segundo ajuste: configura la corriente de muestra [p. ej., STREAM (CORRIENTE) 1].<br><br>Tercer ajuste: configura la condición de inactividad del relé de alarma de corriente. **N/E (NORMALMENTE ENERGIZADO)**: normalmente energizado, cerrado (valor predeterminado). **N/D (NORMALMENTE DESENERGIZADO)** (valor predeterminado): normalmente desenergizado, abierto.<br><br>Cuarto paso: configura la concentración mínima (p. ej., 1000,0 mgC/L) que activa el relé de alarma de corriente al final de cada reacción de la corriente de muestra específica. |

## 6.12 Configuración de los ajustes de comunicación

Configure los ajustes de comunicación para los dispositivos de salida: tarjeta MMC/SD y/o Modbus.

***Nota:*** *La comunicación del analizador con una impresora o un PC Windows ya no está disponible.*

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > DATA PROGRAM (PROGRAMA DE DATOS).
2. Seleccione MMC/SD CARD (TARJETA MMC/SD).

3. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **PRINT MODE (MODO DE IMPRESIÓN)** | Establece el tipo de datos enviados a la tarjeta MMC/SD. Opciones: STANDARD (NORMAL) o ENGINEERING (INGENIERÍA) (predeterminado).<br>Consulte la Tabla 20 en la página 85 y la Tabla 21 en la página 86 para obtener descripciones de los datos de reacción enviados cuando están seleccionadas las opciones STANDARD (NORMAL) o ENGINEERING (INGENIERÍA).<br>***Nota:*** *El fabricante recomienda que el ajuste PRINT MODE (MODO DE IMPRESIÓN) se establezca en ENGINEERING (INGENIERÍA) para guardar los datos de solución de problemas.* |
| **REACTION ON-LINE (REACCIÓN EN LÍNEA)** | Ya no se utiliza. Envía los datos de reacción a la impresora al final de cada reacción (valor predeterminado: NO). |
| **FAULT ON-LINE (FALLO EN LÍNEA)** | Ya no se utiliza. Envía los fallos y advertencias a la impresora cuando se produce un fallo o una advertencia (valor predeterminado: NO). |
| **CONTROL CHARS (CARACTERES DE CONTROL)** | Envía los caracteres de control con los datos Modbus RS232 (valor predeterminado: NO). |
| **BAUDRATE (VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN EN BAUDIOS)** | Ya no se utiliza. Establece la velocidad de comunicación de datos en baudios para la impresora o el PC con Windows (valor predeterminado: 9600). Opciones: de 2400 a 115.200 |
| **FLOW CONTROL (CONTROL DE CAUDAL)** | Ya no se utiliza. Establece el modo en el que el analizador controla el flujo de datos entre el analizador y la impresora o el PC con Windows. **NONE (NINGUNO)** (valor predeterminado): ningún control. **XON/XOFF (XACTIVADO/XDESACTIVADO)**: control XACTIVADO/XDESACTIVADO. **LPS1/10 (LPS 1/10)**: se envían de 1 a 10 líneas de datos cada segundo. |
| **DECIMAL** | Configura el tipo de separador decimal incluido en los datos de reacción enviados a la tarjeta MMC/SD [valor predeterminado: POINT (PUNTO)]. Opciones: POINT (PUNTO) (.) o COMMA (COMA) (,) |

## 6.13 Configuración de los ajustes de Modbus TCP/IP

Si el módulo Modbus TCP/IP opcional está instalado en el analizador, configure los ajustes de Modbus.

***Nota:*** *Los mapas de registros Modbus se incluyen en el Manual de configuración avanzada.*

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > MODBUS PROGRAM (PROGRAMA MODBUS).
2. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **MODE (MODO)** | Muestra el modo de funcionamiento de Modbus: BIOTECTOR. El ajuste MODE (MODO) no se puede cambiar. |

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **BAUDRATE (VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN EN BAUDIOS)** | Establece la velocidad de transmisión en baudios del instrumento y el dispositivo maestro Modbus (de 1200 a 115.200 bps; predeterminado: 57.600).<br>***Nota:*** *Para Modbus TCP/IP, no modifique la configuración de BAUDRATE (VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN EN BAUDIOS). El convertidor de RTU a TCP utiliza la configuración predeterminada de BAUDRATE (VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN EN BAUDIOS).* |
| **PARITY (PARIDAD)** | Establece la paridad para NONE (NINGUNO) (predeterminado), EVEN (PAR), ODD (IMPAR), MARK (MARCA) o SPACE (ESPACIO).<br>***Nota:*** *Para Modbus TCP/IP, no modifique los ajustes de PARITY (PARIDAD). El convertidor de RTU a TCP utiliza la configuración predeterminada de PARITY (PARIDAD).* |
| **DEVICE BUS ADDRESS (DIRECCIÓN BUS DISPOSITIVO)** | Establece la dirección Modbus del instrumento (de 0 a 247, predeterminado: 1). Introduzca una dirección fija que no pueda modificar un mensaje de protocolo de Modbus.<br>Si DEVICE BUS ADDRESS (DIRECCIÓN BUS DISPOSITIVO) se establece en 0, el analizador no se comunicará con el maestro Modbus. |
| **MANUFACTURE ID (ID FABRICACIÓN)** | Establece el ID del fabricante del instrumento (predeterminado: 1 para Hach). |
| **DEVICE ID (ID DISPOSITIVO)** | (Opcional) Establece la clase o la gama del instrumento (predeterminado: 1234). |
| **SERIAL NUMBER (NÚMERO SERIE)** | Establece el número de serie del instrumento. Introduzca el número de serie que aparece en el instrumento. |
| **LOCATION TAG (ETIQUETA UBICACIÓN)** | Establece la ubicación del instrumento. Introduzca el país donde está instalado el instrumento. |
| **FIRMWARE REV (REVISIÓN FIRMWARE)** | Muestra la revisión de firmware instalada en el instrumento. |
| **REGISTERS MAP REV (REVISIÓN MAPA REGISTROS)** | Muestra la versión del mapa de registros de Modbus que utiliza el instrumento. Consulte los mapas de registros Modbus en el Manual de configuración avanzada. |

## 6.14 Guardar los datos en la memoria

Guarde los ajustes del analizador en la memoria interna o en una tarjeta MMC/SD. A continuación, instale la configuración guardada en el analizador según sea necesario (p. ej., después de una actualización del software o para recuperar una configuración anterior).

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > SYSTEM CONFIGURATION (CONFIGURACIÓN SISTEMA) > SOFTWARE UPDATE (ACTUALIZACIÓN DE SOFTWARE).
2. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **LOAD FACTORY CONFIG (CARGAR CONFIGURACIÓN DE FÁBRICA)** | Instala los ajustes del analizador guardados en la memoria interna con la opción SAVE FACTORY CONFIG (GUARDAR CONFIGURACIÓN DE FÁBRICA). |
| **SAVE FACTORY CONFIG (GUARDAR CONFIGURACIÓN DE FÁBRICA)** | Guarda los ajustes del analizador en la memoria interna. |

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **LOAD CONFIG FROM MMC/SD CARD (CARGAR CONFIGURACIÓN DESDE TARJETA MMC/SD)** | Instala los ajustes del analizador desde la tarjeta MMC/SD con la opción SAVE CONFIG TO MMC/SD CARD (GUARDAR LA CONFIGURACIÓN EN LA TARJETA MMC/SD).<br>***Nota:*** *Utilice esta opción para recuperar la configuración anterior o para instalarla después de realizar una actualización del software.* |
| **SAVE CONFIG TO MMC/SD CARD (GUARDAR LA CONFIGURACIÓN EN LA TARJETA MMC/SD)** | Guarda la configuración del analizador en el archivo syscnfg.bin de la tarjeta MMC/SD.<br>***Nota:*** *La tarjeta MMC/SD que se entrega con el analizador contiene la configuración predeterminada de fábrica en el archivo syscnfg.bin.* |
| **UPDATE SYSTEM SOFTWARE (ACTUALIZAR SOFTWARE DEL SISTEMA)** | Instala una actualización del software. Póngase en contacto con el fabricante o el distribuidor para obtener información sobre el procedimiento de actualización del software. |

## 6.15 Configuración de contraseñas de seguridad para los menús

Configure una contraseña de cuatro dígitos (0001 a 9999) para restringir el acceso a un nivel de menús en caso necesario. Puede configurar una contraseña para uno o varios de los siguientes niveles de menú:

- OPERATION (FUNCIONAMIENTO)
- CALIBRATION (CALIBRACIÓN)
- DIAGNOSTICS (DIAGNÓSTICOS)
- COMMISSIONING (INSTALACIÓN)
- SYSTEM CONFIGURATION (CONFIGURACIÓN SISTEMA)

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > SYSTEM CONFIGURATION (CONFIGURACIÓN SISTEMA) > PASSWORD (CONTRASEÑA).
2. Seleccione un nivel de menú y, a continuación, introduzca una contraseña de 4 dígitos.

   ***Nota:*** *Cuando la contraseña se configura en 0000 (valor predeterminado), significa que está desactivada.*

## 6.16 Consulta de la versión del software y el número de serie

Consulte la información de contacto del servicio de asistencia técnica, la versión del software o el número de serie del analizador.

1. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > INFORMATION (INFORMACIÓN).
2. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **CONTACT INFORMATION (INFORMACIÓN DE CONTACTO)** | Muestra la información de contacto del servicio de asistencia técnica. |
| **SOFTWARE** | Muestra la versión de software instalada en el analizador. Muestra la fecha en la que se publicó la versión del software. |
| **IDENTIFICATION (IDENTIFICACIÓN)** | Muestra el número de serie del analizador. |

# Sección 7 Calibración

## 7.1 Inicio de una calibración o comprobación de cero

Inicie una calibración de cero después de llevar a cabo una tarea de mantenimiento o de cambiar o añadir un reactivo. Después del mantenimiento, mida el agua diez veces antes de realizar una calibración de cero para eliminar la contaminación del analizador.

La calibración de cero establece los valores de compensación de cero. Cuando sea necesario, inicie una comprobación de cero para verificar si los valores de compensación de cero configurados por el analizador son correctos.

Los valores de ajuste de cero eliminan el efecto que los siguientes elementos pueden tener en los resultados de medición:

- Contaminación en el analizador
- Carbono orgánico en el reactivo ácido y el reactivo básico
- $CO_2$ absorbido en el reactivo básico

1. Seleccione CALIBRATION (CALIBRACIÓN) > ZERO CALIBRATION (CALIBRACIÓN DE CERO).
2. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **TOC ZERO ADJUST (AJUSTE DE CERO DEL TOC)** | (Opcional) Establece manualmente los valores de ajuste de cero para las calibraciones de cero de cada rango (1, 2 y 3) y cada parámetro. Cuando los valores de ajuste de cero se introducen manualmente, el analizador registra la información en el archivo de reacción con el prefijo "ZM" (cero manual).<br>***Nota:*** *Los valores de ajuste de cero de TOC son los valores de compensación de cero en mgC/L medidos por el analizador de $CO_2$.* |
| **RUN REAGENTS PURGE (EJECUTAR PURGA DE REACTIVOS)** | Inicia un ciclo de purga de reactivos con el que se ceban los reactivos del analizador.<br>***Nota:*** *Para cambiar el tiempo de funcionamiento de la bomba para el ciclo de purga de reactivos, seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > SYSTEM CONFIGURATION (CONFIGURACIÓN SISTEMA) > SEQUENCE PROGRAM (PROGRAMA DE SECUENCIA) > REAGENTS PURGE (PURGA DE REACTIVOS).* |

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **RUN ZERO CALIBRATION (EJECUTAR CALIBRACIÓN DE CERO)** | Inicia una calibración de cero que establece automáticamente los valores de ajuste de cero de cada rango (1, 2 y 3) para cada parámetro. Las reacciones de calibración de cero llevan el prefijo "ZC (CALIBRACIÓN DE CERO)". Detenga las mediciones antes de iniciar una calibración de cero.<br>***Nota:*** *Una reacción de calibración de cero es una reacción con solo reactivos (sin muestra) y la bomba de muestra no funciona en sentido inverso.*<br>Al terminar la calibración de cero, el analizador realiza las siguientes acciones:<br>• **Valor de ajuste cero de TOC**: el analizador utiliza la medición del TOC no calibrada (no los resultados que se muestran en pantalla) para calcular y establecer nuevos valores de ajuste de cero.<br>• **Ajuste de CO2 LEVEL (NIVEL DE CO2)**: el analizador configura el ajuste de CO2 LEVEL (NIVEL DE CO2) en AUTO (automático) en la pantalla REACTION CHECK (COMPROBACIÓN DE REACCIÓN). Después guarda el nuevo nivel de $CO_2$ de comprobación de la reacción.<br>• **Nivel de $CO_2$**: el analizador compara el nivel de $CO_2$ con el ajuste de BASE CO2 ALARM (ALARMA DE CO2 BASE) del menú FAULT SETUP (CONFIGURACIÓN DE FALLO). Si el nivel de $CO_2$ medido es superior al valor de BASE CO2 ALARM (ALARMA DE CO2 BASE), muestra la advertencia 52_HIGH CO2 IN BASE (CO2 ALTO EN BASE). |
| **RUN ZERO CHECK (EJECUTAR COMPROBACIÓN DE CERO)** | Inicia una comprobación de cero. Una comprobación de cero es igual que una calibración de cero, pero el analizador no cambia los valores de ajuste de cero ni los ajustes de CO2 LEVEL (NIVEL DE CO2). Las reacciones de comprobación de cero llevan el prefijo "ZK". Detenga las mediciones antes de iniciar una comprobación de cero.<br>Al terminar la comprobación de cero, el analizador realiza las siguientes acciones:<br>• El analizador identifica la respuesta de cero en cada rango y muestra los valores de ajuste de cero sugeridos entre corchetes "[ ]" junto a los valores de ajuste de cero establecidos por el analizador.<br>***Nota:*** *Si es necesario, cambie manualmente la configuración del valor de ajuste de cero en la pantalla RUN ZERO CHECK (EJECUTAR COMPROBACIÓN DE CERO).*<br>• El analizador compara el nivel de $CO_2$ con el ajuste de BASE CO2 ALARM (ALARMA DE CO2 BASE) del menú FAULT SETUP (CONFIGURACIÓN DE FALLO). Si el nivel de $CO_2$ medido es superior al valor de BASE CO2 ALARM (ALARMA DE CO2 BASE), muestra la advertencia 52_HIGH CO2 IN BASE (CO2 ALTO EN BASE). |

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **ZERO PROGRAM (PROGRAMA DE CERO)** | ***Nota:*** *No cambie la configuración predeterminada a menos que sea necesario. Los cambios pueden tener un efecto negativo en los valores de ajuste de cero.*<br>Establece la cantidad de reacciones de cero realizadas durante una calibración y/o una comprobación de cero para cada rango de funcionamiento (R1, R2 y R3).<br>***Nota:*** *El analizador no realiza una reacción de cero en los rangos de funcionamiento configurados en 0. El analizador calcula los valores de ajuste de cero en los rangos de funcionamiento configurados en 0.* |
| **ZERO AVERAGE (MEDIA DE CERO)** | ***Nota:*** *No cambie la configuración predeterminada a menos que sea necesario. Los cambios pueden tener un efecto negativo en los valores de ajuste de cero.*<br>Establece el número de reacciones de cero promediadas para cada rango de funcionamiento al final de los ciclos de cero de todos los parámetros medidos. |

## 7.2 Inicio de una calibración o comprobación de ganancia

Establezca el rango de funcionamiento y los patrones de calibración para las calibraciones de ganancia. Inicie una calibración de ganancia para configurar los valores de ajuste de ganancia, los cuales ajustan los resultados de la medición. Inicie una comprobación de ganancia para identificar si los valores de ajuste de ganancia guardados en el analizador son correctos.

1. Seleccione CALIBRATION (CALIBRACIÓN) > SPAN CALIBRATION (CALIBRACIÓN DE GANANCIA).
2. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **TIC SPAN ADJUST (AJUSTE DE GANANCIA DEL TIC)** | (Opcional) Establece manualmente los valores de ajuste de ganancia de TIC y TOC para las calibraciones de ganancia para cada rango. |
| **TOC SPAN ADJUST (AJUSTE DE GANANCIA DEL TOC)** | **STANDARD (NORMAL)** : introduzca el patrón de calibración (mg/L) y el resultado de la reacción media calibrada para cada rango (1, 2 y 3).<br>**RESULT (RESULTADO)** : introduzca el resultado de la reacción media calibrada para cada rango (1, 2 y 3).<br>El analizador utiliza los valores de STANDARD (NORMAL) y RESULT (RESULTADO) para calcular los valores de ajuste de ganancia de cada parámetro para cada rango.<br>***Nota:*** *Para establecer los valores de ajuste de ganancia en 1,00, introduzca 0,0 en STANDARD (NORMAL) y RESULT (RESULTADO).* |

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **RUN SPAN CALIBRATION (EJECUTAR CALIBRACIÓN DE GANANCIA)** | Inicia una calibración de ganancia, que establece los valores de ajuste de ganancia automáticamente. Las reacciones de calibración de ganancia llevan el prefijo "SC". Asegúrese de que las mediciones se detienen antes de iniciar una calibración de ganancia.<br>Asegúrese de instalar el patrón de calibración antes de que se inicie la calibración de ganancia. Consulte Conexión del patrón de calibración en la página 74.<br>***Nota:*** *El analizador utiliza el mismo valor de ajuste de ganancia calculado para el RANGE (RANGO) seleccionado para los otros rangos, salvo que los valores de ajuste de ganancia se cambien manualmente.*<br>Una reacción de calibración de ganancia es igual que una reacción normal, pero se mide el patrón de calibración preparado y la bomba de muestra no funciona en modo inverso. |
| **RUN SPAN CHECK (EJECUTAR COMPROBACIÓN DE GANANCIA)** | Inicia una comprobación de ganancia. Una comprobación de ganancia es igual que una calibración de ganancia, pero el analizador no cambia los valores de ajuste de ganancia. Las reacciones de comprobación de ganancia llevan el prefijo "SK". Detenga las mediciones antes de iniciar la comprobación de ganancia.<br>Asegúrese de instalar el patrón de calibración antes de que se inicie la comprobación de ganancia. Consulte Conexión del patrón de calibración en la página 74.<br>Al final de la comprobación de ganancia, el analizador identifica la respuesta de ganancia en cada rango y muestra los valores de ajuste de ganancia sugeridos entre corchetes "[ ]" junto a los valores de ajuste de ganancia establecidos por el analizador.<br>***Nota:*** *Si es necesario, cambie manualmente la configuración del valor de ajuste de ganancia en la pantalla RUN SPAN CHECK (EJECUTAR COMPROBACIÓN DE GANANCIA).* |
| **SPAN PROGRAM (PROGRAMA DE GANANCIA)** | ***Nota:*** *No cambie la configuración predeterminada a menos que sea necesario. Los cambios pueden tener un efecto negativo en los valores de ajuste de la ganancia.*<br>Establece el número de reacciones de ganancia realizadas durante una calibración y comprobación de ganancia (valor predeterminado: 6). |
| **SPAN AVERAGE (GANANCIA MEDIA)** | ***Nota:*** *No cambie la configuración predeterminada a menos que sea necesario. Los cambios pueden tener un efecto negativo en los valores de ajuste de la ganancia.*<br>Establece el número de reacciones que el analizador utiliza para calcular el valor medio utilizado para los valores de ajuste de ganancia (valor predeterminado: 3). |

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **RANGE (RANGO)** | Establece el rango de funcionamiento para las reacciones de calibración de ganancia y las reacciones de comprobación de ganancia (valor predeterminado: 1). Seleccione el rango de funcionamiento que corresponda a las mediciones normales de las corrientes de muestra.<br>Consulte la pantalla de datos de rango del sistema para ver los rangos de funcionamiento. Seleccione OPERATION (FUNCIONAMIENTO) > SYSTEM RANGE DATA (DATOS DEL RANGO DEL SISTEMA).<br>***Nota:*** *Si el ajuste RANGE (RANGO) no es aplicable al ajuste de TIC CAL STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TIC) y TOC CAL STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TOC), el analizador muestra el mensaje "CAUTION! REACTION RANGE OR STANDARD (PRECAUCIÓN: RANGO DE REACCIÓN O PATRÓN DE REACCIÓN)IS INCORRECT (INCORRECTO)".* |
| **TIC CAL STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TIC)**<br>**TOC CAL STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TOC)** | Establece las concentraciones de los patrones de calibración de TIC y TOC para las calibraciones de ganancia.<br>Introduzca concentraciones que sean de más del 50% del valor de escala completa para el rango de funcionamiento seleccionado en el ajuste RANGE (RANGO). Por ejemplo, si el rango de funcionamiento para TIC o TOC es de 0 a 250 mgC/L, el 50% del valor de la escala completa es 125 mgC/L.<br>Si el patrón de calibración seleccionado es de 0,0 mgC/L, el analizador no cambia el valor de ajuste de ganancia para ese parámetro. |
| **TC CAL STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TC)** | ***Nota:*** *El menú TC CAL STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TC) solo se muestra en los sistemas de VOC.*<br>Muestra el valor de TC CAL STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TC), que es la suma de TIC CAL STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TIC) y de TOC CAL STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TOC).<br>Si el ajuste TOC CAL STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TOC) o TIC CAL STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TIC) está establecido en 0,0 , el ajuste TC CAL STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TC) se establece en 0,0 para que el analizador no cambie el valor de ajuste de ganancia para TC. Además, no se activará la advertencia establecida con el ajuste TC BAND (BANDA DEL TC). |

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **TIC CHECK STD (PATRÓN DE COMPROBACIÓN DE TIC)**<br>**TOC CHECK STD (PATRÓN DE COMPROBACIÓN DE TOC)** | Establece las concentraciones de los patrones de calibración de TIC y TOC para las comprobaciones de ganancia (valores predeterminados: TIC = 25,0 mgC/L y TOC = 100,0 mgC/L).<br>Si el patrón de calibración seleccionado es de 0,0 mgC/L, el analizador ignora los resultados de la comprobación de ganancia. Además, no se activará la advertencia establecida con los ajustes TIC BAND (BANDA DEL TIC) o TOC BAND (BANDA DEL TOC). |
| **TC CHEK STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TC)** | ***Nota:*** *El menú TC CHEK STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TC) solo se muestra en los sistemas de VOC.*<br>Muestra el valor de TC CHEK STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TC), que es la suma de TIC CHECK STD (PATRÓN DE COMPROBACIÓN DE TIC) y TOC CHECK STD (PATRÓN DE COMPROBACIÓN DE TOC).<br>Si el ajuste TOC CHECK STD (PATRÓN DE COMPROBACIÓN DE TOC) o TIC CHECK STD (PATRÓN DE COMPROBACIÓN DE TIC) está establecido en 0,0 , el ajuste TC CHEK STD (PATRÓN DE CALIBRACIÓN DEL TC) se establece en 0,0 para que el analizador ignore los resultados de la comprobación de ganancia para TC. Además, no se activará la advertencia establecida con el ajuste TC BAND (BANDA DEL TC). |

## 7.3 Conexión del patrón de calibración

Conecte el recipiente de patrón de calibración a la conexión MANUAL.

1. Prepare el patrón de calibración. Consulte Preparación del patrón de calibración en la página 74.
2. Utilice un tubo de PFA de 1/4 pulg. de D.E. x 1/8 pulg. de D.I. a las conexiones MANUALES. Asegúrese de que la longitud del tubo sea de 2 a 2,5 m (6,5 a 8,2 pies).
3. Inserte el tubo conectado a la conexión MANUAL en el recipiente del patrón de calibración. Coloque el recipiente a la misma altura que la bomba de muestra del analizador.

## 7.4 Preparación del patrón de calibración

**⚠ PRECAUCIÓN**

Peligro por exposición química. Respete los procedimientos de seguridad del laboratorio y utilice el equipo de protección personal adecuado para las sustancias químicas que vaya a manipular. Consulte los protocolos de seguridad en las hojas de datos de seguridad actuales (MSDS/SDS).

**⚠ PRECAUCIÓN**

Peligro por exposición a productos químicos. Deshágase de los productos químicos y los residuos de acuerdo con las normativas locales, regionales y nacionales.

**Material necesario:**

- Agua desionizada, 5 L
- Matraz volumétrico, 1 L (5 unidades)
- Equipo de protección personal (consulte la MSDS o la SDS)

**Antes de comenzar:**

- Coloque todos los productos químicos higroscópicos en forma cristalizada en un horno a 105 °C durante 3 horas para eliminar toda el agua.
- Mezcle las soluciones preparadas con un agitador magnético o invierta las soluciones hasta que todos los cristales se hayan disuelto por completo.
- Si la pureza del producto químico que se va a utilizar es diferente de la pureza asignada al producto químico en los siguientes pasos, ajuste la cantidad de producto químico utilizada. Consulte la Tabla 16 a modo de ejemplo.

**Vida útil y almacenamiento de patrones de calibración:**

- Los patrones para TOC preparados a partir de hidrogenoftalato de potasio (KHP) normalmente son estables durante 1 mes cuando se mantienen en un envase de vidrio cerrado a 4 °C.
- Los demás patrones (p. ej., TOC preparado a partir de ácido acético y patrones de TIC) se deben utilizar en un plazo de 48 horas.

Prepare el patrón de calibración para las calibraciones y comprobaciones de ganancia de TIC/TOC como se indica a continuación.

***Nota:*** *La concentración de los patrones de calibración y el rango de funcionamiento de las calibraciones y comprobaciones de ganancia se configuran en la pantalla SPAN CALIBRATION (CALIBRACIÓN DE GANANCIA). Consulte* Inicio de una calibración o comprobación de ganancia *en la página 71.*

**Procedimiento:**

1. Póngase el equipo de protección personal que se indica en la hoja de datos de seguridad (MSDS/SDS).
2. Para el patrón TOC, utilice un patrón TOC elaborado. Consulte la sección *Piezas de repuesto y accesorios* en el manual de mantenimiento para obtener información sobre pedidos.
3. Prepare una solución patrón de TIC de 1000 mgC/L como se describe a continuación:
   a. Añada uno de los siguientes productos químicos en un matraz volumétrico limpio de 1 litro.
      - Carbonato sódico ($Na_2CO_3$): 8,84 g (pureza del 99,9 %)
      - Hidrogenocarbonato de sodio ($NaHCO_3$): 7,04 g (pureza del 99,5 %)
      - Carbonato potásico ($K_2CO_3$): 11,62 g (pureza del 99,0 %)
   b. Rellene el matraz con agua desionizada hasta la marca de 1 L.
4. Para preparar un patrón de TOC únicamente con una concentración menor que 1000 mgC/L, diluya los patrones preparados con agua desionizada.

   Por ejemplo, para preparar una solución patrón de 50 mg/L, introduzca 50 g del patrón preparado de 1000 mg/L en un matraz volumétrico limpio de 1 L. Rellene el matraz con agua desionizada hasta la marca de 1 L.
5. Para preparar un patrón con una concentración inferior a 5 mg/L, prepare el patrón con dos o más pasos de dilución.

   Por ejemplo, para preparar un patrón de 1 mgC/L (ppm), prepare primero un patrón de 100 mgC/L. A continuación, utilice el patrón de 100 mgC/L para preparar el patrón de 1 mgC/L. Introduzca 10 g del patrón de 100 mgC/L en un matraz volumétrico limpio de 1 L. Rellene el matraz con agua desionizada hasta la marca de 1 L.
6. Para preparar un patrón con una concentración a niveles de µg/L (ppb), utilice varios pasos de dilución.

**Tabla 16 Cantidad de KHP con distintas purezas para preparar un patrón de 1000 mgC/L**

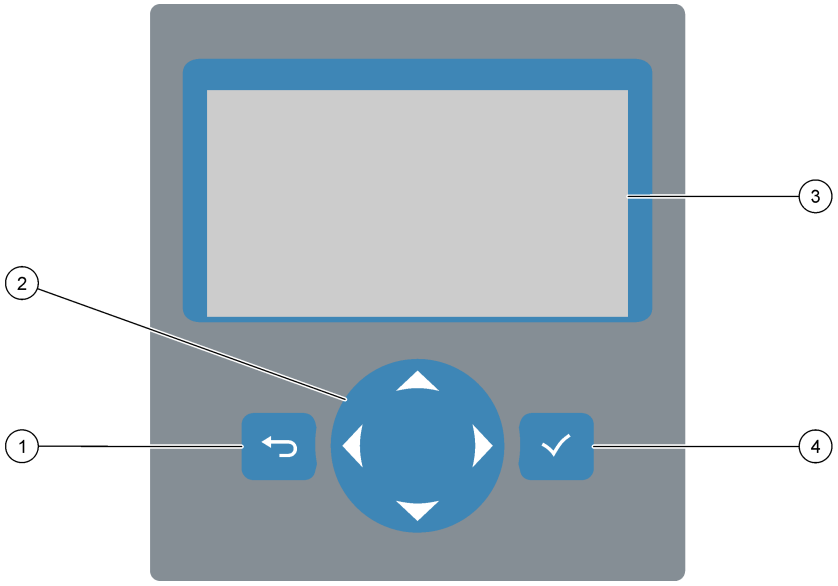
| Pureza del KHP | Cantidad de KHP |
|---|---|
| 100 % | 2,127 g |
| 99,9 % | 2,129 g |
| 99,5 % | 2,138 g |
| 99,0 % | 2,149 g |

**Tabla 17 Cantidad de KHP para preparar diferentes concentraciones de patrón de TOC**

| Concentración de patrón de TOC | Cantidad de KHP al 99,9 % |
|---|---|
| 1000 mgC/L | 2,129 g |
| 1250 mgC/L | 2,661 g |
| 1500 mgC/L | 3,194 g |
| 2000 mgC/L | 4,258 g |
| 5000 mgC/L | 10,645 g |
| 10000 mgC/L | 21,290 g |

# Sección 8 Interfaz del usuario y navegación

## 8.1 Descripción del teclado




| | |
|---|---|
| **1** **Tecla Atrás**: pulse esta tecla para volver a la pantalla anterior o cancelar los cambios. Púlsela durante 1 segundo para ir al menú principal. | **3** Pantalla |
| **2** **Teclas de flecha**: pulse estas teclas para seleccionar opciones del menú o para introducir números y letras. | **4** **Tecla Intro**: pulse esta tecla para confirmar y pasar a la siguiente pantalla. |

## 8.2 Pantalla de datos de reacción

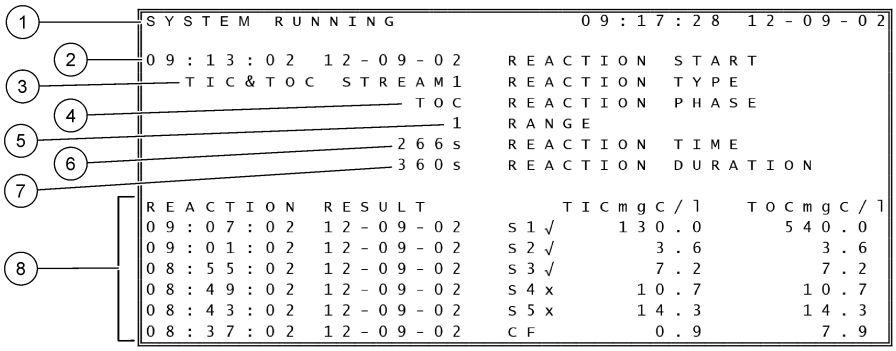
La pantalla de datos de reacción es la pantalla predeterminada (principal). La pantalla de datos de reacción muestra la información de la reacción actual y los resultados de las últimas 25 reacciones. Consulte Figura 23.

***Nota:*** *Si no se pulsa ninguna tecla durante 15 minutos, la pantalla de datos de reacción vuelve a mostrarse.*

Pulse ✔ para ver la pantalla de estado de reactivos y después el menú principal.

***Nota:*** *Para ver más de las últimas 25 reacciones, pulse la tecla Intro para ir al menú principal y después seleccione OPERATION (FUNCIONAMIENTO) > REACTION ARCHIVE (ARCHIVO DE REACCIÓN). Introduzca la fecha de la primera reacción que desee mostrar en la pantalla.*

**Figura 23 Pantalla de datos de reacción**




| | | | |
|---|---|---|---|
| **1** | Mensaje de estado (consulte Mensajes de estado en la página 78) | **5** | Rango de funcionamiento (1, 2 o 3) |
| **2** | Fecha y hora de inicio de la reacción | **6** | Tiempo de la reacción desde el inicio (segundos) |
| **3** | Tipo de reacción | **7** | Tiempo total de la reacción (segundos) |
| **4** | Fase de reacción | **8** | Resultados de las últimas 25 reacciones: hora de inicio, fecha y tipo de registro[12] y resultados. Consulte los tipos de registros en la .Tabla 18 |

**Tabla 18 Tipos de registros**

| Símbolo | Descripción | Símbolo | Descripción |
|---|---|---|---|
| S1 ... S6 | Corriente de muestra 1 a 6 | ZC | Calibración de cero |
| M1 ... M6 | Corriente manual 1 a 6 | ZK | Comprobación de cero |
| √ | Hay una muestra o la cantidad de burbujas de aire en la corriente de muestra y en la corriente manual es pequeña. | ZM | Valor de ajuste de cero establecido manualmente |
| x | No hay muestra o la cantidad de burbujas de aire en la corriente de muestra y en la corriente manual es considerable. | SC | Calibración de ganancia |
| CF | Reacción de limpieza completa | SK | Comprobación de ganancia |
| RW | Reacción de lavado del reactor | SM | Valor de ajuste de ganancia establecido manualmente |
| RS | Reacción en modo de espera remoto | A1 ... A6 | Media de 24 horas de los resultados, corriente de muestra 1 a 6 |

## 8.3 Mensajes de estado

Los mensajes de estado se muestran en la esquina superior izquierda de la pantalla de datos de reacción y de estado de reactivos. La secuencia de los mensajes de estado de la Tabla 19 muestra la prioridad de más alta a más baja.

[12] TIC, TOC, TC y VOC. Además, los resultados calculados (DQO y DBO, LPI, LP, TOG, CAUDAL y TW) aparecen en la pantalla si el ajuste DISPLAY (PANTALLA) del menú COD PROGRAM (PROGRAMA DQO), BOD PROGRAM (PROGRAMA DQO/DBO), CF PROGRAM (PROGRAMA CF),LPI PROGRAM (PROGRAMA LPI) y/o FLOW PROGRAM (PROGRAMA DE CAUDAL) se establece en YES (SÍ) [valor predeterminado: OFF (APAGADO)].

**Tabla 19 Mensajes de estado**

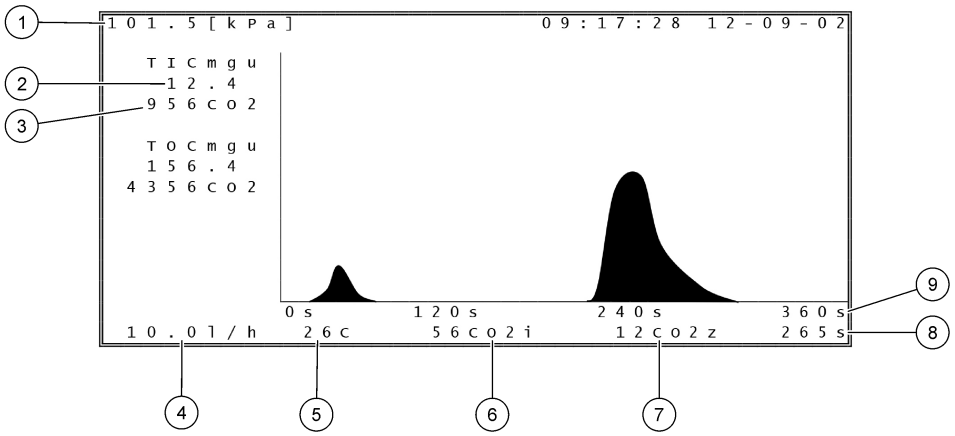
| Mensaje | Descripción |
|---|---|
| SYSTEM MAINTENANCE (MANTENIMIENTO DEL SISTEMA) | El instrumento está en modo de mantenimiento. El interruptor de mantenimiento (entrada 22) está cerrado. |
| SYSTEM FAULT (FALLO DEL SISTEMA) | El instrumento requiere atención inmediata. Las mediciones se han detenido. Las salidas de 4–20 mA se configuran en el ajuste de FAULT LEVEL (NIVEL DE FALLO) [valor predeterminado: 1 mA]. El relé de fallo (relé 20) se activa.<br>Para identificar el fallo del sistema, pulse ✔ para ir al menú principal y seleccione OPERATION (FUNCIONAMIENTO) > FAULT ARCHIVE (ARCHIVO DE FALLOS). Los fallos y las advertencias que están activos se indican con un "*" delante.<br>Para volver a poner en marcha el analizador, lleve a cabo los pasos de solución de problemas del manual de mantenimiento y solución de problemas.<br>***Nota:*** *El mensaje "FAULT LOGGED (FALLO REGISTRADO)" aparece intermitentemente en la esquina superior derecha de la pantalla, donde se muestran la fecha y la hora.* |
| SYSTEM WARNING (ADVERTENCIA DEL SISTEMA) | Se debe prestar atención al sistema para evitar que se produzca un fallo en el futuro. Las mediciones continúan. El relé de fallo (relé 20) se activa.<br>Para identificar la advertencia, pulse ✔ para ir al menú principal y seleccione OPERATION (FUNCIONAMIENTO) > FAULT ARCHIVE (ARCHIVO DE FALLOS). Los fallos y las advertencias que están activos se indican con un "*" delante.<br>Lleve a cabo los pasos de solución de problemas del manual de mantenimiento y solución de problemas.<br>***Nota:*** *El mensaje "FAULT LOGGED (FALLO REGISTRADO)" aparece intermitentemente en la esquina superior derecha de la pantalla, donde se muestran la fecha y la hora.* |
| SYSTEM NOTE (NOTA DEL SISTEMA) | Hay una notificación activa. La notificación aparece en la pantalla (por ejemplo, 86_POWER UP (ENCENDIDO).<br>***Nota:*** *El mensaje "FAULT LOGGED (FALLO REGISTRADO)" aparece intermitentemente en la esquina superior derecha de la pantalla, donde se muestran la fecha y la hora.* |
| SYSTEM CALIBRATION (CALIBRACIÓN DEL SISTEMA) | El instrumento está en modo de calibración (calibración de ganancia, comprobación de ganancia, calibración de cero o comprobación de cero). |
| SYSTEM RUNNING (SISTEMA EN EJECUCIÓN) | Funcionamiento normal |
| SYSTEM STOPPED (SISTEMA PARADO) | El instrumento se detuvo con el teclado o se produjo un fallo. |
| REMOTE STANDBY (MODO DE ESPERA REMOTO) | El instrumento se ha puesto en modo de espera remoto con la entrada digital opcional para el modo de espera remoto. Las salidas analógicas y los relés no cambian. Consulte REMOTE STANDBY (MODO DE ESPERA REMOTO) en Inicio o detención de mediciones en la página 81.<br>***Nota:*** *Cuando el instrumento se encuentra en modo de espera remoto, se pueden realizar mediciones manuales.* |

## 8.4 Pantalla del gráfico de la reacción

Pulse ↩ para ir a la pantalla del gráfico de la reacción. La pantalla del gráfico de la reacción muestra la reacción en curso. Consulte Figura 24.

***Nota:*** *Para volver a la pantalla del gráfico de la reacción, pulse la tecla Intro.*

**Figura 24 Pantalla del gráfico de la reacción**




| | |
|---|---|
| **1** Presión atmosférica | **6** Valor de $CO_2$ medido instantáneo (i) |
| **2** mgC/L de TIC sin calibrar (mgu), sin compensación de la presión atmosférica | **7** Valor cero (z) de $CO_2$ al inicio de la reacción |
| **3** Valor pico de $CO_2$ | **8** Tiempo de la reacción desde el inicio (segundos) |
| **4** Caudal de oxígeno (L/hora) | **9** Tiempo total de la reacción |
| **5** Temperatura del analizador (°C) | |

# Sección 9 Funcionamiento

## 9.1 Inicio o detención de mediciones

1. Pulse ✔ para ir al menú principal y, a continuación, seleccione OPERATION (FUNCIONAMIENTO) > START,STOP (INICIO, PARADA).
2. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **REMOTE STANDBY (MODO DE ESPERA REMOTO)** | Se utiliza una entrada digital opcional para poner el analizador en modo de espera remoto (por ejemplo, desde un interruptor de caudal). Cuando el analizador está en modo de espera remoto:<br>• Se muestra el mensaje "REMOTE STANDBY (MODO DE ESPERA REMOTO)" en la esquina superior izquierda de las pantallas de datos de reacción y de estado de reactivos.<br>• Las mediciones se detienen y las salidas analógicas y los relés no cambian.<br>• El analizador realiza una reacción en modo de espera remoto (RS) a intervalos de 24 horas y a la hora establecida en el menú PRESSURE/FLOW TEST (PRUEBA DE PRESIÓN/CAUDAL) [valor predeterminado: 08:15 AM] en el menú SYSTEM CONFIGURATION (CONFIGURACIÓN SISTEMA) > SEQUENCE PROGRAM (PROGRAMA DE SECUENCIA).<br>• La muestra no se utiliza durante la reacción en modo de espera remoto, solo se utiliza reactivo ácido y reactivo básico.<br>• Se puede realizar una medición de muestra manual.<br>Cuando REMOTE STANDBY (MODO DE ESPERA REMOTO) no está seleccionado, el analizador inicia las mediciones, salvo que se haya detenido con el teclado o que se haya producido un fallo. |
| **START (INICIAR)** | Inicia el analizador. El analizador realiza una purga de ozono, una prueba de presión, una prueba de caudal, una purga del reactor y una purga del analizador, y después inicia el análisis de la primera corriente de la secuencia de corrientes programada. Si se produce algún fallo, el analizador no podrá iniciarse hasta que no se corrija.<br>***Nota:*** *Para iniciar el analizador sin realizar la prueba de presión ni la prueba de caudal (inicio rápido), seleccione START (INICIAR) y pulse la tecla de flecha a la DERECHA al mismo tiempo. Cuando se realiza un arranque rápido, se muestra la advertencia 28_NO PRESSURE TEST (SIN PRUEBA DE PRESIÓN). La advertencia permanece activa hasta que se realice una prueba de presión satisfactoria.*<br>• **Purga de ozono**: fuerza el paso del ozono residual por el destructor de ozono.<br>• **Prueba de presión**: identifica si hay fugas de gas en el analizador.<br>• **Prueba de caudal**: identifica si hay alguna obstrucción en la salida del gas o en los tubos de salida de la muestra.<br>• **Purga del reactor**: vacía el líquido del reactor a través de la conexión de SALIDA DE MUESTRA.<br>• **Purga del analizador**: vacía el $CO_2$ del analizador de $CO_2$ a través de la conexión de SALIDA.<br>***Nota:*** *Si el analizador se inicia mientras la señal del modo de espera remoto está activa, el analizador pasa al modo de espera remoto.* |

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **FINISH & STOP (FINALIZAR Y PARAR)** | Detiene el analizador después de realizar la última reacción. El analizador realiza una purga de ozono, una purga del reactor y una purga del analizador, y luego se detiene. |
| **EMERGENCY STOP (PARADA DE EMERGENCIA)** | Detiene el analizador antes de que termine la última reacción. El analizador realiza una purga de ozono, una purga del reactor y una purga del analizador, y luego se detiene.<br>***Nota:*** *Si se selecciona EMERGENCY STOP (PARADA DE EMERGENCIA) poco después de seleccionar FINISH & STOP (FINALIZAR Y PARAR), se realiza una EMERGENCY STOP (PARADA DE EMERGENCIA).* |

## 9.2 Medición de una muestra manual

La configuración de muestras manuales se puede cambiar mientras el analizador está en funcionamiento, salvo que:

- Se haya programado una secuencia de modo manual (muestra manual) para que comience cuando termine la última reacción.
- Se haya iniciado una secuencia de modo manual.

Conecte y configure el analizador para que realice una medición de muestra manual como se indica a continuación:

1. Utilice un tubo de PFA de 1/4 pulg. de D.E. x 1/8 pulg. de D.I. para conectar los recipientes de muestras manuales con una conexión MANUAL.

   Consulte las especificaciones de la muestra en la Especificaciones en la página 3.
2. Coloque el tubo en la muestra manual. Coloque la muestra manual a la misma altura que la bomba de muestra del analizador.
3. Realice una prueba de la bomba de muestra para las corrientes manuales para identificar los tiempos correctos de funcionamiento de avance e inverso. Consulte Prueba de la bomba de muestra en la página 52.
4. Ajuste los tiempos de la bomba de muestra para las corrientes manuales. Consulte Configuración de los tiempos de la bomba de muestra en la página 51.
5. Seleccione OPERATION (FUNCIONAMIENTO) > MANUAL PROGRAM (PROGRAMA MANUAL).
6. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **RUN AFTER NEXT REACTION (EJECUTAR DESPUÉS DE LA SIGUIENTE REACCIÓN)** | Inicia la secuencia del modo manual (muestra manual) después de la siguiente reacción. Si el analizador se detiene, la secuencia del modo manual se iniciará inmediatamente.<br>***Nota:*** *Si el analizador cuenta con la opción Manual-AT Line, pulse el botón verde para seleccionar RUN AFTER NEXT REACTION (EJECUTAR DESPUÉS DE LA SIGUIENTE REACCIÓN). La opción Manual-AT Line es una pequeña caja con un botón verde. El cable Manual-AT Line está conectado al analizador.*<br>***Nota:*** *Cuando se inicia una secuencia de modo manual, todos los ciclos de limpieza, pruebas de presión/caudal y ciclos de cero o ganancia se detienen temporalmente. Además, se desactiva el funcionamiento inverso de la bomba de muestra (valor predeterminado).* |
| **RUN AFTER (EJECUTAR DESPUÉS DE)** | Inicia la secuencia del modo manual (muestra manual) a la hora seleccionada (valor predeterminado: 00:00). |

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **RETURN TO ON-LINE SAMPLING (VOLVER AL MUESTREO EN LÍNEA)** | Configura el analizador para que se detenga o vuelva al funcionamiento en línea cuando finalice la secuencia de modo manual. **YES (SÍ)**: El analizador regresa al funcionamiento en línea. **NO** (valor predeterminado): el analizador se detiene. |
| **RESET MANUAL PROGRAM (RESTABLECER PROGRAMA MANUAL)** | Configura MANUAL PROGRAM (PROGRAMA MANUAL) de nuevo con los ajustes de fábrica. |
| **MANUAL x, x**<br>**RANGE (RANGO) x** | Establece el número de reacciones y el rango de funcionamiento para cada corriente manual (muestra manual).<br>**MANUAL** : el primer ajuste es el número de válvula manual (p. ej., la MANUAL VALVE (VÁLVULA MANUAL) 1 está conectada a la conexión MANUAL 1 en el lateral del analizador). El segundo ajuste es la cantidad de reacciones realizadas en la corriente manual antes de que el analizador realice reacciones en la siguiente corriente manual.<br>**RANGE (RANGO)** : configura el rango de funcionamiento de cada corriente manual. Opciones: 1, 2 o 3 (valor predeterminado). Consulte la pantalla SYSTEM RANGE DATA (DATOS DEL RANGO DEL SISTEMA) para ver los rangos de funcionamiento. Seleccione OPERATION (FUNCIONAMIENTO) > SYSTEM RANGE DATA (DATOS DEL RANGO DEL SISTEMA). Si no conoce la concentración de la muestra manual, seleccione AUTO (AUTOMÁTICO).<br>***Nota:*** *Si configura RANGE (RANGO) en AUTO (AUTOMÁTICO), introduzca un 5 en el número de reacciones para que el analizador pueda encontrar el mejor rango de funcionamiento. Puede que sea necesario descartar los dos o tres primeros resultados del análisis.*<br>***Nota:*** *Cuando MANUAL se configura en "- , -" y RANGE (RANGO) se configura en "-", la corriente manual no se mide.* |

## 9.3 Guardado de datos en una tarjeta MMC/SD

Guarde el archivo de reacciones, el archivo de fallos, los ajustes de configuración y los datos de diagnóstico en una tarjeta MMC/SD.

1. Inserte la tarjeta MMC/SD proporcionada en la ranura para tarjetas MMC/SD. La ranura para tarjetas MMC/SD es una abertura que se encuentra en el borde de la puerta superior.
2. Seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > DIAGNOSTICS (DIAGNÓSTICOS) > DATA OUTPUT (SALIDA DE DATOS).

3. Seleccione una opción.

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **OUTPUT DEVICE (DISPOSITIVO DE SALIDA)** | Define el lugar donde el analizador enviará los datos. Opciones: PRINTER (IMPRESORA), PC o MMC/SD CARD (TARJETA MMC/SD) [valor predeterminado].<br>***Nota:*** *PRINTER (IMPRESORA) y PC no se utilizan.*<br>Para configurar los ajustes de la tarjeta MMC/SD, seleccione MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > DATA PROGRAM (PROGRAMA DE DATOS). Consulte Configuración de los ajustes de comunicación en la página 64.<br>Asegúrese de que la tarjeta MMC/SD esté configurada con los sistemas de archivos FAT, FAT12/16 o FAT32. Como alternativa puede utilizar una tarjeta SDHC. Los datos se guardan en la tarjeta MMC/SD en formato de texto. Los archivos binarios de la tarjeta son el firmware del sistema (sysfrmw.hex) y la configuración del sistema (syscmnfg.bin). |
| **SEND REACTION ARCHIVE (ENVIAR ARCHIVO DE REACCIONES)** | Envía el contenido del archivo de reacciones al dispositivo de salida. Defina la fecha de inicio y el número de entradas que enviar y, a continuación, seleccione START SENDING (INICIAR EL ENVÍO). OUTPUT ITEMS (ELEMENTOS DE SALIDA) indica la cantidad de entradas enviadas. El analizador envía los datos en el idioma configurado para la pantalla.<br>Si selecciona PAUSE SENDING (PAUSAR ENVÍO), las entradas no se envían durante 60 segundos o hasta que vuelva a seleccionar PAUSE SENDING (PAUSAR ENVÍO).<br>Si el dispositivo de salida es una tarjeta MMC/SD, el archivo de reacciones se guarda en el archivo RARCH.txt.<br>***Nota:*** *Para ver el archivo de reacciones, vaya al menú principal y seleccione OPERATION (FUNCIONAMIENTO) >REACTION ARCHIVE (ARCHIVO DE REACCIÓN).*<br>Consulte en la Tabla 20 y la Tabla 21 las descripciones de los datos enviados. Para seleccionar datos estándar o de ingeniería, seleccione DATA PROGRAM (PROGRAMA DE DATOS) > PRINT MODE (MODO DE IMPRESIÓN). |
| **SEND FAULT ARCHIVE (ENVIAR ARCHIVO DE FALLOS)** | Envía el contenido del archivo de fallos al dispositivo de salida. Seleccione START SENDING (INICIAR EL ENVÍO). OUTPUT ITEMS (ELEMENTOS DE SALIDA) indica la cantidad de entradas enviadas. Los datos se envían en el idioma configurado para la pantalla.<br>Si selecciona PAUSE SENDING (PAUSAR ENVÍO), las entradas no se envían durante 60 segundos o hasta que vuelva a seleccionar PAUSE SENDING (PAUSAR ENVÍO).<br>Si el dispositivo de salida es una tarjeta MMC/SD, el archivo de fallos se guarda en el archivo FARCH.txt.<br>***Nota:*** *Para ver el archivo de fallos, vaya al menú principal y seleccione OPERATION (FUNCIONAMIENTO) > FAULT ARCHIVE (ARCHIVO DE FALLOS). El archivo de fallos contiene los últimos 99 fallos y advertencias.* |

| Opción | Descripción |
|---|---|
| **SEND CONFIGURATION (ENVIAR CONFIGURACIÓN)** | Envía la configuración del analizador al dispositivo de salida. Seleccione START SENDING (INICIAR EL ENVÍO). OUTPUT ITEMS (ELEMENTOS DE SALIDA) indica la cantidad de entradas enviadas. Los datos se envían en el idioma configurado para la pantalla.<br>Si selecciona PAUSE SENDING (PAUSAR ENVÍO), las entradas no se envían durante 60 segundos o hasta que vuelva a seleccionar PAUSE SENDING (PAUSAR ENVÍO).<br>Si el dispositivo de salida es una tarjeta MMC/SD, la configuración del analizador se guarda en el archivo CNFG.txt. |
| **SEND ALL DATA (ENVIAR TODOS LOS DATOS)** | Envía el archivo de reacciones, el archivo de fallos, la configuración del analizador y los datos de diagnóstico al dispositivo de salida. Seleccione START SENDING (INICIAR EL ENVÍO). Los datos se envían en inglés.<br>Si selecciona PAUSE SENDING (PAUSAR ENVÍO), las entradas no se envían durante 60 segundos o hasta que vuelva a seleccionar PAUSE SENDING (PAUSAR ENVÍO).<br>Si el dispositivo de salida es una tarjeta MMC/SD, los datos se guardan en el archivo ALLDAT.txt. |
| **DATA PROGRAM (PROGRAMA DE DATOS)** | Va al menú MAINTENANCE (MANTENIMIENTO) > COMMISSIONING (INSTALACIÓN) > DATA PROGRAM (PROGRAMA DE DATOS) para establecer los ajustes de comunicación de los dispositivos de salida: tarjeta MMC/SD y Modbus. |

**Tabla 20 Datos del archivo de reacciones – Modo estándar**

| Elemento | Descripción |
|---|---|
| TIME (HORA) | Hora a la que se inició la reacción |
| DATE (FECHA) | Fecha en la que se inició la reacción |
| S1:2 | Tipo de reacción (p. ej., corriente 1) y rango de funcionamiento (p. ej., 2) |
| TCmgC/L | Valor de TC calibrado en mgC/L (TC corresponde a TIC + NPOC + POC) |
| TICmgC/L | Valor de TIC calibrado en mgC/L |
| TOCmgC/L | **Análisis de TIC + TOC**: valor de TOC calibrado en mgC/L (TOC es NPOC)<br>**Análisis de VOC**: valor de TOC calculado en mgC/L (TOC se calcula como TC – TIC) |
| COD/BODmgO/L | Valor calculado de DQO y DBO en mgO/L [si se activa en el menú COD PROGRAM (PROGRAMA DQO) y/o BOD PROGRAM (PROGRAMA DQO/DBO)] |
| TOGmg/L | El resultado total calculado de grasa y petróleo se obtiene en mg/L [si se activa en el menú CF PROGRAM (PROGRAMA CF)]. |
| LPI% | Índice porcentual de pérdida de producto calculado [si se activa en el menú LPI PROGRAM (PROGRAMA LPI)]. |
| LP l/h | El resultado porcentual de pérdida de producto calculado en L/h [si se activa en el menú FLOW PROGRAM (PROGRAMA DE CAUDAL)]. |
| FLOWm3/h | Entrada de caudal de muestra externa calculado en $m^3$/h, si se activa en el menú FLOW PROGRAM (PROGRAMA DE CAUDAL). |
| TOCkg/h | Pérdida total de producto o residuos totales calculados en kg/h en [si se activa en el menú FLOW PROGRAM (PROGRAMA DE CAUDAL)]. |
| VOCmgC/L | Valor de VOC calculado en mgC/L (VOC se calcula como TC – TIC – NPOC) |

**Tabla 21 Datos del archivo de reacciones – Modo de ingeniería (análisis de TIC + TOC)**

| Elemento | Descripción |
|---|---|
| TIME (HORA) | Hora a la que se inició la reacción |
| DATE (FECHA) | Fecha en la que se inició la reacción |
| S1:2 | Tipo de reacción (p. ej., corriente 1) y rango de funcionamiento (p. ej., 2) |
| CO2z | Valor de ajuste de cero para el analizador de $CO_2$ para la última reacción |
| CO2p | Altura máxima del pico de $CO_2$ |
| mgu | Valor no calibrado en mgC/L |
| mgc | Valor calibrado en mgC/L |
| COD/BODmgO/L | Valor calculado de DQO y DBO en mgO/L [si se activa en el menú COD PROGRAM (PROGRAMA DQO) y/o BOD PROGRAM (PROGRAMA DQO/DBO)] |
| TOG mg/L | El resultado total calculado de grasa y petróleo se obtiene en mg/L [si se activa en el menú CF PROGRAM (PROGRAMA CF)]. |
| LPI % | Índice porcentual de pérdida de producto calculado [si se activa en el menú LPI PROGRAM (PROGRAMA LPI)]. |
| LP l/h | El resultado porcentual de pérdida de producto calculado en L/h [si se activa en el menú FLOW PROGRAM (PROGRAMA DE CAUDAL)]. |
| FLOW m3/h | Entrada de caudal de muestra externa calculado en m3/h [si se activa en el menú FLOW PROGRAM (PROGRAMA DE CAUDAL)]. |
| TOC kg/h | Pérdida total de producto o residuos totales calculados en kg/h en [si se activa en el menú FLOW PROGRAM (PROGRAMA DE CAUDAL)]. |
| DegC (Grados CELSIUS) | Temperatura del analizador (°C) |
| Atm | Presión atmosférica (kPa) |
| SAMPLE (MUESTRA) | Calidad de la muestra (%) a partir de la señal del sensor de muestra que se utiliza para activar la salida SAMPLE STATUS (ESTADO DE MUESTRA) |
| SMPL PUMP (BOMBA DE MUESTRA) | Los cinco elementos, que son datos numéricos o codificados, proporcionan la siguiente información sobre la bomba de muestra:<br>1) Modo de funcionamiento (0 = modo de tiempo o 1 = modo de impulsos)<br>2) Número de impulsos durante el funcionamiento (p. ej., inyección)<br>3) Tiempo total (milisegundos) del número total de impulsos<br>4) Tiempo (milisegundos) del último impulso<br>5) Contador de errores (0 a 6). Cuando no se realiza o no se detecta ningún impulso, la bomba pasa al modo de tiempo en esa operación concreta (p. ej., inyección o sincronización). La bomba solo activa una advertencia si se producen seis fallos consecutivos. |
| ACID PUMP (BOMBA DE ÁCIDO) | Contador de errores de la bomba de ácido. Consulte la descripción de SMPL PUMP (BOMBA DE MUESTRA). |
| BASE PUMP (BOMBA DE BASE) | Contador de errores de la bomba de base. Consulte la descripción de SMPL PUMP (BOMBA DE MUESTRA). |
| COOLER (REFRIGERADOR) | El estado del refrigerador [p. ej., OFF (APAGADO)]. |
| O3 HEATER (CALEFACTOR O3) | El estado del calefactor del destructor de ozono [p. ej., OFF (APAGADO)]. |

**HACH COMPANY World Headquarters**
P.O. Box 389, Loveland, CO 80539-0389 U.S.A.
Tel. (970) 669-3050
(800) 227-4224 (U.S.A. only)
Fax (970) 669-2932
orders@hach.com
www.hach.com

**HACH LANGE GMBH**
Willstätterstraße 11
D-40549 Düsseldorf, Germany
Tel. +49 (0) 2 11 52 88-320
Fax +49 (0) 2 11 52 88-210
info-de@hach.com
www.de.hach.com

**HACH LANGE Sàrl**
6, route de Compois
1222 Vésenaz
SWITZERLAND
Tel. +41 22 594 6400
Fax +41 22 594 6499

© Hach Company/Hach Lange GmbH, 2020–2022, 2024. Todos los derechos reservados. Impreso en Irlanda.