

# Manual de instrucciones

## Raman Rxn4





# Índice de contenidos

<b>1</b>	<b>Sobre este documento .....</b>	<b>4</b>
1.1	Avisos .....	4
1.2	Símbolos relativos al equipo .....	4
1.3	Cumplimiento de las leyes de exportación de los EE.UU.....	4
1.4	Lista de abreviaciones.....	5
<b>2</b>	<b>Instrucciones de seguridad básicas ....</b>	<b>7</b>
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal .....	7
2.2	Uso previsto .....	7
2.3	Seguridad en el lugar de trabajo.....	7
2.4	Funcionamiento seguro.....	7
2.5	Seguridad del producto.....	8
2.6	Seguridad informática .....	8
<b>3</b>	<b>Descripción del producto .....</b>	<b>9</b>
3.1	El analizador Raman Rxn4 .....	9
3.2	Visión general del software Raman RunTime.....	9
3.3	Diseño del producto .....	10
3.4	Conectores de sonda .....	12
<b>4</b>	<b>Recepción e identificación del producto .....</b>	<b>13</b>
4.1	Recepción de material.....	13
4.2	Alcance del suministro .....	14
4.3	Certificados y homologaciones .....	14
<b>5</b>	<b>Instalación .....</b>	<b>15</b>
5.1	Analizador Raman Rxn4 con carcasa .....	15
5.2	Analizador Raman Rxn4 montado en un ordenador o estantería para servidores.....	16
5.3	Analizador Raman Rxn4 en banco .....	17
5.4	Disposición inicial del analizador .....	18
5.5	Encendido del analizador Raman Rxn4 .....	24
5.6	Apagado del analizador Raman Rxn4.....	24
<b>6</b>	<b>Conexión eléctrica.....</b>	<b>26</b>
6.1	Conexiones de puertos .....	26
<b>7</b>	<b>Puesta en marcha.....</b>	<b>27</b>
7.1	Conectividad .....	27
7.2	Panel de E/S de circuitos externos .....	27
7.3	Componentes del hardware del Raman Rxn4....	35
<b>8</b>	<b>Configuración .....</b>	<b>40</b>
8.1	Software integrado Raman RunTime.....	40
8.2	Configuración inicial de Raman RunTime.....	40
8.3	Calibración y verificación .....	41
<b>9</b>	<b>Diagnósticos y localización y resolución de fallos .....</b>	<b>43</b>
9.1	Advertencias y errores.....	43
9.2	Sistema Raman Rxn4 y pérdida de potencia.....	45
<b>10</b>	<b>Mantenimiento .....</b>	<b>46</b>
10.1	Optimización .....	46
10.2	Sustitución de la batería de reserva del reloj de tiempo real.....	47
10.3	Trabajos de servicio del analizador Raman Rxn4 .....	51
<b>11</b>	<b>Reparaciones .....</b>	<b>54</b>
11.1	Servicio y piezas de repuesto .....	54
<b>12</b>	<b>Datos técnicos.....</b>	<b>54</b>
12.1	Especificaciones .....	54
12.2	Certificaciones .....	57
<b>13</b>	<b>Documentación complementaria.....</b>	<b>58</b>
<b>14</b>	<b>Índice .....</b>	<b>59</b>

# 1 Sobre este documento

## 1.1 Avisos

Estructura de la información	Significado
 <b>AVISO</b> <b>Causas (/consecuencias)</b> Consecuencias del incumplimiento (si procede) ▶ Medida correctiva	Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. No evitar dicha situación peligrosa puede provocar lesiones muy graves o accidentes mortales.
 <b>ATENCIÓN</b> <b>Causas (/consecuencias)</b> Consecuencias del incumplimiento (si procede) ▶ Medida correctiva	Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. No evitar dicha situación puede implicar lesiones leves o de mayor gravedad.
<b>AVISO</b> <b>Causa/situación</b> Consecuencias del incumplimiento (si procede) ▶ Acción/observación	Este símbolo le alerta ante situaciones que pueden derivar en daños materiales.

## 1.2 Símbolos relativos al equipo

Símbolo	Descripción
	El símbolo de radiación láser se usa para alertar al usuario del peligro de exposición a radiación láser visible peligrosa cuando se usa el sistema Raman Rxn4.
	El símbolo "High Voltage" alerta al personal de la presencia de tensión eléctrica suficiente como para causar lesiones o daños. En ciertas industrias, "alta tensión" hace referencia a una tensión por encima de un umbral determinado. Los equipos y conductores de alta tensión están certificados según requisitos y procedimientos de seguridad especiales.
	La marca de certificación "CSA" indica que el producto ha sido probado conforme a los requisitos normativos aplicables en Norteamérica y que cumple con dichos requisitos.
	El símbolo "WEEE" indica que el producto no debe desecharse como residuo no clasificado, sino que debe llevarse a un centro de recogida y separación de residuos para recuperar y reciclar sus componentes.
	El marcado CE indica la conformidad con las normas sanitarias, de seguridad y de protección medioambiental para productos comercializados dentro del Espacio Económico Europeo (EEE).

## 1.3 Cumplimiento de las leyes de exportación de los EE.UU.

La política de Endress+Hauser consiste en el cumplimiento estricto de las leyes de control de exportaciones de EE. UU. que se detallan en el sitio web de la [Oficina de Industria y Seguridad](#) del Departamento de Comercio de EE. UU.

## 1.4 Lista de abreviaciones

Término	Descripción
CA	corriente alterna
ALT	alternativa
ANSI	<a href="#">American National Standards Institute</a>
API	principio activo farmacéutico
ATX	tecnología avanzada ampliada
ATEX	atmósfera explosiva
AWG	calibre de hilo estadounidense
°C	Celsius
CAL	calibración
CDRH	<a href="#">Center for Devices and Radiological Health</a>
CFR	<a href="#">código de reglamentos federales</a>
cm	centímetro
COLL	recogida
CSM	módulo de conmutación de calibración
CSV	valores separados por comas
CC	corriente continua
EMC	compatibilidad electromagnética
EO	electro-óptico
EPL	nivel de protección de equipos
EU	<a href="#">Unión Europea</a>
EXC	excitación
°F	Fahrenheit
FC	conector de terminal de empalme
GLP	buenas prácticas de laboratorio
GMP	buenas prácticas de fabricación
HCA	accesorio de calibración Raman
Hz	hercio
I/O	entrada/salida
IEC	<a href="#">Comisión electrotécnica internacional</a>
INTLK	interbloqueo
IP	protocolo de internet
IPA	alcohol isopropílico
IQ/OQ	cualificación durante la instalación/cualificación operativa
IR	infrarrojo
IS	de seguridad intrínseca
LED	diodo emisor de luz
LVD	Directiva de baja tensión

<b>Término</b>	<b>Descripción</b>
mm	milímetro
MT	transferencia mecánica
mW	milivatio
NA	apertura numérica
NAT	traducción de la dirección de red
nm	nanómetro
OPC	<a href="#">comunicaciones de plataforma abierta</a>
OPC UA	arquitectura unificada de OPC
p/n	número de pieza
PAT	tecnología analítica de proceso
PCM	módulo de control de la alimentación eléctrica
PDF	formato de documento portable
QbD	calidad por diseño
RTU	unidad terminal remota
SPC	espectro
TCP	protocolo de control de transmisión
UPS	alimentación eléctrica ininterrumpida
USB	bus serie universal
V	voltio
W	vatio
WEEE	<a href="#">residuos de equipos eléctricos y electrónicos</a>

## 2 Instrucciones de seguridad básicas

Lea esta sección detenidamente para evitar peligros a las personas y a las instalaciones. Las *instrucciones de seguridad Raman Rxn4 (XA02745C)* contienen información adicional sobre la seguridad del láser, así como instrucciones relativas a la certificación de área de peligro y la seguridad. Véase la *documentación suplementaria* → .

### 2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

- Las tareas de instalación, puesta en marcha, configuración y mantenimiento del sistema de medición deben ser ejecutadas exclusivamente por personal técnico que haya recibido formación especial.
- El personal técnico debe contar con la autorización del operador de la planta para llevar a cabo las actividades especificadas.
- Las conexiones eléctricas deben ser efectuadas exclusivamente por un técnico electricista.
- Es imprescindible que el personal técnico haya leído y comprendido el presente manual de instrucciones y debe cumplir las instrucciones que este contiene.
- Los fallos en el punto de medición deben ser rectificadas exclusivamente por personal que cuente con la debida autorización y formación. Las reparaciones que no estén descritas en el presente documento deben ser ejecutadas de manera exclusiva en las instalaciones del fabricante o por la organización de servicio técnico.

### 2.2 Uso previsto

Se recomienda utilizar el analizador Raman Rxn4 en las siguientes aplicaciones:

- **Química:** Monitorización de reacción, blending, alimentación y monitorización del producto final
- **Polímeros:** Monitorización de reacciones de polimerización, blending de polímeros
- **Industria farmacéutica:** Monitorización de reacciones API, cristalización, polimerización, operación de unidades de producción de sustancias farmacológicas
- **Petróleo y gas:** Cualquier análisis de hidrocarburos

La utilización del equipo para cualquier otro fin distinto del descrito supone una amenaza para la seguridad de las personas y del sistema de medición en su totalidad, por lo que anula toda garantía.

### 2.3 Seguridad en el lugar de trabajo

- No use el Raman Rxn4 para ningún fin distinto del uso previsto.
- No coloque el cable de alimentación sobre encimeras, sobre superficies calientes o en áreas donde pueda dañarse la integridad del cable de alimentación.
- No abra el Raman Rxn4 a menos que haya recibido la formación correspondiente sobre servicio y mantenimiento de la unidad.
- No mire directamente hacia el haz láser.
- No permita que la luz láser emitida se refleje de manera descontrolada en superficies con acabado espejo ni en superficies brillantes.
- Reduzca al mínimo la presencia de superficies brillantes en la zona de trabajo y use siempre un sistema de bloqueo del haz láser para impedir la transmisión descontrolada de la luz láser.
- Mientras sigan conectadas al analizador, no deje sin capuchón ni sin bloquear las sondas que no se estén usando.

### 2.4 Funcionamiento seguro

Antes de la puesta en marcha del punto de medición en su totalidad:

1. Verifique que todas las conexiones sean correctas.
2. Asegúrese de que los cables eléctricos y las conexiones de fibra óptica no estén dañadas.
3. No haga funcionar productos que estén dañados. Protéjalos de forma que no se puedan poner en funcionamiento inadvertidamente.
4. Etiquete los productos dañados como defectuosos.

Durante el funcionamiento:

1. Si los fallos no se pueden rectificar, es imprescindible poner fuera de servicio los productos y protegerlos de forma que no puedan funcionar inadvertidamente.
2. Mantenga la puerta cerrada y estanca en la caja opcional cuando no se estén efectuando tareas de mantenimiento ni reparaciones.

**⚠ ATENCIÓN**

**Llevar a cabo actividades mientras el analizador está en funcionamiento conlleva riesgo de exposición a materiales peligrosos.**

- ▶ Siga los procedimientos estándar para limitar la exposición a materiales químicos o biológicos peligrosos.
- ▶ Siga las políticas del lugar de trabajo sobre equipos de protección personal, entre otras, utilizar ropa, gafas y guantes de protección, y limitar el acceso físico a la ubicación del analizador.
- ▶ Limpie los posibles vertidos siguiendo las políticas apropiadas y los procedimientos de limpieza del lugar.

**⚠ ATENCIÓN**

**Riesgo de lesiones provocadas por el mecanismo de detención de la puerta del analizador.**

- ▶ Cuando sea necesario abrir la carcasa del analizador, abra siempre por completo la puerta de la carcasa para garantizar que el tope de la puerta se enganche correctamente.

## 2.5 Seguridad del producto

El producto está diseñado para satisfacer los requisitos locales de seguridad referidos a la aplicación prevista y se ha sometido a pruebas de manera consecuente, por lo que a su salida de la fábrica se encontraba en un estado seguro para el funcionamiento. Se han cumplido todos los reglamentos y normas internacionales aplicables. Los equipos conectados al analizador también deben cumplir las normas de seguridad aplicables y los usuarios deben seguir las instrucciones de seguridad del producto específicas para la sonda.

## 2.6 Seguridad informática

Nuestra garantía solo es válida si el equipo se instala y se usa tal como se describe en el manual de instrucciones. El equipo está dotado de mecanismos de seguridad que lo protegen contra modificaciones involuntarias en los ajustes.

El explotador, de conformidad con sus normas de seguridad, debe implementar medidas de seguridad informática que proporcionen protección adicional tanto al equipo como a la transmisión de datos asociada.

## 3 Descripción del producto

### 3.1 El analizador Raman Rxn4

El analizador Raman Rxn4, con tecnología Kaiser Raman, es un sistema integrado de finalidad específica que tiene instalado el software de control Raman RunTime. La espectroscopia Raman proporciona la especificidad química de la espectroscopia de infrarrojo medio (IR) y la simplicidad de muestreo de la espectroscopia del infrarrojo cercano. Al operar en la región espectral visible o cercana al infrarrojo, la espectroscopia Raman recoge fácilmente los espectros vibratorios *in situ* mediante sondas con acoplamiento de fibra, sin purga de la cámara de muestras y sin utilizar equipos especiales para el muestreo.

El analizador Raman Rxn4 tiene tres configuraciones posibles: monoconal, cuatro canales e híbrida. Todos los analizadores Raman Rxn4 utilizan un sistema único de automonitorización para asegurar la validez de todos los análisis. El analizador puede llevar a cabo una autocalibración a dos puntos en entornos extremos y utiliza el autodiagnóstico y métodos de corrección espectral cuando la calibración del sistema no resulta necesaria. La precisión del analizador resulta esencial para la robustez de los análisis quimiométricos y para la transferencia de calibraciones entre instrumentos. La gama de analizadores Raman Rxn4 permite efectuar conexiones remotas mediante fibra óptica hasta los puntos de muestreo de las sondas, lo que ofrece una gran flexibilidad en la instalación. Todas las configuraciones del analizador Raman Rxn4 están diseñadas para el uso con la línea de sondas de fibra óptica Raman y de ópticas de Endress+Hauser.

#### 3.1.1 Configuraciones monocanal y de cuatro canales del Raman Rxn4

La configuración monocanal Raman Rxn4 ofrece una conexión de sonda de fibra óptica para la medición precisa de un solo punto en un proceso por lotes (batch) o continuo. La configuración de cuatro canales del Raman Rxn4 proporciona cuatro conectores de sonda de muestras de fibra óptica para medir *in situ* y de forma secuencial hasta cuatro puntos de recogida de muestras diferentes en procesos continuo o por lotes (batch) en los sectores de ciencias de la vida, químico, petróleo y gas y alimentación y bebidas. Las configuraciones monocanal y de cuatro canales del Raman Rxn4 están disponibles con un láser de excitación de 532 nm, 785 nm o 993 nm de longitud de onda.

Gracias al software Raman RunTime que se ejecuta en el controlador integrado, las configuraciones monocanal y de cuatro canales del Raman Rxn4 cumplen los requisitos de las buenas prácticas de laboratorio (GLP) y buenas prácticas de fabricación (normas GMP) de la industria farmacéutica para las aplicaciones con tecnología de análisis de procesos (PAT) y calidad por diseño (QbD).

#### 3.1.2 La configuración híbrida del Raman Rxn4

La configuración híbrida del Raman Rxn4 es única porque contiene conectores para una sonda volumétrica grande Rxn-20 y una segunda sonda alternativa (ALT) con retrodispersión. La configuración híbrida del Raman Rxn4 solo está disponible con un láser de excitación de 785 nm de longitud de onda.

Los dos tipos diferentes de sondas posibilitan toda una variedad de aplicaciones para productos sólidos, líquidos y turbios. Para medir líquidos es preferible usar una sonda de inmersión con retrodispersión por su diseño de enfoque corto, ventana óptica y liberación de burbujas. La sonda Rxn-20 está optimizada para mediciones de gran volumetría y permite efectuar mediciones representativas sin contacto y sin enfoque en productos sólidos o turbios. La configuración híbrida permite la máxima flexibilidad de muestreo para el análisis *in situ* de los procesos por lotes (batch) continuos.

Gracias al software de control de análisis Raman RunTime integrado que se ejecuta en el controlador integrado en el analizador, la configuración híbrida del Raman Rxn4 cumple los requisitos de las buenas prácticas de laboratorio (GLP) y buenas prácticas de fabricación (normas GMP) de la industria farmacéutica para las aplicaciones con tecnología de análisis de procesos (PAT) y calidad por diseño (QbD).

### 3.2 Visión general del software Raman RunTime

El software integrado Raman RunTime es la plataforma de control para la gama de analizadores Raman Rxn. El software Raman RunTime está destinado a una integración fácil con análisis multivariable estándar y plataformas de automatización para posibilitar una solución de monitorización y control de procesos en tiempo real e *in situ*. Raman RunTime cuenta con un OPC e interfaz Modbus que proporciona a los clientes datos del analizador y funciones de control del analizador. Raman RunTime está totalmente integrado en los analizadores Raman Rxn. Consulte el *Manual de instrucciones Raman RunTime (BA02180C)* para obtener descripciones de las operaciones del analizador, incluido el manejo y la calibración del analizador, modelos de datos e informes de error.

## 3.3 Diseño del producto

### 3.3.1 Panel frontal

En el panel frontal del instrumento se encuentra la interfaz del usuario estándar. En ellas se encuentran el interruptor de alimentación **ON/OFF**, el interruptor con llave **ON/OFF**, los indicadores de diodo emisor de luz (LED) y un puerto de bus universal en serie (USB) 3.0.

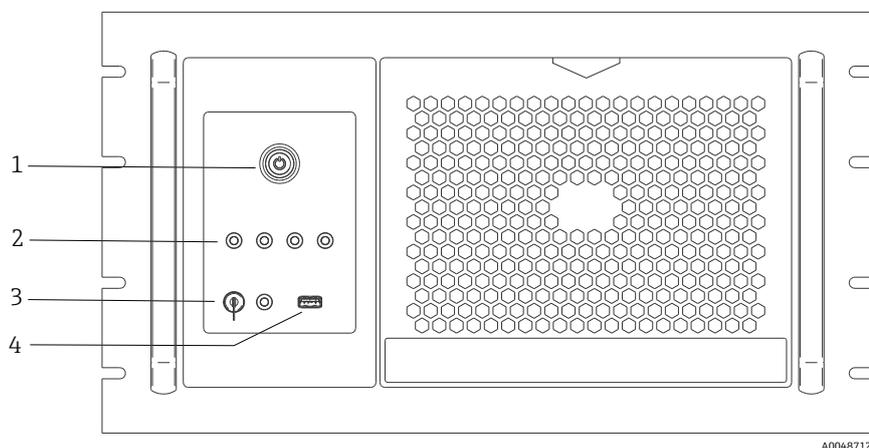


Figura 1: Panel frontal de un analizador de cuatro canales Raman Rxn4

#	Nombre	Descripción
1	Interruptor de alimentación principal	El interruptor de alimentación principal sirve para encender y apagar el instrumento, lo que también incluye al láser con independencia de la posición en la que se encuentre el interruptor con llave del láser. El pulsador de <b>encendido</b> incorpora un LED <b>azul</b> en forma de símbolo de encendido, el cual indica el estado de alimentación del sistema (si está iluminado, significa que todos los componentes están encendidos). Cuando el software integrado no es capaz de notificar los estados de error, el pulsador <b>Power</b> los comunica por medio de códigos de intermitencia. Para encender el instrumento, pulse una vez el botón <b>Power</b> y suéltelo. Para apagar un instrumento que responde, apáguelo usando Raman RunTime. Si el instrumento no responde, se puede apagar mediante una pulsación prolongada de 10 segundos del botón <b>Power</b> .
2	Indicadores del estado de conexión de la sonda	El grupo de indicadores LED <b>amarillos</b> sobre la llave del láser y el puerto USB 3.0 indica el estado de conexión física de cada sonda. El LED se ilumina cuando se conecta correctamente la sonda correspondiente. Mientras que el panel frontal de la configuración de cuatro canales del Raman Rxn4 tiene cuatro indicadores LED, el panel frontal de la configuración híbrida del Raman Rxn4 solo tiene dos indicadores LED y el panel frontal de la configuración monocanal del Raman Rxn4 únicamente cuenta con un indicador LED.
3	Interruptor con llave del láser	El interruptor con llave del láser sirve para encender y apagar el láser. El indicador LED de color <b>rojo</b> situado junto al interruptor con llave del láser indica el estado de la alimentación del láser. Para activar el láser, gire el interruptor con llave del láser hacia la posición <b>ON</b> . El indicador LED rojo debe permanecer iluminado siempre que el láser esté en posición ON.
4	Puerto USB 3.0	El puerto USB 3.0 está destinado a obtener exportaciones de diagnóstico del instrumento usando una memoria USB.

### 3.3.2 Panel posterior

El panel posterior del instrumento cuenta con los puertos estándar. Entre estos se incluyen los puertos de la pantalla táctil, USB, Ethernet, serie y de vídeo.

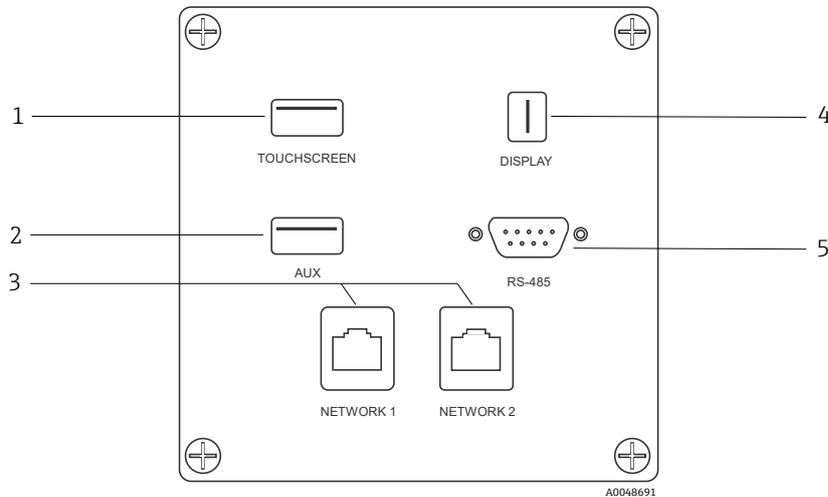


Figura 2: Panel posterior de entradas/salidas de circuitos externos de un analizador Raman Rxn integrado

#	Nombre	Descripción
1	Puerto USB de la pantalla táctil	Puerto USB 2.0 usado para conectar la pantalla táctil.
2	Puerto USB (auxiliar)	Puerto USB 2.0 de redundancia. Reservado para uso futuro.
3	Puertos Ethernet (2)	Puertos Ethernet para la conexión de red.
4	Puerto de vídeo de la pantalla táctil	Puerto de vídeo de la pantalla táctil para conectar el indicador con pantalla táctil local (si es necesario).
5	Puerto serie RS-485	Puerto serie RS-485, semidúplex. Proporciona datos de automatización a través de la unidad terminal remota (RTU) Modbus. Los ajustes del puerto se pueden configurar en Raman RunTime.

### 3.3.3 Panel posterior: Configuraciones monocanal y de cuatro canales del Rxn4

Todas las entradas/salidas (E/S) normales del sistema están situadas en la parte posterior de la unidad de base. Ello incluye:

- Conector de fibra EO/conexiones eléctricas para hasta cuatro sondas de instalación remota para el analizador de cuatro canales Raman Rxn4 (los analizadores monocanal solo tienen una conexión de sonda). La conexión eléctrica situada en el conjunto de cable de fibra óptica es un lazo de alambre de seguridad intrínseca que actúa como interbloqueo para cortar la alimentación al láser en caso de rotura.
- Cuatro conexiones de interbloqueo remoto para el analizador de cuatro canales Raman Rxn4 (solo una para la configuración monocanal), cada una de ellas de seguridad intrínseca y en serie con los lazos de detección de rotura de la fibra descritos en el punto anterior.
- Dos puertos Ethernet TCP/IP para automatización OPC y Modbus, así como control remoto
- Un puerto serie RS-485 para automatización Modbus
- Un DisplayPort mini para el indicador local (opcional)
- Dos puertos USB 2.0 de tipo A, uno para la pantalla táctil local (opcional) y otro reservado para su uso futuro
- Entrada de alimentación eléctrica de CA, requiere conector C13. Véase *Especificaciones* →

**AVISO****Trate con cuidado las sondas y los cables.**

- ▶ Los cables de fibra NO se deben retorcer y es preciso efectuar su tendido de forma que se cumpla un radio de curvatura mínimo de 152,4 mm (6 in).
- ▶ Los cables pueden sufrir daños permanentes si se doblan de forma que no se cumpla su radio mínimo.

### 3.3.4 Panel posterior: Configuración híbrida del Rxn4

Todas las E/S normales del sistema están situadas en la parte posterior de los analizadores híbridos Raman Rxn. Ello incluye:

- Conectores de fibra óptica/conexión eléctrica para una sonda Rxn-20 de instalación remota. La conexión eléctrica que contienen las fibras ópticas en su interior es un lazo de interbloqueo de seguridad intrínseca que apaga el láser de la sonda Rxn-20 en caso de rotura de la fibra. Todas las conexiones están protegidas por una cubierta que se sujeta en el panel posterior con dos tornillos de cabeza hueca.
- Conector de fibra óptica EO/conexión eléctrica para una sonda ALT de instalación remota. La conexión eléctrica que contienen las fibras ópticas en su interior es un lazo de interbloqueo de seguridad intrínseca que apaga el láser de la sonda alternativa en caso de rotura de la fibra.
- Dos conexiones de interbloqueo remoto para las sondas Rxn-20 y ALT, cada una de ellas de seguridad intrínseca y en serie con los lazos de detección de rotura de la fibra descritos en puntos anteriores.
- Dos puertos Ethernet TCP/IP para automatización OPC y Modbus, así como control remoto
- Un puerto serie RS-485 para automatización Modbus
- Un mini-DisplayPort para el indicador local, si es necesario
- Dos puertos USB 2.0 tipo A, uno para la pantalla táctil local (si es necesaria) y uno reservado para uso futuro
- Entrada de alimentación eléctrica de CA, requiere conector C13. Véase *Datos técnicos* →  para consultar los requisitos de alimentación.

**AVISO****Trate con cuidado las sondas y los cables.**

- ▶ Los cables de fibra NO se deben retorcer y es preciso efectuar su tendido de forma que se cumpla un radio de curvatura mínimo de 152,4 mm (6 in).
- ▶ Los cables pueden sufrir daños permanentes si se doblan de forma que no se cumpla su radio mínimo.

## 3.4 Conectores de sonda

Las sondas se conectan a la unidad de base en el panel de conexión situado en la parte posterior de la unidad de base.

Para las configuraciones monocanal cuatro canales del Raman Rxn4, así como el canal de la sonda alternativo (ALT) de la configuración híbrida del Raman Rxn4, cada canal emplea un único conector optoelectrónico (EO) robusto, que contiene fibra óptica de excitación y recolección, así como un lazo de interbloqueo eléctrico del láser. El interbloqueo presente en la fibra óptica de la sonda es un lazo de baja tensión y corriente diseñado para detectar la rotura del cable de fibra; en caso de rotura, desactiva la emisión de láser de ese canal. Compruebe que el enganche esté activado después de insertar el conector de fibra EO.

En el caso del canal Rxn-20 del instrumento híbrido Raman Rxn4, el haz principal de fibras ópticas se reparte entre tres conectores de fibra óptica FC y un conector del lazo de interbloqueo eléctrico. Las conexiones de fibra óptica FC se usan para la excitación láser, para la captura de dispersión Raman y para la autocalibración. El lazo de interbloqueo presente en la fibra óptica de la sonda es un lazo de baja tensión y corriente diseñado para detectar la rotura del cable de fibra; en caso de rotura, desactivará la emisión de láser para la sonda Rxn-20.

## 4 Recepción e identificación del producto

### 4.1 Recepción de material

1. Compruebe que el embalaje no esté dañado. Informe al transportista de cualquier daño en el embalaje. Conserve el embalaje dañado hasta que el problema se haya resuelto.
2. Compruebe que el contenido no esté dañado. Informe al proveedor de cualquier daño en el contenido de la entrega. Conserve los bienes dañados hasta que el problema se haya resuelto.
3. Asegúrese de que no falte nada en el suministro entregado. Compare los documentos de la entrega con su pedido.
4. Para almacenar y transportar el producto, embálelo de forma que quede protegido contra posibles impactos y contra la humedad. El embalaje original es el que ofrece la mejor protección. Asegúrese de que se cumplan las condiciones ambientales admisibles.

Si tiene preguntas, en nuestro sitio web (<https://endress.com/contact>) puede consultar la lista de canales de ventas locales en su zona.

#### AVISO

**El transporte incorrecto puede dañar el analizador.**

- ▶ Use siempre un carro elevador o una carretilla elevadora de horquilla para transportar el analizador.

#### 4.1.1 Placa de identificación

La placa de identificación situada en la parte trasera del analizador proporciona la información siguiente sobre su equipo:

- Información de contacto del fabricante
- Aviso sobre radiación láser
- Aviso sobre descargas eléctricas
- Número de modelo
- Número de serie
- Longitud de onda
- Potencia máxima
- Mes de construcción
- Año de construcción
- Información sobre patentes
- Información sobre la certificación

Compare la información que figura en la placa de identificación con la del pedido.

#### 4.1.2 Identificación del producto

Encontrará el código de producto y el número de serie de su producto en los siguientes lugares:

- En la placa de identificación
- En los albaranes

#### 4.1.3 Dirección del fabricante

Endress+Hauser  
371 Parkland Plaza  
Ann Arbor, MI 48103 (EE. UU.)

## 4.2 Alcance del suministro

El alcance del suministro comprende:

- Analizador Raman Rxn4 con la configuración solicitada en el pedido
- *Manual de instrucciones del Raman Rxn4*
- *Manual de instrucciones Raman RunTime*
- Certificado de prestaciones del producto del Raman Rxn4
- Declaraciones de conformidad locales, si es aplicable
- Certificados para el uso en áreas de peligro, si es aplicable
- Accesorios opcionales para el Raman Rxn4, si es aplicable

Si tiene alguna pregunta acerca de los elementos entregados, o si la entrega parece no estar completa, en nuestro sitio web (<https://endress.com/contact>) puede consultar la lista de canales de ventas locales en su zona.

## 4.3 Certificados y homologaciones

La familia Raman Rxn de unidades base de analizadores cuentan con marcado CE, ya que cumplen los requisitos de rendimiento láser de [EE. UU. 21 CFR, capítulo I, subcapítulo \(J\)](#), la directiva sobre equipos de baja tensión (LVD), la directiva sobre compatibilidad electromagnética (EMC) y las normas aplicables de seguridad láser para los ojos y la piel que se indican a continuación.

- 21 CFR 1040
- LVD 2014/35/UE
- Directiva de EMC 2014/30/UE
- IEC 60825-1

La unidad de base Raman Rxn4 cuenta con el certificado de instalación en zona sin peligro de explosión con salida a atmósferas explosivas según varias normas.

El Raman Rxn4 se debe instalar de manera que cumpla todos los códigos federales, estatales y locales requeridos para la región de instalación. En muchas regiones de todo el mundo se exigen certificados específicos de revisión de tipo, como IECEx o ATEX, antes de poder usarlos en la región respectiva. Véase *Certificaciones* →  para consultar las homologaciones de certificación específicas para el Raman Rxn4.

## 5 Instalación

### 5.1 Analizador Raman Rxn4 con carcasa

#### AVISO

- ▶ Un representante capacitado de Endress+Hauser o uno de sus representantes autorizados debe estar presente para la inspección inicial e instalación de su sistema analizador Raman.

#### 5.1.1 Requisitos que debe satisfacer el lugar

El cliente debe proporcionar un espacio mínimo de 203,2 mm (8 in) en las partes frontal, superior, inferior y laterales de la carcasa del analizador.

Las dimensiones específicas del analizador se indican en *Especificaciones* → . Si la unidad se va a montar en una carcasa proporcionada por el usuario, esta debe permitir un flujo de aire y una transferencia de temperatura adecuados. A continuación puede consultar los requisitos de ventilación y temperatura.

#### 5.1.2 Alimentación eléctrica

La tensión de alimentación debe estar regulada y no presentar picos de tensión. Se recomienda, pero no se exige, usar el analizador con un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) para prevenir pérdidas potenciales de datos debidas al apagado y subsiguiente encendido del instrumento en respuesta a una pérdida de potencia de la red de suministro eléctrico. Una UPS capaz de suministrar el consumo de energía máximo del analizador con carcasa, pero como mínimo se recomienda la potencia de ejecución típica del Raman Rxn4 con carcasa. Véanse los datos técnicos de la *Unidad de base* →  para consultar los detalles relativos al consumo de potencia.

Para un Raman Rxn4 con carcasa, esta debe estar cableada con alimentación de acuerdo con los códigos y normas eléctricos nacionales. Consulte *Especificaciones* →  para obtener los rangos aceptables de tensión y frecuencia.

#### 5.1.3 Ubicación

Se recomienda que el Raman Rxn4 con carcasa se ubique en un carrito para equipos, en posición fija, sobre una superficie nivelada, o montado de forma segura en una pared según las normas nacionales. La ubicación seleccionada debe estar aislada de vibraciones excesivas.

#### 5.1.4 Aireación

La ubicación seleccionada debe permitir una ventilación adecuada de las partes frontal y posterior de la carcasa. Debe dejarse un espacio mínimo de 203,2 mm (8 in) en la parte izquierda de la carcasa del analizador (visto desde la parte frontal) para permitir una entrada y salida de aire adecuadas a la unidad de aire acondicionado.

#### 5.1.5 Temperatura

El Raman Rxn4 con carcasa está diseñado para operar en un rango de temperatura de 5 a 50 °C (41 a 122 °F) dentro de la carcasa. La unidad utiliza una unidad de aire acondicionado para mantener la temperatura del analizador por debajo de su temperatura de funcionamiento máxima.

#### 5.1.6 Humedad relativa

El Raman Rxn4 con carcasa permite que el sistema opere en un rango de humedad relativa máximo de hasta el 80 % para temperaturas de hasta 31 °C (87,8 °F), con una disminución lineal hasta el 20 % a 50 °C (122 °F) fuera de la carcasa.

#### 5.1.7 Luz solar e iluminación

El Raman Rxn4 con carcasa y la sonda asociada deben instalarse en una ubicación protegida de la luz solar directa. Debe utilizarse una protección de tres caras o un parasol adecuado, si procede, para evitar la luz solar directa sobre la carcasa del Rxn4. Asimismo, si la sonda no está instalada en un compartimento de muestras, cualquier elemento óptico conectado al cabezal de la sonda debe instalarse en una ubicación protegida de luces fluorescentes, LED e incandescentes directas.

## 5.2 Analizador Raman Rxn4 montado en un ordenador o estantería para servidores

### AVISO

- ▶ Un representante capacitado de Endress+Hauser o uno de sus representantes autorizados debe estar presente para la inspección inicial e instalación de su sistema analizador Raman.

### 5.2.1 Requisitos que debe satisfacer el lugar

El cliente debe proporcionar un espacio mínimo de 203,2 mm (8 in) en las partes frontal, superior, inferior y laterales del ordenador o estantería para servidores.

Las dimensiones específicas del analizador se indican en *Especificaciones* → . A continuación puede consultar los requisitos de ventilación y temperatura.

### 5.2.2 Alimentación eléctrica

La tensión de alimentación debe estar regulada y no presentar picos de tensión. Se recomienda, aunque no es obligatorio, que se utilice una UPS con el analizador para evitar la posible pérdida de datos debido a ciclos de energía del instrumento provocados por interrupciones del suministro de corriente. Se recomienda encarecidamente el uso de un SAI con capacidad suficiente para entregar el máximo consumo de potencia del analizador y, como mínimo, la potencia típica de funcionamiento del Raman Rxn4. Véanse los datos técnicos de la *Unidad de base* →  para consultar los detalles relativos al consumo de potencia.

En el Raman Rxn4, el ordenador o estantería de servidores debe estar cableado con alimentación CA de 100 a 240 V conforme a las normas y códigos eléctricos nacionales. En una área de peligro, deben aplicarse las juntas adecuadas en los adaptadores de paso. La unidad de base es la que suministra alimentación interna a los componentes.

### 5.2.3 Ubicación

Se recomienda que el ordenador o estantería de servidores del Raman Rxn4 se coloque en posición fija, sobre una superficie nivelada y según las normas nacionales. La ubicación seleccionada debe estar aislada de vibraciones excesivas.

### 5.2.4 Aireación

La ubicación del ordenador o estantería para servidores debe permitir una aireación adecuada tanto en la parte frontal como posterior de la estantería. Debe dejarse un espacio mínimo de 203,2 mm (8 in) en la parte izquierda del analizador (visto desde la parte frontal) para permitir una entrada y salida de aire adecuadas.

### 5.2.5 Temperatura

El Raman Rxn4 está diseñado para operar en un rango de temperatura de 5 a 35 °C (41 a 95 °F) dentro del ordenador o estantería para servidores.

### 5.2.6 Humedad relativa

El Raman Rxn4 está diseñado para operar en un rango de humedad relativa ambiente del 20 al 80 %, sin condensación.

### 5.2.7 Luz solar e iluminación

El Raman Rxn4 con ordenador o estantería para servidores y la sonda asociada deben instalarse en una zona climatizada de uso general, sin que sobre ellos incida luz solar directa a través de ventanas o tragaluces. Asimismo, si el cabezal de la sonda no está instalado en un compartimento de muestras suministrado, cualquier elemento óptico conectado al cabezal de la sonda debe instalarse en una ubicación protegida de luces fluorescentes, LED e incandescentes directas.

## 5.3 Analizador Raman Rxn4 en banco

### AVISO

- ▶ Un representante capacitado de Endress+Hauser o uno de sus representantes autorizados debe estar presente para la inspección inicial e instalación de su sistema analizador Raman.

### 5.3.1 Requisitos que debe satisfacer el lugar

El cliente debe proporcionar un espacio mínimo de 203,2 mm (8 in) en las partes frontal, superior, posterior y laterales de la carcasa exterior del analizador Rxn4.

Las dimensiones específicas del analizador se indican en *Especificaciones* → . Si la unidad se va a montar en una carcasa proporcionada por el usuario, esta debe permitir un flujo de aire y una transferencia de temperatura adecuados. A continuación puede consultar los requisitos de ventilación y temperatura.

### 5.3.2 Alimentación eléctrica

Se recomienda que la tensión de alimentación esté regulada y no presente picos de tensión. Se recomienda, aunque no es obligatorio, que se utilice alimentación ininterrumpida (UPS) con el instrumento.

Se requieren hasta (3) receptáculos de 15 a 20 A (doble grupo/caja) para conectar la unidad principal del analizador, la pantalla táctil opcional del HMI local y, posiblemente, un accesorio de calibración. Para un Raman Rxn4, los receptáculos deben suministrar CA de 100 a 240 V de alimentación conforme a las normas y códigos eléctricos nacionales.

### 5.3.3 Ubicación

Se recomienda colocar el Raman Rxn4 en posición fija sobre una superficie nivelada. La ubicación seleccionada debe estar alejada de vibraciones excesivas y cumplir las condiciones ambientales que se especifican a continuación.

### 5.3.4 Aireación

La ubicación seleccionada debe permitir una ventilación adecuada de las partes frontal y posterior del analizador base.

### 5.3.5 Temperatura

El Raman Rxn4 está diseñado para operar en un rango de temperatura de 5 a 35 °C (41 a 95 °F) cuando está instalado en un banco.

### 5.3.6 Humedad relativa

El Raman Rxn4 está diseñado para operar en un rango de humedad relativa ambiente del 20 al 80 %, sin condensación.

### 5.3.7 Luz solar e iluminación

El Raman Rxn4 y la sonda asociada deben instalarse en una ubicación protegida de la luz solar directa que pueda entrar por ventanas y tragaluces. Asimismo, si el cabezal de la sonda no está instalado en un compartimento de muestras suministrado por el proveedor, cualquier elemento óptico conectado al cabezal de la sonda debe instalarse en una ubicación protegida de luces fluorescentes, LED e incandescentes directas.

## 5.4 Disposición inicial del analizador

### 5.4.1 Instalación del analizador Raman Rxn4

En algunos casos, Endress+Hauser requiere que la instalación y la disposición inicial del analizador sean llevadas a cabo por personal de servicio de Endress+Hauser o de sus colaboradores del canal de afiliados que cuenten con la formación adecuada. Esta sección proporciona únicamente una visión general básica del proceso de disposición del analizador y no facilita una instalación completa en planta o IQ/OQ. Para IQ/OQ, un representante capacitado de Endress+Hauser o uno de sus representantes autorizados debe estar presente para la inspección inicial e instalación del analizador Raman Rxn4. Antes de la instalación, consulte los requisitos de sus instalaciones y prepárelas según corresponda:

- 5.1 *Analizador Raman Rxn4 con carcasa* → 
- 5.2 *Analizador Raman Rxn4 montado en un ordenador o estantería para servidores* → 
- 5.3 *Analizador Raman Rxn4 en banco* → 

### 5.4.2 Conexión del monitor de pantalla táctil

Conecte un monitor de pantalla táctil a los puertos **Indicador** y **USB de la pantalla táctil** de la parte trasera del instrumento.

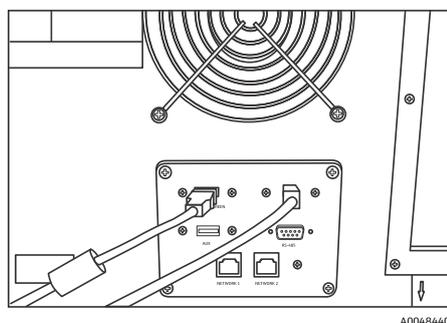


Figura 3: Conexiones del indicador con pantalla táctil

### 5.4.3 Conexión de una sonda

#### 5.4.3.1 Para configuraciones monocanal, cuatro canales e híbridas

Las configuraciones monocanal, cuatro canales e híbrida (solo canal ALT) del Raman Rxn4 utilizan un conector de fibra óptica EO único con lazo de interbloqueo eléctrico del láser. El conector de fibra EO del analizador Raman Rxn4 recibe la denominación de conector "del lado del equipo". El conector de fibra EO situado en el cable de fibra de la sonda recibe la denominación de conector "del lado del cable". El conector del instrumento del lado del equipo usa un capuchón integrado con carga por resorte que protege las fibras internas contra la suciedad.

Para garantizar un rendimiento óptimo, se recomienda seguir los pasos indicados a continuación para limpiar e instalar adecuadamente el conjunto de cable de fibra óptica.

1. Retire la cubierta del conector del lado del cable de fibra de la sonda.

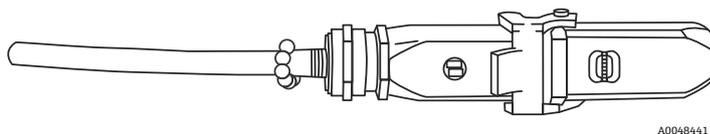
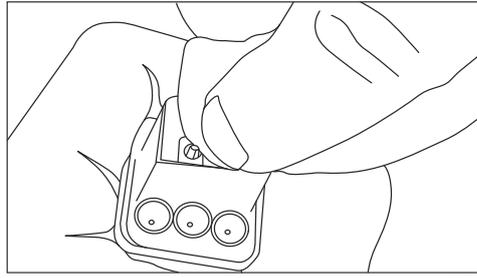


Figura 4: Conexión de fibra electro-óptica con cubierta

2. Si no se conoce el estado de limpieza de las puntas de las fibras, antes de efectuar la instalación limpie las puntas de la fibra del conector del lado del cable.
  - Use en primer lugar una toallita para lentes saturada muy ligeramente con un disolvente, como una acetona de grado reactivo o 100 % alcohol isopropílico (IPA), y seguidamente haga una limpieza final con una herramienta de limpieza de fibra de 1,25 mm. No use la misma toallita para ambas puntas de fibra.

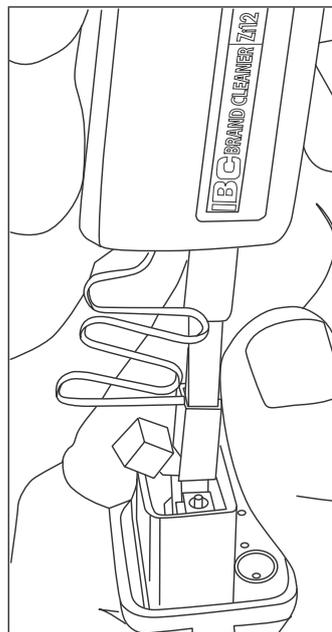
- Frote la punta de la fibra con una pasada de la toallita por su parte húmeda; seguidamente, vuelva a frotar con una pasada de la misma toallita por su parte seca. Repita la operación para ambas puntas de fibra.



A0048442

Figura 5: Limpieza de la conexión de fibra electro-óptica

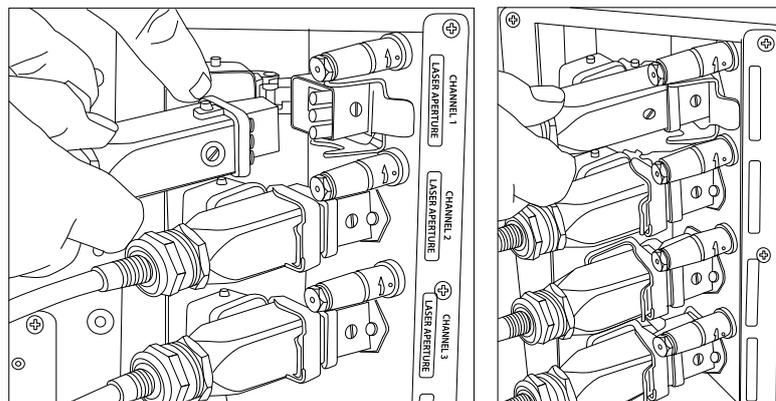
3. Acto seguido, use un producto de limpieza de terminales de empalme IBC de 1,25 mm con el adaptador pasamuros acoplado para hacer una limpieza final del centro del terminal de empalme en el que se encuentra la fibra. Presione hasta que se oiga un clic y repita una vez.



A0048443

Figura 6: Limpieza final de las puntas de fibra del conector de fibra electro-óptica

4. Suelte el seguro y abra el capuchón con carga por resorte del conector del lado del equipo del analizador Raman Rxn4. Inserte por completo el conector del lado del cable en el conector del instrumento y acople el enganche para fijarlo. Los conectores están polarizados y solo se pueden insertar de una manera concreta. Los tornillos de cabeza ranurada situados en la cara de ambos conectores deben quedar hacia fuera.



A0048713

A0048714

Figura 7: Conexión de un cable de fibra electro-óptica a un analizador de cuatro canales Raman Rxn4

5. Repita la operación para cada sonda.

**⚠ ATENCIÓN**

- ▶ Las sondas sin usar acopladas al analizador Raman Rxn4 SIEMPRE deben tener puesto el capuchón para impedir que la luz ambiental parásita pueda entrar en la sonda. La luz ambiental parásita, ya entre a través de una sonda sin capuchón o se deba a un apantallamiento incompleto de la muestra contra la luz, puede producir interferencias no deseables en el espectro y provocar fallos o imprecisión en la calibración.

**⚠ AVISO**

- ▶ Si no se instalan en una cámara de muestras, las sondas acopladas al analizador Raman Rxn4 se deben tapar siempre con un capuchón o apuntarse hacia un objetivo difuso de forma que el haz se aleje lo más posible de las personas.
6. Para cada cable de fibra EO, sujete el cable de fibra óptica EO de la sonda con el alivio de esfuerzos mecánicos situado en la parte posterior del instrumento.

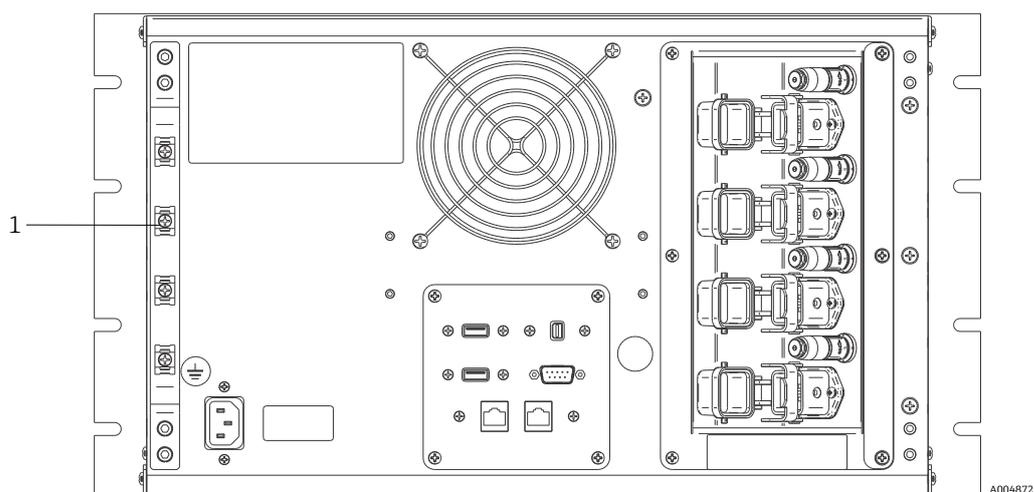


Figura 8: Barra de alivio de esfuerzos mecánicos de la fibra EO en la configuración multicanal del Rxn4

#	Nombre	Descripción
1	Barra de alivio de esfuerzos mecánicos	Lugar de montaje del sistema de alivio de esfuerzos mecánicos del cable de fibra EO

**⚠ ATENCIÓN**

- ▶ Si se instala la sonda *in situ*, el usuario debe disponer un sistema de alivio de esfuerzos mecánicos para el cable de fibra óptica EO en el lugar de instalación de la sonda.

#### 5.4.3.2 Para analizadores híbridos (canal Rxn-20)

El canal ALT utiliza un cable EO que tiene integrado un lazo de interbloqueo eléctrico del láser; el proceso de conexión del canal ALT está descrito en la sección anterior. El canal Rxn-20 del analizador híbrido Raman Rxn4 presenta cuatro puntos de conexiones: interbloqueo eléctrico de la fibra, excitación, captura y calibración. Las conexiones de excitación y de calibración usan conectores de fibra de estilo FC, mientras que la conexión de captura utiliza un conector de fibra de estilo de transferencia mecánica (MT). También se proporciona un conector de interbloqueo remoto para el canal Rxn-20; se encuentra junto a la conexión de interbloqueo eléctrico de la fibra. Las fibras de excitación, captura y calibración del Rxn-20 son frágiles, por lo que su tendido se debe efectuar de manera apropiada y es preciso sujetarlas usando los procedimientos siguientes.

Para conectar una sonda al canal Rxn-20:

1. Retire la cubierta de plástico del Rxn-20 desatornillando los dos tornillos de cabeza hueca con el destornillador de bola de 7/64" incluido con el instrumento. Los conectores individuales para el canal Rxn-20 quedan así a la vista.

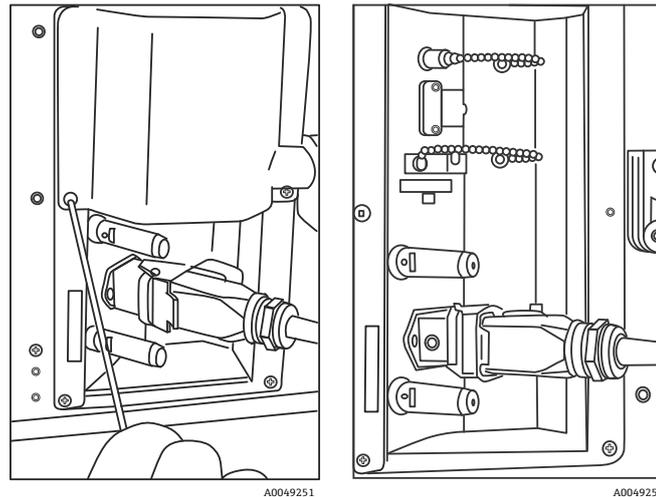


Figura 9: Cubierta del canal Rxn-20 en la parte trasera del Raman Rxn4 de configuración híbrida (izquierda) y conectores para el canal Rxn-20 (derecha)

2. En los conectores del lado del cable, limpie SOLO las puntas de las fibras de excitación y de calibración antes de llevar a cabo la instalación si no se conoce el estado de limpieza de las puntas de estas fibras.
  - Use en primer lugar una toallita para lentes saturada muy ligeramente con un disolvente, como una acetona de grado reactivo o 100 % IPA, y seguidamente haga una limpieza final con una herramienta de limpieza de fibra de 2,5 mm. No use la misma toallita para ambas puntas de fibra.
  - Frote la punta de la fibra con una pasada de la toallita por su parte húmeda; seguidamente, vuelva a frotar con una pasada de la misma toallita por su parte seca. Repita la operación para ambas puntas de fibra.
3. Utilice la guía de fibra en la parte posterior del analizador híbrido Raman Rxn4 (con el destornillador de bola de 7/64") para fijar el conjunto de cable de fibra.

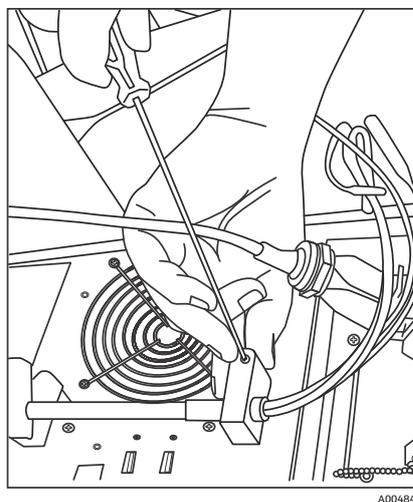
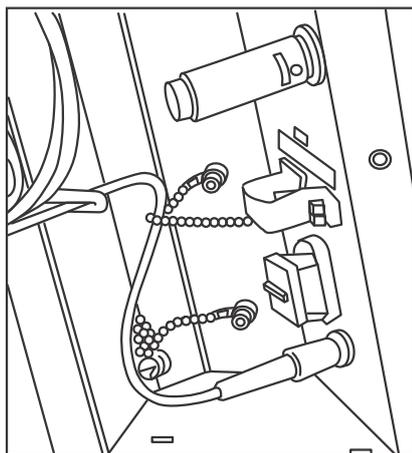


Figura 10: Emplear las dos guías de fibra para fijar el conjunto de fibra en el canal Rxn-20

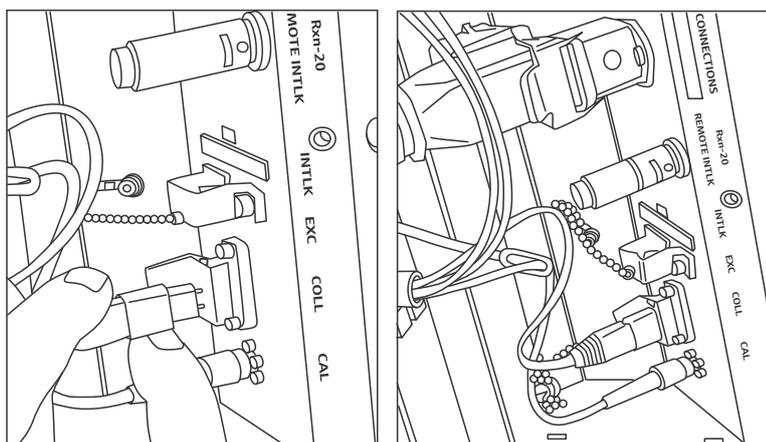
4. Retire el capuchón roscado del puerto de calibración (CAL).
5. Conecte la fibra de calibración limpia en el puerto CAL y alinee la llave del conector de la fibra con la ranura del conector del puerto CAL. Para evitar dobleces, la fibra se debe guiar de forma helicoidal como se muestra debajo.



A0048453

Figura 11: Ejecución correcta de la conexión y el tendido de la fibra de calibración

6. Retire el capuchón de goma del conector de la fibra de captura de estilo MT. Levante y sostenga la cubierta del puerto de captura (COLL) mientras se conecta la fibra. Alinee el punto blanco del conector de la fibra de estilo MT con la marca marrón del puerto COLL e inserte el conector de la fibra hasta que haga clic y quede en posición. Para evitar dobleces, la fibra se debe guiar de forma helicoidal como se muestra debajo.

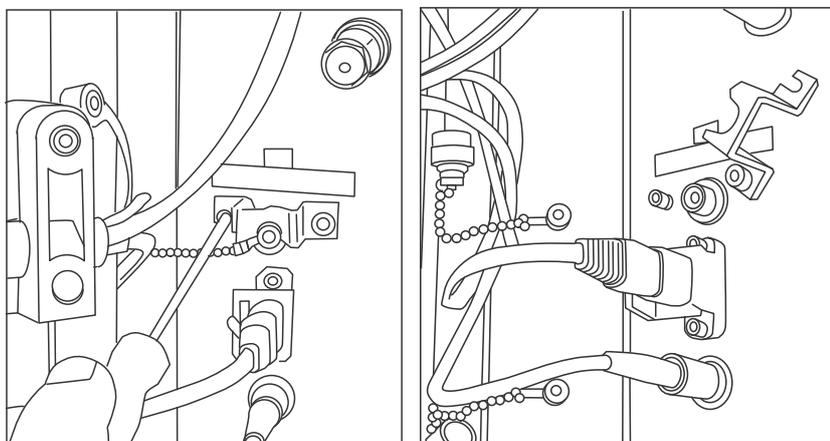


A0049253

A0049254

Figura 12: Ejecución correcta de la conexión y el tendido de la fibra de captura

7. Retire la abrazadera de la fibra de excitación; para ello, afloje el tornillo de la abrazadera con un destornillador de bola de 3/32" (suministrado con el analizador) y apártela a un lado.
8. Retire el capuchón roscado del puerto de excitación (EXC).



A0049255

A0049256

Figura 13: Ejecución correcta de la retirada de la abrazadera de la fibra de excitación y del capuchón roscado del puerto de excitación

9. Conecte la fibra de excitación limpia en el puerto EXC del panel de conexión y alinee la llave del conector de la fibra con la ranura del conector del puerto EXC. Para evitar dobleces, la fibra se debe guiar de forma helicoidal.

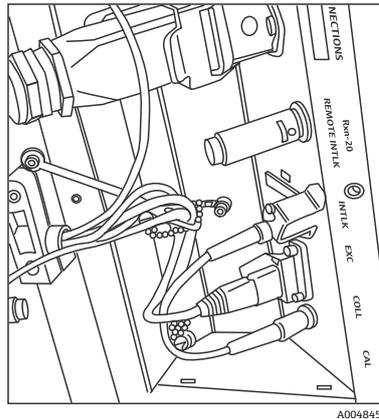


Figura 14: Ejecución correcta de la conexión y el tendido de la fibra de excitación

10. Instale de nuevo la abrazadera de seguridad de la fibra de excitación usando un destornillador de bola de 3/32".
11. Enchufe el conector del interbloqueo eléctrico de la fibra en el puerto de interbloqueo (INTLK). Tienda el cable por detrás de las conexiones de fibra.

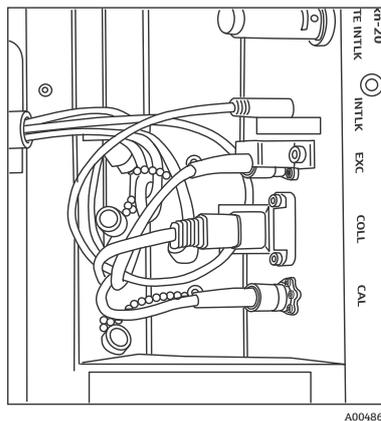


Figura 15: Ejecución correcta de la conexión del conector de interbloqueo y del tendido de la fibra

12. Sustituya la cubierta de plástico del Rxn-20 y asegúrese de que no quede ninguna fibra aprisionada entre la cubierta y la brida del panel de conexión. Sustituya y apriete los dos tornillos de cabeza hueca que retienen la cubierta en su posición; use para ello un destornillador de bola de 7/64".

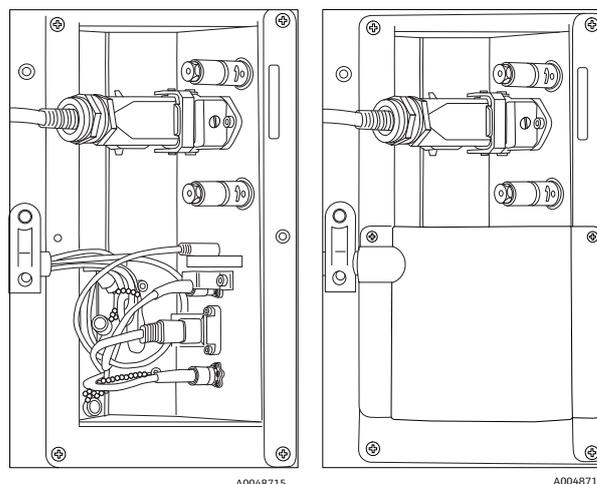


Figura 16: Antes y después de reinstalar la cubierta del canal Rxn-20

#### ⚠ ATENCIÓN

- ▶ Las sondas sin usar acopladas al analizador Raman Rxn4 SIEMPRE deben tener puesto el capuchón para impedir que la luz ambiental parásita pueda entrar en la sonda. La luz ambiental parásita, ya entre a través de una sonda sin capuchón o se deba a un apantallamiento incompleto de la muestra contra la luz, puede producir interferencias no deseables en el espectro y provocar fallos o imprecisión en la calibración.

#### ⚠ AVISO

- ▶ El haz que sale de la sonda Rxn-20 es peligroso para los ojos. Asegure siempre la sonda de forma que apunte con seguridad hacia un punto lo más alejado posible de cualquier persona. Cuando la sonda se encuentre en funcionamiento, no la manipule en ningún caso de manera descuidada. Para más información, consulte las *Instrucciones de seguridad del Raman Rxn4*.

## 5.5 Encendido del analizador Raman Rxn4

Pulse y suelte el botón **Power** y gire el interruptor con llave del láser a la posición **ON**. El botón **Power** parpadea una vez por segundo hasta que Raman RunTime se inicia. El LED de habilitación del láser se ilumina en color **rojo** y el interruptor de alimentación se ilumina de forma fija en color **azul**.

Véase *Panel frontal* →  para obtener más información sobre el botón **Power**.

## 5.6 Apagado del analizador Raman Rxn4

Las siguientes instrucciones no se aplican al Raman Rxn4 con carcasa. El único método admisible para apagar un Raman Rxn4 con carcasa es mediante el interruptor de alimentación principal situado en la parte derecha de la carcasa.

### Apagado del analizador

Existen dos maneras de apagar correctamente el analizador Raman Rxn4. Para apagar el analizador siempre se debe usar uno de estos dos métodos, a no ser que no responda:

- **Apagado del analizador: método uno.** En Raman RunTime, vaya **Options > System > General** y haga clic en **Shut Down**. El analizador se apaga tras unos 5 segundos.
- **Apagado del analizador: método dos (opción de hardware).** Haga clic y mantenga presionado el **interruptor** de alimentación hasta que empiece a parpadear (2 segundos). Suelte el **pulsador**. El analizador se apaga tras unos 5 segundos.

### Ejecución de un apagado duro

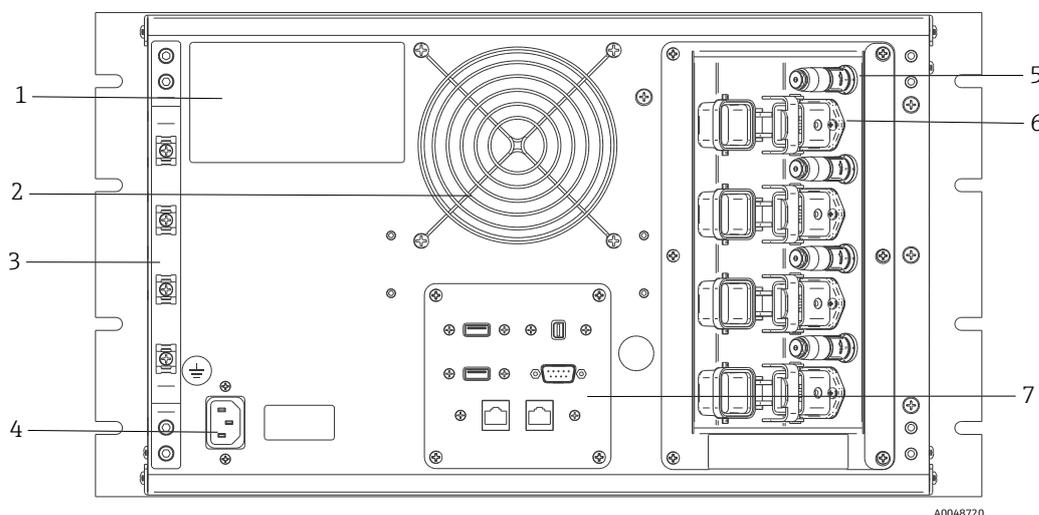
Para llevar a cabo un apagado duro se pueden usar dos métodos. Ambas opciones de apagado duro se efectúan con el hardware del analizador y no son opciones que se seleccionen en Raman RunTime. Solo se deben usar si Raman RunTime no responde:

- **Ejecución de un apagado duro: método uno.** Haga clic y mantenga presionado el **interruptor** de alimentación durante al menos 12 segundos hasta que el analizador se apague. Luego suelte el **interruptor**. Al cabo de 2 segundos, el interruptor de alimentación empieza a parpadear; ignórelo y siga presionando el botón de **alimentación** hasta que el analizador se apague. Suelte el botón.
- **Ejecución de un apagado duro: método dos.** Desenchufe el analizador.

Véase el *Manual de instrucciones Raman RunTime (BA02180C)* para obtener más información.

## 6 Conexión eléctrica

### 6.1 Conexiones de puertos



A0048720

Figura 17: Panel posterior del Raman Rxn4

#	Nombre	Descripción
1	Etiqueta de producto CDRH	Información de producto del analizador Raman Rxn4
2	Escape de aire	Ventilador y salida del aire de escape
3	Barra de alivio de esfuerzos mecánicos	Lugar de montaje del sistema de alivio de esfuerzos mecánicos del cable de fibra EO
4	Entrada CA de 100 a 240 V 50/60 Hz	Enchufe de alimentación que proporciona alimentación eléctrica de CA a la unidad de base. El pin de tierra de este conector actúa como terminal del conductor de protección.
5	Conectores de interbloqueo remoto	Característica de seguridad. Para interrumpir el láser, retire el conector negro.
6	Conector de fibra EO	Proporciona la salida de radiación láser por fibra óptica, la captura Raman por fibra óptica y el lazo de interbloqueo eléctrico del láser para cada canal del instrumento. El lazo de interbloqueo eléctrico del láser es de seguridad intrínseca y se rige por el plano 4002396 de Endress+Hauser. Empareje 3 dientes de la sonda con 3 salientes en el EO. Ponga el seguro para sujetar la sonda en su posición. La radiación láser NO puede salir por un canal cuyo conector de fibra EO se haya retirado, ya que la retirada del conector EO también interrumpe el lazo de interbloqueo del láser para cada canal.
7	Puertos del analizador	Puerto USB de la pantalla táctil, puerto USB, puertos Ethernet, puerto serie RS-485 y puerto de vídeo de la pantalla táctil

## 7 Puesta en marcha

### 7.1 Conectividad

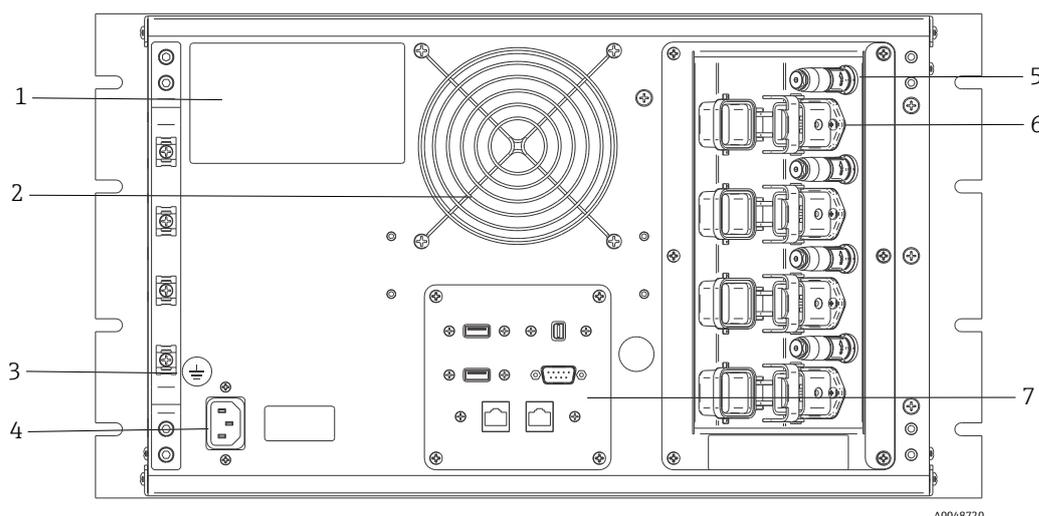
Raman RunTime proporciona a los clientes conectados en red datos del analizador y funciones de control del analizador. Raman RunTime es compatible con Modbus y con la conectividad OPC. El protocolo recomendado es OPC UA, porque permite la transferencia de datos de gran volumen (datos de diagnóstico y espectrales completos en este caso) y es una conexión más fiable que OPC Classic. No obstante, también es compatible con clientes del anterior OPC Classic (DCOM, también llamado OPC DA).

Para poder contar con la funcionalidad OPC, el sistema Raman Rxn4 se debe conectar a una red. Los ajustes de red se pueden visualizar y configurar en **Options > System > Network**.

### 7.2 Panel de E/S de circuitos externos

En el centro del panel posterior hay un panel E/S que proporciona varios circuitos externos de baja tensión sin seguridad intrínseca:

- **Pantalla táctil.** USB 2.0 tipo A para conectar a un indicador de pantalla táctil local. No es necesario para el funcionamiento del instrumento, ya que todos los parámetros de configuración se pueden ajustar a través de las interfaces de automatización del instrumento. Un kit de pantalla táctil que incluye el cable de interfaz para esta conexión está disponible para adquirir a través de Endress+Hauser con la referencia 70187807.
- **Indicador.** Mini DisplayPort para la conexión de vídeo a un indicador de pantalla táctil local. No es necesario para el funcionamiento del instrumento, ya que todos los parámetros de configuración se pueden ajustar a través de las interfaces de automatización del instrumento. Este puerto NO es compatible con DP++; por consiguiente, en caso de conexión a un indicador sin DisplayPort nativo es necesario usar un adaptador activo. Un kit de pantalla táctil que incluye el cable de interfaz para esta conexión está disponible para adquirir a través de Endress+Hauser con la referencia 70187807.
- **Aux.** USB 2.0 tipo A reservado para uso futuro.
- **RS-485.** DB9 que ofrece un RS-485 serie semidúplex, a dos hilos más tierra, interfaz de automatización Modbus RTU. El pin 2 es el + de datos, el pin 3 es el - de datos y el pin 5 es tierra. Todos los demás pines no son activos.  
  
Cableado recomendado: disponible en el mercado, apantallado, 2 pares trenzados, 22 AWG, terminado con un receptáculo DB9 y kit de parte posterior de carcasa. Endress+Hauser recomienda el cable Carol C1352A, el receptáculo TE Connectivity 5-747905-2 y el kit de parte posterior de carcasa 1991253-9. Se pueden sustituir por un cable y conector/parte posterior de carcasa de especificaciones equivalentes. Un par se usa para el + de datos y el - de datos y uno de los hilos del segundo par se usa para tierra. No se recomienda usar el apantallamiento como tierra de la señal. El Raman Rxn4 no cuenta con ninguna conexión para el drenaje del apantallamiento. El apantallamiento se puede conectar a tierra en el equipo en el extremo opuesto del cable acoplado al Raman Rxn4.
- **Red 1.** Interfaz de Ethernet 10/100/1000 RJ45. Ofrece la opción de control remoto y datos de automatización a través de OPC UA, OPC Classic y Modbus TCP. Utilice cables Ethernet estándar.
- **Red 2.** Igual que Red 1. Se pueden usar ambas interfaces a la vez.



A0048720

Figura 18: Panel posterior de un analizador Raman Rxn4 de cuatro canales

#	Descripción
1	Etiqueta de identificación
2	Escape de aire
3	Borne de tierra funcional
4	Entrada CA de 100 a 240 V, 50/60 Hz
5	Conector de interbloqueo remoto
6	Conexión de fibra EO
7	Panel de E/S de circuitos externos

### 7.2.1 Alimentación eléctrica y puesta a tierra

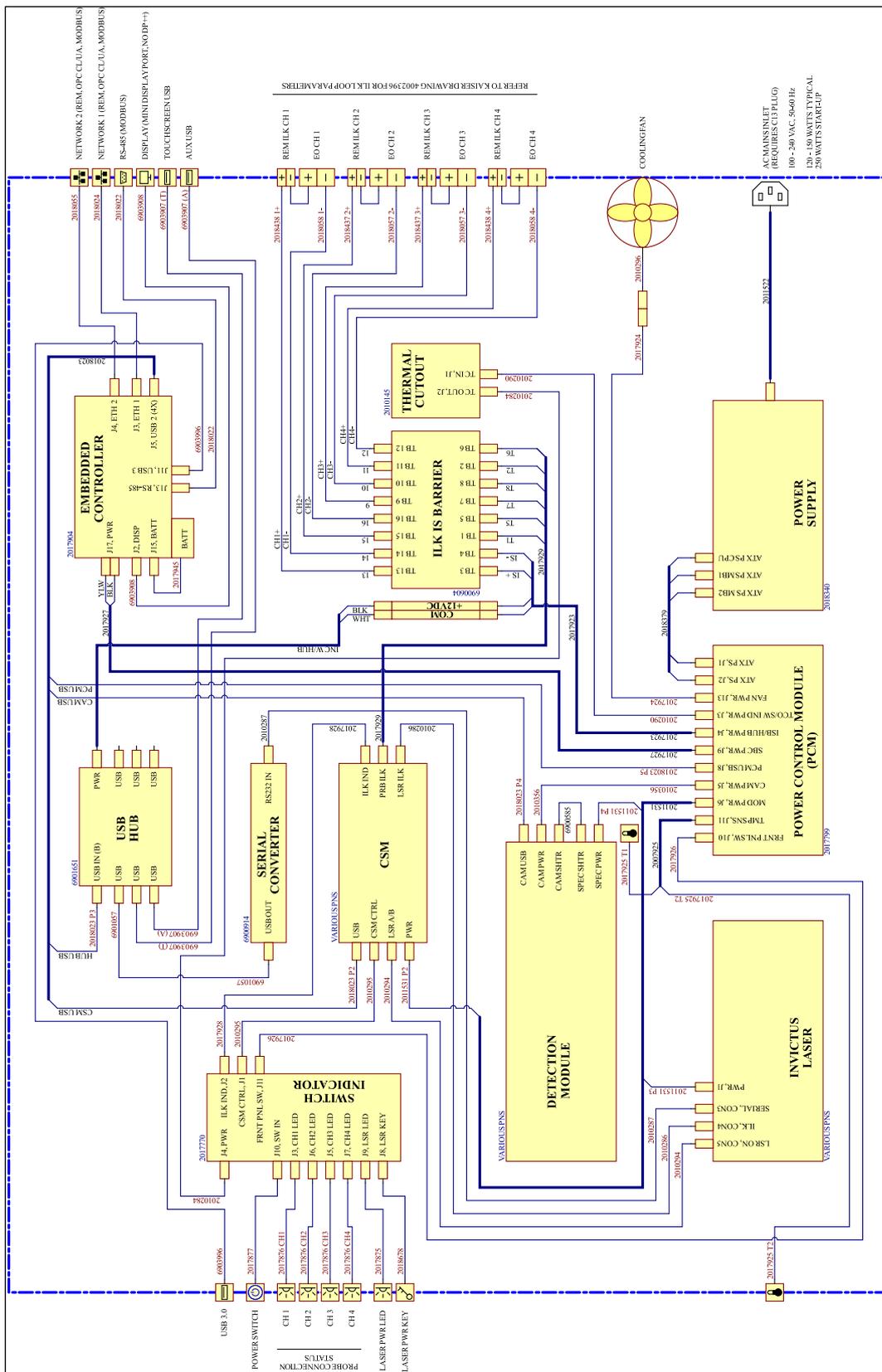
El Raman Rxn4 cuenta con una entrada IEC-320 C-14 estándar para la alimentación eléctrica en la parte posterior del instrumento. Se puede conectar a la unidad de base cualquier cable de alimentación que tenga un conector IEC-320 C-13. El Raman Rxn4 acepta alimentación eléctrica de CA de 100 a 240 V y 50/60 Hz. Para aplicaciones en EE. UU. se suministra un cable de alimentación. Para aplicaciones fuera de EE. UU., el usuario debe proporcionar un cable de alimentación que cumpla las especificaciones locales/nacionales.

En la parte posterior del instrumento también se incluye un terminal de tierra funcional que permite efectuar una puesta a tierra adicional, si es necesario. La puesta a tierra primaria tiene lugar en el borne de tierra del conector de entrada de alimentación IEC, que debe conectarse al sistema de toma de tierra del edificio.

No posicione el Raman Rxn4 de forma que dificulte la retirada del cable de la red de suministro eléctrico. Use con el sistema Raman Rxn4 exclusivamente cables de alimentación de capacidad adecuada.



7.2.2.2 Configuración de cuatro canales del Raman Rxn4

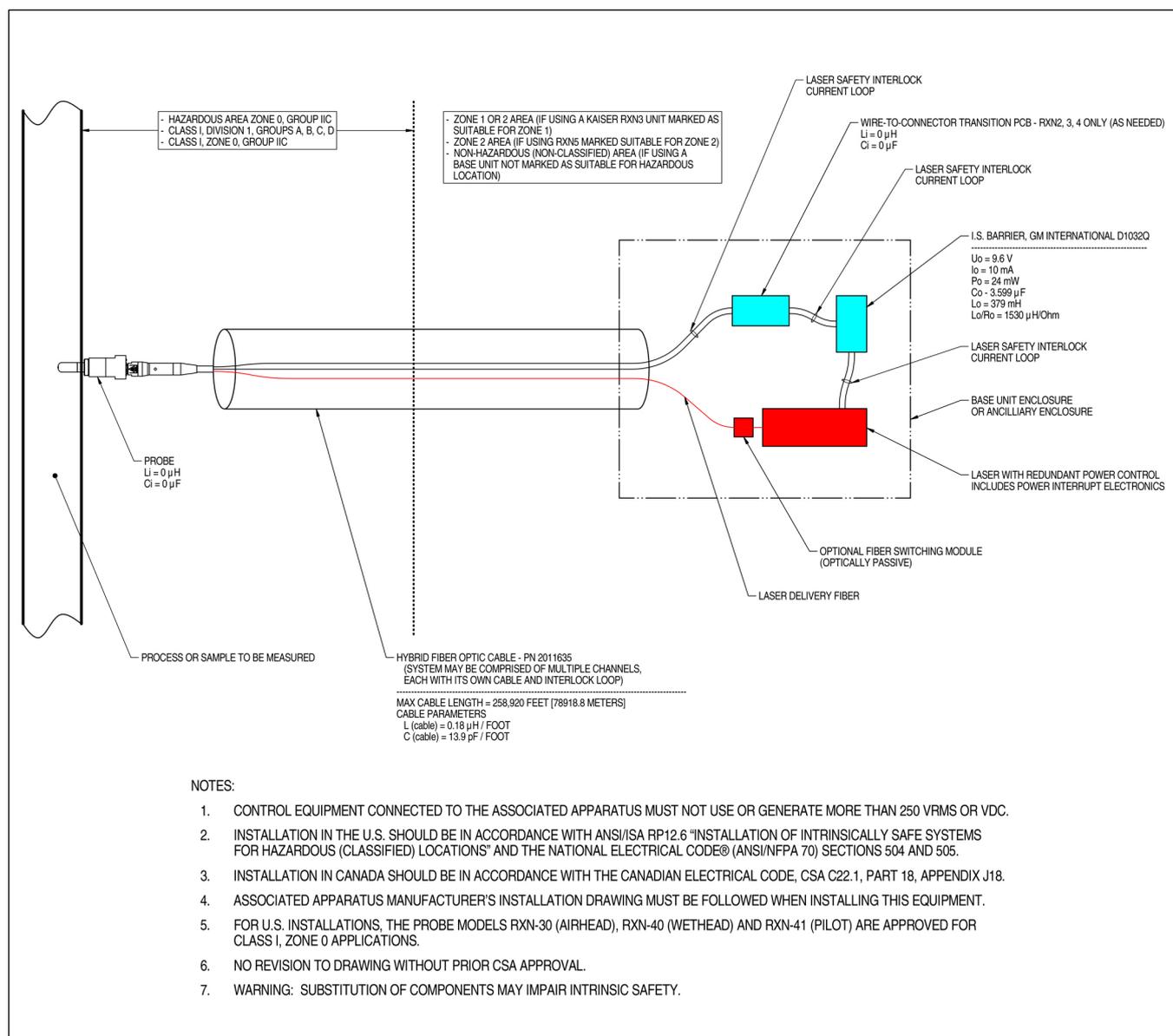


A0054423

Figura 20: Configuración de cuatro canales del Raman Rxn4



### 7.2.3 Plano de instalación en área de peligro



A0049010

Figura 22: Plano de instalación en área de peligro (4002396 X6)

### 7.2.4 Conectores de interbloqueo remoto del láser

Junto a cada sonda del instrumento se encuentra un conector de interbloqueo remoto. Este conector sirve para que los integradores accedan al circuito de interbloqueo de un canal individual del analizador y conecten equipos de conmutación externos, como el botón de parada de emergencia y el interruptor de puerta, para que actúen como medios adicionales para detener la radiación láser de cada canal. Este conector está en serie con el lazo de interbloqueo del conector de la sonda del canal asociado. La salida de este conector es de seguridad intrínseca. La conexión de equipos externos, incluido el cableado, en este conector se rige por el plano 4002396.

El instrumento se entrega con tapones de cortocircuitado en el conector de interbloqueo remoto de cada canal. Si se requiere cableado en campo para un interruptor externo, se puede adquirir un cable pigtail de interbloqueo para facilitar la conexión con el cableado de campo mediante el *núm. pieza 70189075 (un pigtail)* o *70189076 (cuatro pigtails)*. Se pueden adquirir tapones de cortocircuitado de repuesto con la *ref. 70193450*.

Si es necesario que un interruptor de emergencia interrumpa simultáneamente los cuatro canales de un instrumento de cuatro canales, se tiene que usar un interruptor de 4 polos. Los cuatro lazos de interbloqueo separados están aislados eléctricamente y NO se deben unir eléctricamente. El interruptor de botón de parada de emergencia 4PST-NC recomendado por Endress+Hauser es el IDEC XN1E-BV404MR.

Consulte en el plano 3000095 los detalles de la conexión de interbloqueo remoto.

### 7.2.5 Interior del Raman Rxn4

A continuación se muestra el interior del Raman Rxn4 una vez retirada la cubierta. Los componentes internos son comunes a todas las configuraciones.

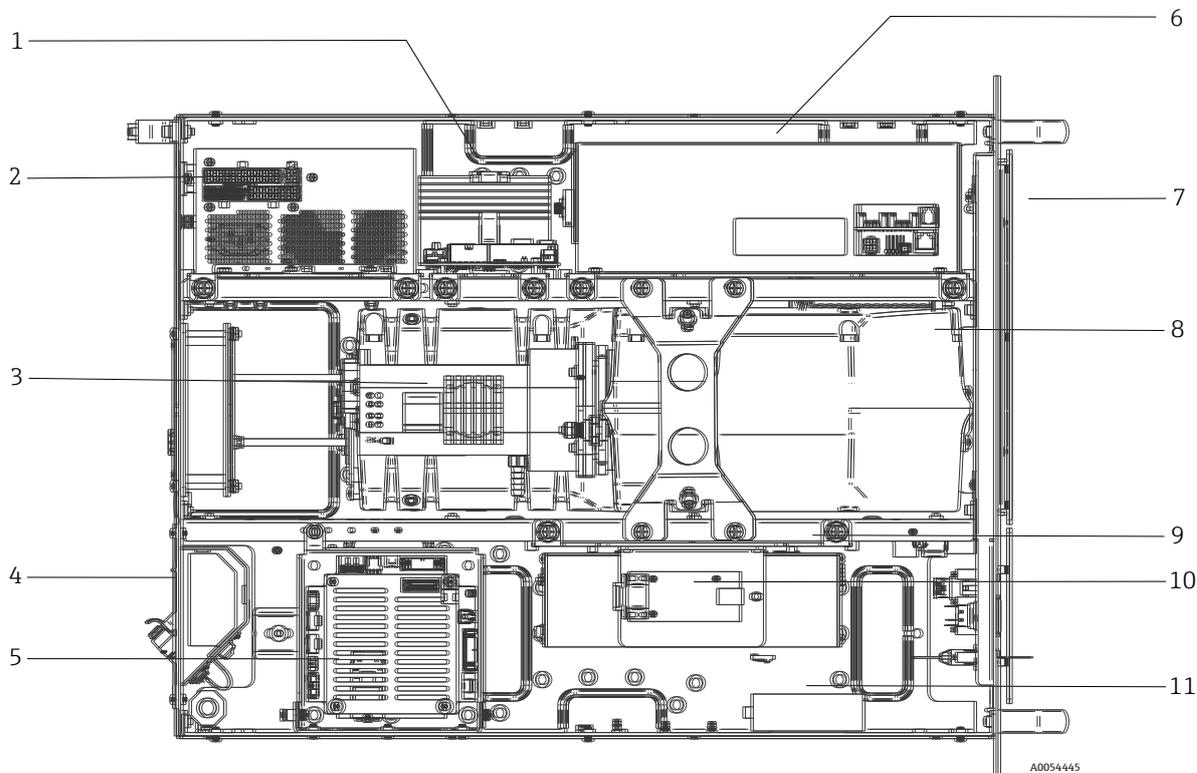


Figura 23: Interior del analizador Raman Rxn4

#	Descripción
1	Módulo de control de la alimentación eléctrica
2	Alimentación
3	Sensor de temperatura interno
4	Fibras ópticas de excitación y captura
5	Controlador integrado
6	Módulo láser
7	Entrada de aire con sensor de temperatura ambiente integrado
8	Módulo de espectrógrafo
9	Módulo CSM
10	Convertidor serie
11	Concentrador USB

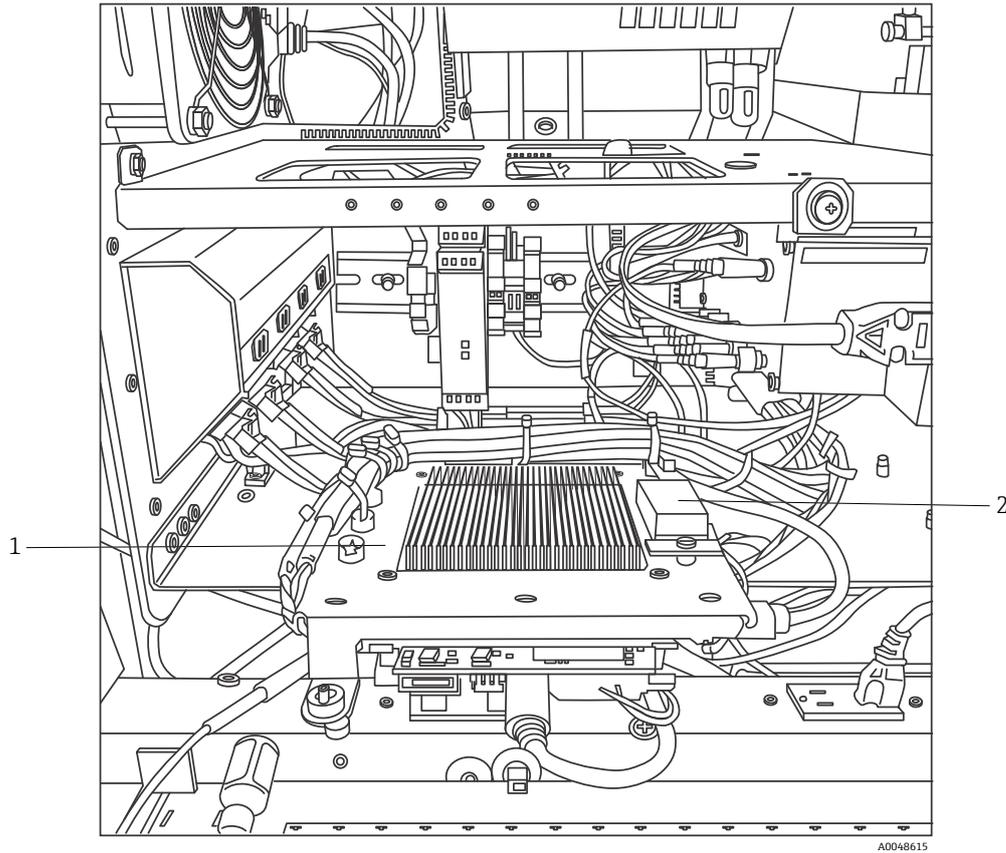


Figura 24: Controlador integrado bloqueado en la posición de servicio

#	Descripción
1	Barrera IS de interbloqueo
2	Batería de reserva del controlador integrado

## 7.3 Componentes del hardware del Raman Rxn4

### 7.3.1 Láser

El láser que se usa en el Raman Rxn4 es una versión especial del láser de Clase 3B de Endress+Hauser. Tiene un inyector bloqueable que no requiere ajuste rutinario.

El láser se puede encender y apagar usando el interruptor LASER ENABLE situado en el frontal de la unidad de base en cualquier momento durante el funcionamiento del Raman Rxn4.

#### 7.3.1.1 Aberturas láser

Las aberturas para la emisión del láser se encuentran en los lugares siguientes del interior y del exterior del Raman Rxn4:

- Cabezal de sonda
- Panel de conexión
- Módulo de calibración
- Láser

#### 7.3.1.2 Circuito de interbloqueo del láser

Si un interbloqueo de un cable de fibra se rompe, se deshabilita la salida de láser para ese canal. Los demás canales cuyos interbloqueos de fibra estén intactos seguirán teniendo el láser disponible.

Para que se produzca la salida del láser en un canal, se deben instalar en los conectores respectivos una sonda y un tapón de cortocircuitado del interbloqueo remoto, ref. 70193450 de Endress+Hauser.

Los indicadores auxiliares de emisión de láser del interbloqueo están situados en las sondas. Véase el manual de instrucciones de la sonda específica para obtener más información.

### 7.3.2 Espectrógrafo

El espectrógrafo incluye los elementos ópticos usados para filtrar la dispersión de Rayleigh y enfocar la dispersión de Raman sobre el detector. El conjunto del espectrógrafo (que incluye el detector) en el Raman Rxn4 está contenido en un conjunto sellado y no tiene piezas que requieran tareas de servicio por parte del usuario.

### 7.3.3 Módulo de conmutación de calibración

El módulo de conmutación de calibración (CSM) es un componente clave del Raman Rxn4. Mediante el uso de conmutadores de alta fiabilidad, encamina los distintos canales y lleva a cabo la calibración automática de la longitud de onda con una fuente de neón y la calibración de la longitud de onda del láser con un calibre interno de desplazamiento de Raman. También contiene un obturador controlable por software para el láser.

La lámpara de neón proporciona un amplio espectro de líneas para la calibración de la longitud de onda a lo largo del espectro de Raman. Así pues, la lámpara de neón no se ve afectada por el desplazamiento espectral asociado a los cambios de temperatura o presión, a diferencia de los protocolos de calibración basados en las bandas de Raman.

La calibración se puede llevar a cabo con la lámpara de neón interna, sin necesidad de reconfigurar el analizador para acomodar una unidad de calibración externa. El calibre interno de desplazamiento de Raman permite hacer un seguimiento de la longitud de onda del láser.

Dado que la fuente de luz de calibración es interna del Raman Rxn4, es sensible a las interferencias producidas por la entrada de luz parásita en las sondas conectadas. Impida la entrada de luz parásita en las sondas conectadas en la unidad de base; para ello, cubra los extremos de las sondas conectadas que no se encuentren en uso.

Consulte el capítulo dedicado al manejo del software en el *Manual de instrucciones Raman RunTime (BA02180C)* para obtener más información sobre la calibración del analizador Raman Rxn4.

### 7.3.4 Fusibles

El Raman Rxn4 carece de fusibles que se tengan que sustituir. El Raman Rxn4 se alimenta por medio de una alimentación de tecnología avanzada ampliada (ATX) especialmente adaptada que no tiene fusibles externos. Si se produjera un cortocircuito en el interior del Raman Rxn4, este sería en el lado de salida de CC de la alimentación. En este caso, la alimentación se apagará automáticamente y el usuario tendrá que reiniciarla manualmente desenchufando el conector durante cinco minutos después de que se resuelva el cortocircuito.

### 7.3.5 Opciones de instalación del Raman Rxn4

El analizador Raman Rxn4 está disponible con 4 opciones de instalación diferentes: una unidad independiente, una estantería con espacio para hasta dos analizadores, una sola unidad en una carcasa sobre una carretilla y una sola unidad en una carcasa sobre un soporte.

Para conectar la alimentación principal al analizador, se suministra un cable de alimentación pigtail integrado y homologado internacionalmente. El cable pigtail incorpora una entrada estándar IEC-320 C-14 a la que se puede conectar cualquier cable de alimentación estándar homologado nacionalmente con un conector IEC-320 C-13 para alimentar el accesorio. El accesorio acepta alimentación CA de 100 a 240 V y 50/60 Hz.

Para el Raman Rxn4 comercializado en Estados Unidos continental, se suministra un cable de alimentación con conexión al suministro de corriente. Para los analizadores comercializados fuera de Estados Unidos continental, **NO** se incluye cable de alimentación. Proporcionar un cable de alimentación homologado nacionalmente para la conexión al suministro de corriente es responsabilidad del usuario final o representante de Endress+Hauser local.

Para la unidad independiente, se puede adquirir un kit de pantalla táctil en Endress+Hauser (núm. pieza 70187807).

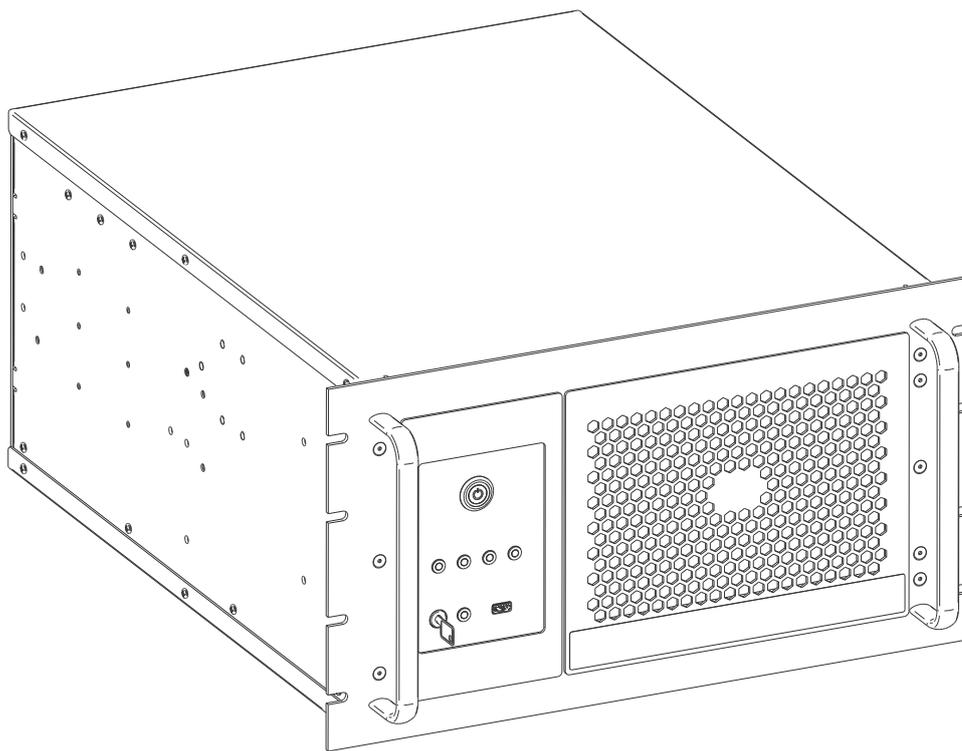
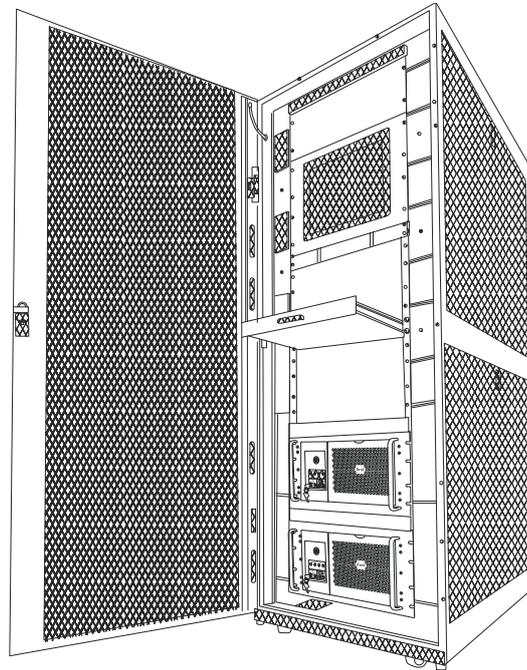


Figura 25: Unidad Raman Rxn4

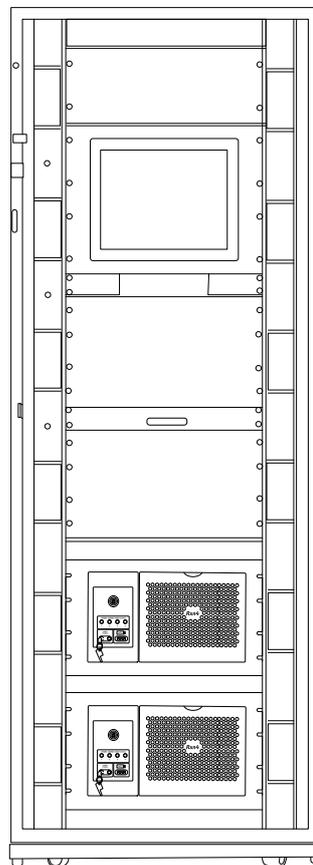
### 7.3.5.1 Estantería

En la estantería caben hasta dos unidades en guías bloqueables con brazos portacables. Tiene un único monitor de pantalla táctil con un interruptor para alternar el indicador de la unidad entre analizadores. En la parte frontal y posterior de la estantería hay puertas que se pueden cerrar. La unidad de distribución de la alimentación de la estantería contiene 8 receptáculos de alimentación. El plano de instalación de la estantería es el 3000097.



A0048722

Figura 26: Dos analizadores Raman Rxn4 en una estantería



A0048723

Figura 27: Dos analizadores Raman Rxn4 en una estantería

### 7.3.5.2 Envolvente

La carcasa consta de un armario de acero inoxidable 304 soldado con una puerta para acceder a la pantalla táctil y otra puerta para acceder al analizador Raman Rxn4 integrado en su interior. Las sondas se conectan al panel de conexión de la parte inferior de la unidad. El cable de alimentación externo sobresale de la carcasa en el lateral derecho. El puerto USB y aire acondicionado se encuentran en el lateral izquierdo. Hay cuatro llaves láser en la parte frontal del equipo con luces de indicación láser.

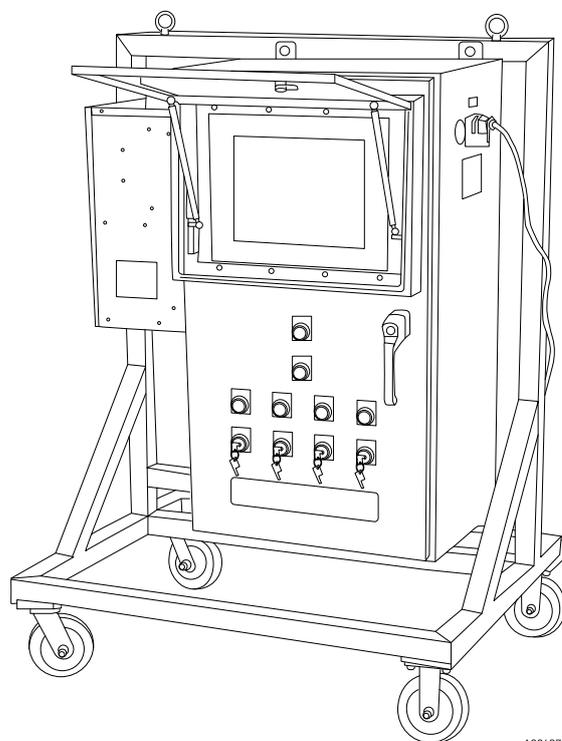


Figura 28: Opción del Raman Rxn4 con carcasa y carretilla

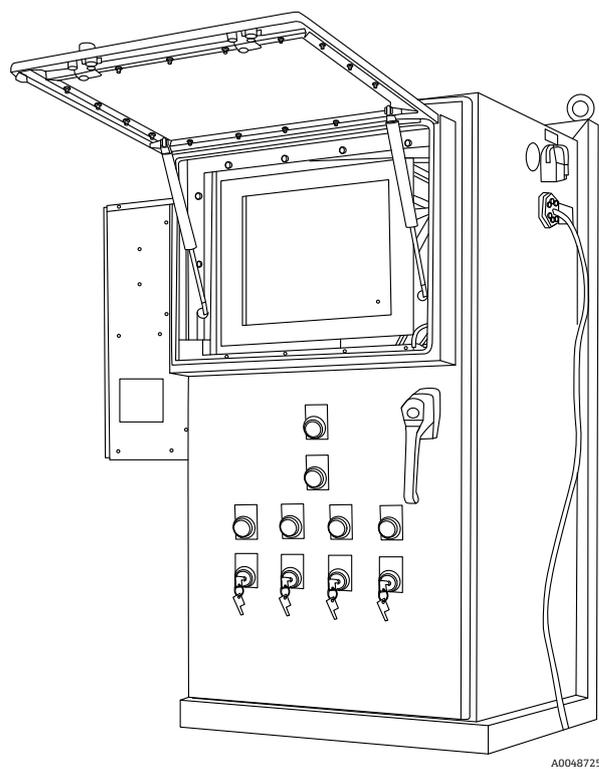
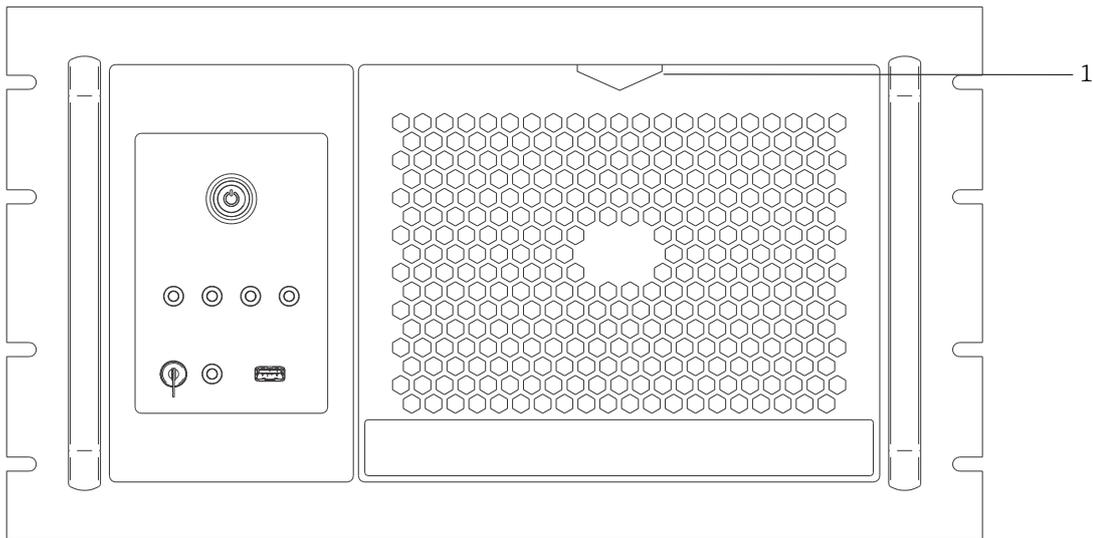


Figura 29: Opción del Raman Rxn4 con carcasa y soporte

### 7.3.6 Filtro de aire

El Raman Rxn4 cuenta con un elemento de filtro de aire de hilo de poliéster hilvanado para reducir la entrada de polvo en la unidad de base. Se accede al filtro de aire a través de un panel de acceso con seguro magnético situado en el frontal del instrumento. El filtro de aire se debe limpiar con aire comprimido al menos una vez al mes o si el software integrado comunica un error interno por temperatura excesiva (si la temperatura ambiente está dentro de especificación). En condiciones de intensidad extrema del polvo, el filtro de aire se debe limpiar con más frecuencia. El filtro de aire tiene un lado azul pegajoso que se debe orientar hacia el exterior de la unidad de base.

Si necesita un filtro de aire de repuesto (ref. 70199233), consulte en nuestro sitio web (<https://endress.com/contact>) la lista de canales de ventas locales en su zona.



A0048712

Figura 30: Tirador (1) para acceder al filtro de aire

## 8 Configuración

### AVISO

- ▶ Cuando el interruptor de alimentación principal y la llave del láser del analizador Raman Rxn4 se encuentran en la posición **ON**, las sondas deben estar obturadas o cubiertas, o permanecer sumergidas en la muestra que se va a medir.

### 8.1 Software integrado Raman RunTime

Raman RunTime es el software de control integrado que se instala en todos los analizadores Raman Rxn4. Está destinado a una integración fácil con análisis multivariable estándar y plataformas de automatización para posibilitar una solución de monitorización y control de procesos en tiempo real e *in situ*. Raman RunTime ofrece tanto interfaces OPC como Modbus para proporcionar a los clientes datos y funciones de control para el analizador. Consulte en el *Manual de instrucciones Raman RunTime (BA02180C)* las instrucciones completas de configuración y uso del Raman Rxn4 con Raman RunTime.

### 8.2 Configuración inicial de Raman RunTime

Para llevar a cabo la configuración inicial del software Raman RunTime, siga las instrucciones que figuran a continuación.

1. Personalice el nombre del analizador. El nombre predeterminado es "Raman Analyzer":
  - Desde el tablero de instrumentos de Raman RunTime, vaya a **Options > System > General**.
  - Haga clic en el campo **Instrument Name**.
  - Introduzca un nombre personalizado, por ejemplo, Raman Rxn4-785 sn0012345; a continuación, haga clic en **Aplicar**. El nombre del analizador es la manera de identificar el sistema en las exportaciones de diagnóstico y en los informes de calibración.
2. (Opcional) Calibre la pantalla táctil:
  - Desde el tablero de instrumentos, vaya a **Options > System > General > Calibrate Touch Screen**.
  - Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla. Para conseguir una mejor calibración, use el borde de la uña cuando siga las instrucciones que aparecen en pantalla y cuando toque los puntos táctiles requeridos.
3. Personalice la identidad para los protocolos de comunicación y los ajustes de red:
  - Vaya a **Options > System > Network**.
  - Haga clic en el campo **Hostname**.
  - Escriba un nombre personalizado y haga clic en **Apply**. Este paso es crítico porque el nombre del host es lo que identifica al sistema del Raman Rxn en los protocolos de comunicación.  
Si se usa DHCP, la dirección IP se obtiene automáticamente.
  - (Opcional) Escriba la información de la IP estática tal como sea aplicable y luego haga clic en **Apply**.
4. Ajuste la fecha y la hora:
  - Desde el tablero de instrumentos, vaya a **Options > System > Date & Time**.
  - Especifique la fecha, la hora y el huso horario, o bien
  - Active **Time Synchronization**. Indique la dirección de un servidor horario en la red local.
  - Haga clic en **Aplicar**.
    - ▶ Si ajusta la fecha y la hora manualmente, asegúrese de que el huso horario esté bien configurado antes de seguir adelante con otros ajustes.
    - ▶ Este es otro paso crítico porque la adquisición espectral y los ficheros resultantes, así como los protocolos de comunicación, se gestionan basándose en la fecha/hora del sistema.

5. Especifique los nombres para cada sonda/cuadrante, como Sonda 1, Sonda 2:
  - Desde el tablero de instrumentos, haga clic en la barra de título de la sonda a la que desee asignar nombre. Se muestra la vista de detalle del producto circulante o de la sonda.
  - Seleccione la **pestaña Settings** y haga clic en **Name**.
  - Escriba el nombre de la sonda y haga clic en **Apply**.
  - Deje que el sistema se establezca durante al menos dos horas antes de proceder con la calibración.
6. Consulte en el *Manual de instrucciones Raman RunTime (BA02180C)* las instrucciones de calibración inicial y verificación.

## 8.3 Calibración y verificación

Disponer de una calibración fiable y transferible es importante para comparar los datos adquiridos en distintos momentos o diferentes analizadores. El análisis de una misma muestra por distintos instrumentos puede generar espectros casi idénticos si están bien calibrados. El paquete de software Raman RunTime incluye un asistente de calibración automática que le guía a través de un procedimiento para calibrar automáticamente los ejes de longitud de onda e intensidad y la longitud de onda del láser.

Tras la calibración inicial durante la instalación, la función "Calibrate Periodically" suele resultar suficiente para mantener la calibración de la longitud de onda y del láser del Raman Rxn4.

A continuación se muestra un resumen de la secuencia recomendada de calibración y verificación:

1. Calibración interna
2. Calibración de sonda
3. Verificación de sonda

### 8.3.1 Calibración interna

Los analizadores Raman Rxn4 tienen calibres internos de calibración para el espectrógrafo y la longitud de onda del láser. Las opciones de calibración interna son:

- **Automatic.** Si el instrumento ya está calibrado, este ajuste compara la respuesta actual del analizador con las especificaciones de calibración y, si está ligeramente fuera de especificación, aplica una corrección algorítmica. Este ajuste también hace una recalibración si la longitud de onda del espectrógrafo, la longitud de onda del láser o ambas están fuera de especificación. Si el analizador no está calibrado, se lleva a cabo una calibración de alineación, seguida de una calibración completa de longitud de onda y de una calibración completa de longitud de onda del láser.
- **Recalibrate X Axis.** Fuerza calibraciones completas de la longitud de onda y del láser sin comprobar primero si el analizador está dentro de especificación.
- **Recalibrate All.** Este ajuste hace que la calibración de alineación se repita antes de llevar a cabo calibraciones completas de longitud de onda del espectrógrafo y de longitud de onda del láser. Tenga en cuenta que cuando termina **Recalibrate All** se invalidan las calibraciones y verificaciones de intensidad de todas las sondas.

Consulte en la sección "Calibración y verificación" del *Manual de instrucciones Raman RunTime (BA02180C)* los pasos que se deben llevar a cabo o ajuste calibraciones internas periódicas.

### 8.3.2 Calibración de sonda

La sensibilidad del Raman Rxn4 varía con la longitud de onda debido a las fluctuaciones en el rendimiento de la óptica y en la eficiencia cuántica del CCD. La función de calibración de la sonda en Raman RunTime se puede usar para eliminar los efectos de esta variación en los espectros medidos.

La calibración de la sonda se puede realizar con un kit de calibración específico de la sonda o el accesorio de calibración HCA Raman. Consulte el manual de la sonda o de la óptica correspondiente para determinar el accesorio de calibración apropiado. Consulte el manual del accesorio de calibración para obtener detalles sobre cómo calibrar la combinación específica de analizador/sonda. La sonda de cada canal se debe calibrar por separado.

La calibración de la sonda se puede efectuar mientras los experimentos están activos, p. ej., si es necesario configurar una sonda mientras hay otra sonda activa. Cuando se activa una calibración de sonda, las adquisiciones en curso se cancelan automáticamente y se procede con la calibración. Tras completarse la calibración, las sondas activas reanudan el funcionamiento normal de manera automática.

### 8.3.3 Verificación de sonda

El asistente de verificación de la sonda se puede usar para asegurarse de que el Raman Rxn4 esté funcionando dentro de las especificaciones. La verificación de la sonda captura un espectro de Raman de una muestra Raman estándar, normalmente 70 % IPA o ciclohexano, y analiza el espectro resultante en busca de las posiciones de los picos, las relaciones de superficie de los picos y la intensidad de la señal de Raman. La verificación de la posición del pico confirma si las calibraciones de longitud de onda del espectrógrafo y del láser están dentro de especificación. La verificación de la relación de superficie de pico confirma si las calibraciones de intensidad de la sonda están dentro de especificación. La verificación de la intensidad de la señal confirma si la relación señal/ruido del instrumento está dentro de especificación. Se genera un informe que muestra los resultados de los pasos de verificación junto con una indicación de tipo aprobado/suspenso.

Este paso no es necesario para capturar un espectro de Raman, pero se recomienda encarecidamente. Consulte el manual de la sonda o de la óptica correspondiente para determinar el accesorio de verificación apropiado y las muestras de referencia aceptables, así como para obtener información sobre cómo verificar la combinación específica de analizador/sonda.

## 9 Diagnósticos y localización y resolución de fallos

Raman RunTime proporciona información de diagnóstico para ayudar a determinar las tareas de localización y resolución de fallos que requiere el analizador. Consulte la sección de advertencias y errores del sistema del *Manual de instrucciones Raman RunTime (BA02180C)* para obtener información adicional.

### 9.1 Advertencias y errores

#### 9.1.1 Estado del sistema

El botón **Status** situado en el centro de la barra de estado de la vista principal indica el estado actual del sistema.

Estado	Descripción
	Cuando el sistema está totalmente calibrado y funciona según lo previsto, el botón de estado indica OK y se muestra en <b>verde</b> .
	Si se encuentra una advertencia del sistema, el botón <b>Status</b> pasa a mostrarse en color <b>amarillo</b> . Es preciso acusar recibo de las advertencias, pero puede no ser necesario aplicar acciones de inmediato. Haga clic en el botón <b>Status</b> para ver los detalles de la advertencia. La advertencia más frecuente ocurre cuando todos los canales están sin ocupar. El botón parpadea constantemente hasta que se resuelva el problema. Haga clic en el botón <b>Status</b> para ver los detalles relativos a la advertencia.
	Si se encuentra un error de sistema, el botón <b>Status</b> cambia a color <b>rojo</b> . Los errores requieren una acción inmediata para que el sistema recupere sus prestaciones. Haga clic en el botón <b>Status</b> para ver los detalles del error.

#### 9.1.2 Canales no calibrados

En algunos casos, puede que los usuarios no utilicen todos los canales disponibles en un analizador Raman Rxn4. Estos canales sin usar/sin calibrar pueden tener como resultado la generación de advertencias y, por consiguiente, poner todo el sistema en estado de advertencia. Para resolver estas advertencias erróneas relativas a la falta de calibración de los canales no usados, el usuario puede apagar individualmente las sondas/canales que no se usen en la pantalla **Options > Calibration** y seleccionar el marcador **ON/OFF** situado debajo del número de cada sonda.

Si se encuentra un error de sistema, el botón **Status** cambia a color **rojo**.

1. Haga clic en el indicador de estado de color **rojo** para ver los detalles de la advertencia o del error.
2. En caso de que el canalizador detenga la comunicación con la interfaz, vaya a **Opciones**, seleccione **Sistema** y elija **Reiniciar** para que el analizador se reinicie. De esta manera se restablece la comunicación cámara-interfaz.

#### 9.1.3 Baja potencia del láser

Para comprobar los datos de ambiente del láser, vaya a la pestaña **Options > Diagnostics > Environment**.

Si se sospecha que la potencia del láser es baja por el reducido nivel de la señal en los espectros de Raman, revise el diagnóstico "Laser Power" como se muestra en la figura siguiente. La potencia del láser debería encontrarse como máximo a 10 mW del punto de ajuste de la potencia del láser.

La corriente del diodo láser aumenta con el tiempo debido al envejecimiento normal del diodo. Raman RunTime emite una advertencia cuando la corriente del diodo láser llega al 80 % de su límite de corriente y un error cuando llega al 90 % de su límite. En todos los estados, Raman RunTime recomienda efectuar el servicio del módulo láser. Cuando la corriente del diodo láser llega a su límite, el láser pasa a encontrarse en un estado de fallo y la potencia del láser empieza a reducirse progresivamente. Para ponerse en contacto con el servicio técnico, consulte la lista de canales de ventas locales de su zona en nuestro sitio web (<https://endress.com/contact>).

Name	Value
System Environment	
CSM Diamond Heater Temperature	64.9
Detector Temperature	-40.0
External Temperature	23.0
Internal Temperature	30.0
Laser Cooler Current	1.1
Laser Cooler Voltage	1.6
Laser Diode Current	0.8
Laser Diode Temperature(C)	38.9
Laser Diode Voltage	1.7
Laser Enclosure Temperature(C)	29.9
Laser Heat Sink Temperature(C)	31.8
Laser Power	400.0

Environment Trends Export

Close

A0049222

Figura 31: Pestaña "Environment" para ver la corriente del diodo láser y la potencia del láser

### 9.1.4 Parpadeo del botón de encendido/apagado

El botón **ON/OFF** emite un código de intermitencia para comunicar un problema cuando el software no está disponible.

Signo	Problema	Solución
2 parpadeos en sucesión rápida seguidos de una pausa larga sin intermitencia.	Indica que hay un problema en la alimentación principal. Puede deberse a una interrupción de la alimentación eléctrica. El parpadeo termina cuando se gasta la energía de reserva, si no se recarga.	Revise la seguridad del cable de alimentación y su conexión. Si no se ha producido un corte de alimentación eléctrica en las instalaciones, el problema podría estar causado por la unidad de alimentación y sería necesario sustituirla. Llame al servicio técnico.
3 parpadeos en sucesión rápida seguidos de una pausa larga sin intermitencia	Indica que el sistema ha detectado un problema en la alimentación principal y ha intentado restablecer el funcionamiento normal de la alimentación pero no lo ha conseguido.	Es probable que haya un problema en la alimentación principal y sea necesario sustituirla. Llame al servicio técnico. El funcionamiento se puede restablecer temporalmente con el procedimiento siguiente: Desenchufe el cable de alimentación del instrumento hasta que el botón de alimentación deje de parpadear y seguidamente vuelva a conectar el cable de alimentación. Si el instrumento arranca con normalidad, puede seguir usándolo mientras espera el recambio para la alimentación.
6 parpadeos en sucesión rápida	El interior del instrumento está demasiado caliente. El equipo está diseñado para un ambiente de hasta 35 °C (95 °F). El instrumento apaga su fuente de alimentación cuando el calor es excesivo.	Compruebe la temperatura ambiente en el entorno de alrededor del instrumento. Si la temperatura no supera el límite, póngase en contacto con el departamento de servicio.

### 9.1.5 Referencia rápida de localización y resolución de fallos

Título del diagnóstico	Solución
La sonda no emite láser	Compruebe si la sonda está bien conectada. Confirme si la llave del láser se encuentra en la posición <b>ON</b> y si la luz indicadora está encendida. Revise si el interruptor del obturador está en la posición <b>ON</b> . Compruebe si el conector de bloqueo remoto está presente en el canal específico.
Raman RunTime está congelado y no responde	Mantenga presionado el botón <b>ON/OFF</b> del frontal del equipo durante 12 segundos hasta que se apague para reiniciar el equipo. Suelte el botón de alimentación. Pulse un momento el botón de alimentación para volver a arrancar el equipo.
Raman RunTime comunica una advertencia por temperatura del detector	La cámara no ha tenido tiempo de enfriarse. Después del arranque, la cámara suele necesitar de 20 a 25 minutos para enfriarse hasta la temperatura adecuada.

La fibra de la sonda está rota	El conector de interbloqueo interrumpe la alimentación del sistema si el cable se rompe. Para ponerse en contacto con el servicio técnico, consulte la lista de canales de ventas locales de su zona en nuestro sitio web ( <a href="https://endress.com/contact">https://endress.com/contact</a> ).
El láser ha fallado	Vaya a <b>Options &gt; Diagnostics</b> para obtener una lectura de los valores de corriente y potencia del láser. Para ponerse en contacto con el servicio técnico, consulte la lista de canales de ventas locales de su zona en nuestro sitio web ( <a href="https://endress.com/contact">https://endress.com/contact</a> ).
Raman RunTime no se inicia	Siga las instrucciones que aparecen en la sección "Restore" de la "Recovery Console" para restablecer un fichero de exportación guardado previamente que contenga ajustes, calibraciones y datos de verificación.

## 9.2 Sistema Raman Rxn4 y pérdida de potencia

El instrumento retiene en la memoria no volátil su último estado de alimentación conocido. Si la alimentación del instrumento se interrumpe en cualquier momento, el instrumento recuerda el último estado de alimentación y vuelve a ese estado cuando se restablezca la alimentación. Por ejemplo, si el instrumento estaba encendido cuando se interrumpió la alimentación eléctrica, arrancará automáticamente cuando se restablezca la alimentación eléctrica. Si el láser estaba encendido y la llave del láser también estaba en la posición ON, el láser se encenderá. En el caso poco probable de que esto suceda, representaría un posible peligro por exposición al láser. Mientras la alimentación está interrumpida, si el instrumento estaba encendido cuando se perdió la potencia, el interruptor de alimentación parpadea un código de error de dos parpadeos de 30 a 60 segundos, lo que indica una pérdida de alimentación.

## 10 Mantenimiento

### 10.1 Optimización

En caso de traslado del Raman Rxn4, puede ser necesario volver a optimizar su funcionamiento. En primer lugar, verifique de nuevo sus prestaciones con Raman RunTime y compare los resultados actuales con los de la verificación anterior. Si la intensidad de la señal ha caído notablemente, las directrices de optimización que figuran a continuación pueden ser de gran ayuda.

#### 10.1.1 Posición de la muestra

Si la muestra se ha movido y se ha apartado del punto de enfoque de la sonda, la dispersión de Raman que la sonda captura y transmite al espectrógrafo es menor. Este es el factor más fácil de comprobar en primer lugar.

Siga el procedimiento siguiente en una sala ensombrecida:

1. Haga clic en **Focus** en "Stream Detail View".
2. Vigile los aumentos y disminuciones de la señal como respuesta al movimiento de la muestra frente a la sonda.
3. Durante este procedimiento, tenga mucho cuidado con los potenciales reflejos de la luz láser en el contenedor de la muestra.

#### AVISO

- ▶ El Raman Rxn4 usa un láser de la Clase 3B según se define en [ANSI Z136.1: Uso seguro de los láseres](#). El contacto ocular directo con el haz de salida del láser provoca lesiones graves y puede llegar a causar ceguera. Esté siempre pendiente de la dirección inicial y de las posibles trayectorias de reflexión o dispersión del láser.
- ▶ Consulte en las *Instrucciones de seguridad Raman Rxn4* y en las instrucciones de seguridad específicas de la sonda la información adicional relativa a la seguridad del láser.

#### 10.1.2 Limpieza de la lente o la ventana

Si la lente o la ventana de la sonda/óptica están contaminadas por el proceso, polvo o huellas dactilares, es necesario limpiarlas. Consulte las instrucciones de limpieza en el manual de la sonda o de la óptica correspondiente.

#### 10.1.3 Alineación de la cámara del detector

Si la óptica interna del espectrógrafo del Raman Rxn4 se ha desplazado, puede ser necesario modificar la alineación de la cámara del detector.

#### ATENCIÓN

- ▶ La alineación de la cámara CCD se ajusta en la fábrica y muy raras veces es necesario modificarla en campo. La alineación debe ser llevada a cabo exclusivamente por personal experimentado.

Antes de efectuar una operación de alineación de la cámara, es importante asegurarse de que no entre luz parásita en ninguna de las sondas conectadas al Raman Rxn4. La alineación se ejecuta con una fuente de luz blanca interna, por lo que la entrada de luz parásita en alguna de las sondas conectadas puede interferir con la fuente de luz de alineación.

Para llevar a cabo la alineación de la cámara:

1. Vaya a **Options > Calibration**.
2. Haga clic en **Calibrate** en la sección "Internal Calibration"; a continuación, seleccione **Recalibrate All** en la lista desplegable "Calibration Mode". Haga clic en **Calibrate**.

Todas las calibraciones y verificaciones de sonda dejan de ser válidas tras ejecutar "Recalibrate All" y es necesario efectuarlas de nuevo. Consulte las instrucciones adicionales recogidas en *Calibration and verification* → .

## 10.2 Sustitución de la batería de reserva del reloj de tiempo real

El analizador Raman Rxn4 contiene una batería de tipo pila (tamaño AA, SAFT LS 14500 3,6V Li-SOCl<sub>2</sub>). La batería se debe sustituir exclusivamente cuando el analizador tenga desconectados los cables de fibra óptica y la alimentación eléctrica.

- Antes de instalar la batería, use un medidor de comprobación de baterías para comprobar el estado de la batería de repuesto.
- Compruebe que la alimentación eléctrica esté desconectada 10 segundos como mínimo, o bien el tiempo necesario para que todas las capacidades internas se descarguen.

**AVISO**

El conjunto del controlador contiene una batería del fabricante/tipo: SAFT LS 14500 3,6V Li-SOCl<sub>2</sub>. Las baterías de sustitución deben ser idénticas. Hacer caso omiso de esta advertencia conlleva la pérdida de validez de los certificados reglamentarios.

1. Retire la tapa.
  - Coloque el Raman Rxn4 horizontalmente en un banco según la orientación mostrada, con el ventilador de refrigeración hacia la parte superior.

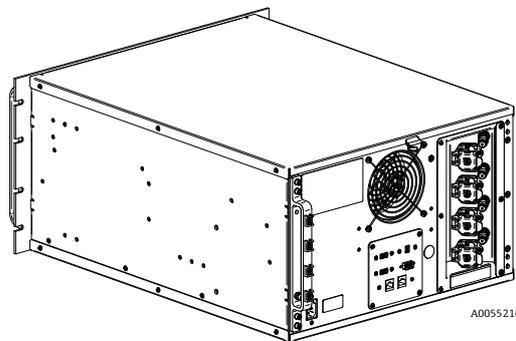


Figura 32: Colocación del Raman Rxn4 en horizontal sobre una mesa

- Retire y guarde los 6 tornillos Phillips que sujetan la cubierta al Raman Rxn4. Hay 3 tornillos a cada lado.

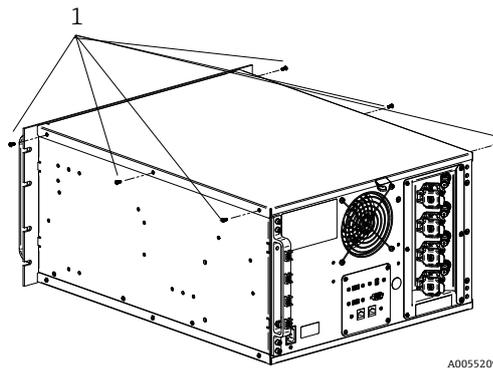


Figura 33: Tornillos cautivos del Raman Rxn4 (1)

- Eleve la cubierta en línea recta y aléjela del Raman Rxn4.

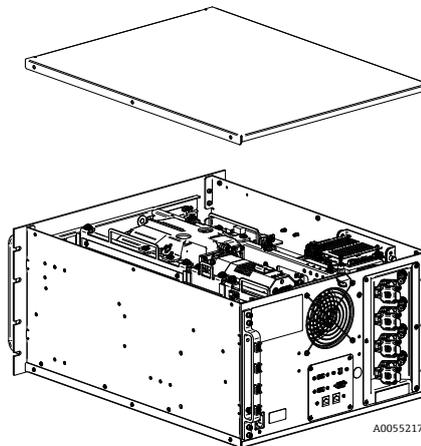


Figura 34: Deslizamiento de la cubierta del Raman Rxn4 hacia la parte trasera

2. Localice la placa del controlador integrado.

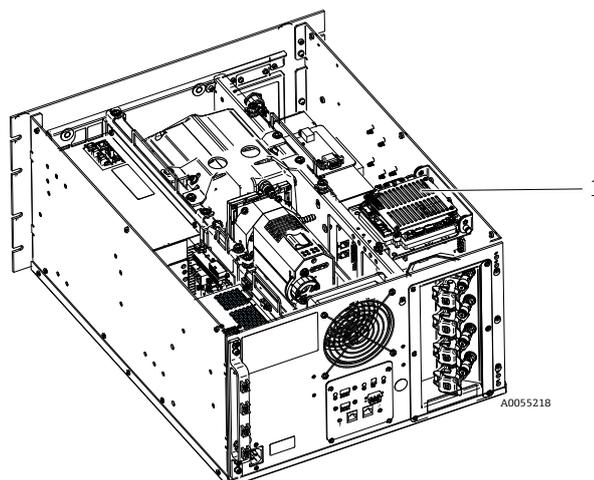


Figura 35: Visión general de la parte posterior con la placa del controlador en su posición normal (1)

3. Afloje el tornillo cautivo que asegura la placa del controlador integrado.

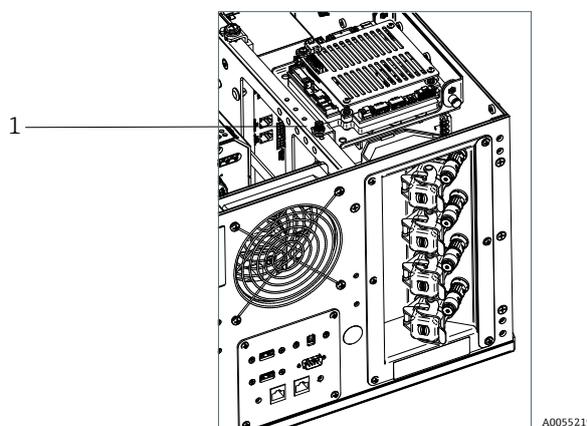


Figura 36: Tornillos cautivos que aseguran el controlador integrado (1)

4. Tire del pasador de bloqueo (1) y levante la placa del controlador por el tornillo cautivo (2) para girarla 90 grados. Suelte el pasador de bloqueo para bloquear la placa del controlador en la posición superior.
  - Ahora se puede ver la batería SAFT y acceder a ella.

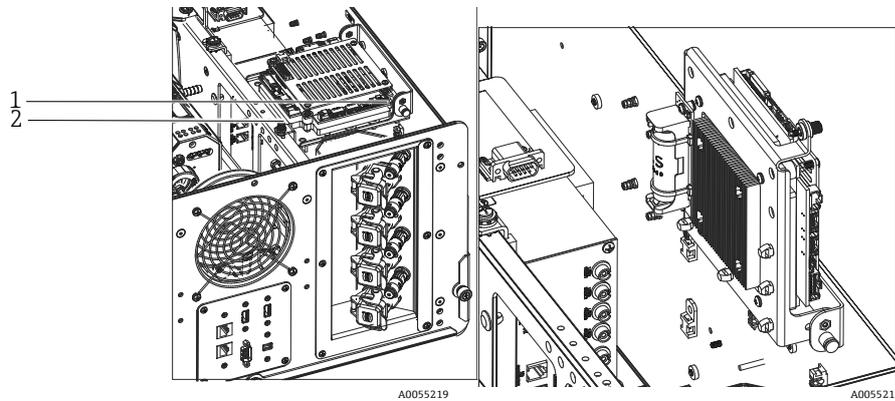


Figura 37: Visión general de la parte posterior con la placa del controlador en la posición abierta

5. Retire las 2 bridas para cables que retienen la batería en el soporte polarizado.

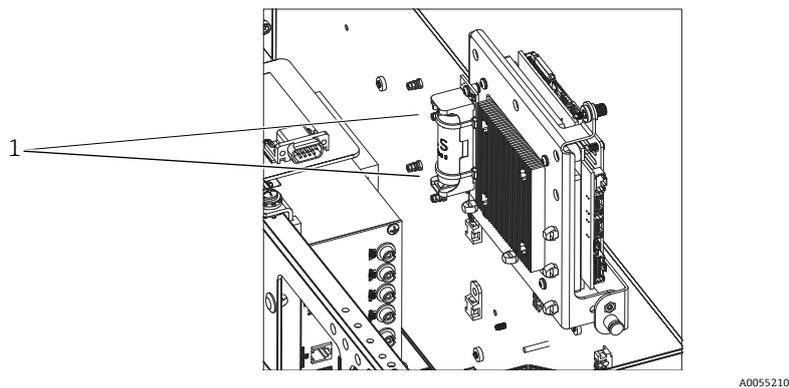


Figura 38: Retire las bridas para cables que sujetan la batería (1)

6. Retire la batería.
7. Sustitúyala **EXCLUSIVAMENTE** con una batería nueva de tipo pila, tamaño AA, SAFT LS 14500 3,6V Li-SOCI2; para ello, inserte esta con la orientación correcta en el soporte polarizado.
8. Asegure la batería nueva en el soporte polarizado con 2 pequeñas bridas para cables nuevas.

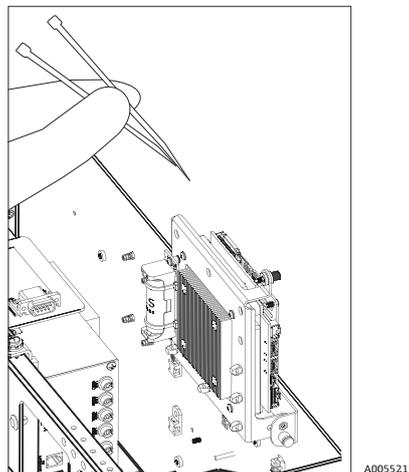


Figura 39: Sujeción de la batería nueva con bridas para cables

9. Voltee el controlador hacia abajo y enrosque de nuevo el tornillo de mano en el raíl.
10. Coloque la cubierta en los raíles negros situados en el lateral del Raman Rxn4, con el borde de la cubierta a unos 6,4 mm (0,25 in) de la parte posterior de la placa frontal del Raman Rxn4. Compruebe que la cubierta esté rasa con respecto a los raíles negros laterales.
11. Compruebe que la cubierta está rasa con la parte posterior de la placa frontal del Raman Rxn4.
12. Instale los seis tornillos Phillips que extrajo anteriormente para fijar la cubierta.

### 10.3 Trabajos de servicio del analizador Raman Rxn4

Algunos de los procedimientos de servicio requieren que se retire la cubierta protectora. Por consiguiente, es necesario adoptar precauciones especiales para dar respuesta a los peligros adicionales de tipo óptico y eléctrico presentes durante las operaciones de servicio.

#### AVISO

**Los usuarios comunes no deben abrir la envoltente del Raman Rxn4 ya que podrían verse expuestos a radiación láser o altas tensiones con el peligro correspondiente.**

- ▶ Para llevar a cabo los trabajos necesarios de mantenimiento o de servicio, la envoltente del sistema debe ser abierta exclusivamente por personal cualificado que esté familiarizado con los sistemas electrónicos de alta tensión.

Raman RunTime también proporciona información de diagnóstico para ayudar a determinar las tareas de servicio que requiere el analizador. Consulte la sección de advertencias y errores del sistema del *Manual de instrucciones Raman RunTime (BA02180C)* para obtener información adicional.

Para ponerse en contacto con el servicio técnico, consulte la lista de canales de ventas locales de su zona en nuestro sitio web (<https://endress.com/contact>).

Síntoma	Causa posible	Descripción (si es aplicable)	Localización y resolución de fallos
Los espectros Raman contienen ruido no aleatorio	El fichero de calibración de la intensidad ya no es válido	El fichero de calibración de la intensidad constituye un mapa de la respuesta de instrumento completo del sistema (eficiencia cuántica del CCD, eficiencias de la rejilla y de la lente, etc.). Si el plano focal del espectrógrafo se desplaza respecto al detector CCD, el mapa de calibración de la intensidad deja de ser correcto. Si el fichero de calibración de la intensidad es incorrecto, no puede eliminar la variación de sensibilidad de píxel a píxel, que puede llegar a ser de hasta el 3 % para algunos chips CCD. El desplazamiento del plano focal del espectrógrafo en el detector CCD puede ser causado por el ajuste de la alineación del espectrógrafo Raman Rxn4, por el sometimiento del Raman Rxn4 a sacudidas mecánicas o por desplazamientos sustanciales de la temperatura ambiente.	Recalibre el eje de intensidad.
	La intensidad por píxel por acumulación superó el potencial de medio pozo de los píxeles CCD durante la creación del fichero de calibración de la intensidad	La no linealidad reduce la efectividad del fichero de calibración de la intensidad para corregir la variación de sensibilidad de píxel a píxel del CCD	Recalibre el eje de intensidad.
Las intensidades en los espectros de Raman muestran un comportamiento no lineal o las formas de los picos de Raman	La señal procedente del CCD se puede volver ligeramente no lineal a medida que la carga fotogenerada se acerca al potencial de pozo entero.	Esto puede provocar un comportamiento no lineal y la distorsión de los picos en los espectros de Raman.	Repita la adquisición de datos usando un tiempo de adquisición de datos más breve y, quizás, más acumulaciones (lo que suma las intensidades en el software integrado, más bien que en el chip CCD).

Síntoma	Causa posible	Descripción (si es aplicable)	Localización y resolución de fallos
están distorsionadas	El fichero de calibración de la intensidad no es válido.	Si la calibración de intensidad se llevó a cabo usando una fuente de luz que no iluminaba por igual toda la lente de captura del espectrógrafo, todo experimento que no reproduzca exactamente esa iluminación desigual en el momento de la calibración de la intensidad no conseguirá la misma respuesta del instrumento y, por lo tanto, no será corregido correctamente.	Recalibre el eje de intensidad.
Raman RunTime comunica una advertencia por temperatura del detector	La cámara no ha tenido tiempo suficiente para enfriarse.	La cámara suele necesitar de 20 a 25 minutos desde que se pone en marcha hasta que se enfría a la temperatura apropiada.	Deje tiempo suficiente para que se enfríe.
Todos los espectros de Raman presentan varios artefactos en forma de picos muy marcados	Las luces de la sala están introduciendo en el espectrógrafo un espectro de línea de emisión.	En el futuro, apague las luces fluorescentes durante los experimentos. Cubra el reactor con aluminio u otro material que bloquee la luz para impedir la entrada de luz.	
El número de conteos de intensidad desde la verificación es notablemente inferior a la especificación	La muestra no está en el plano focal de la sonda de fibra óptica.	Ajuste la posición de la muestra respecto al enfoque de la sonda.	
	El cable de fibra óptica no está acoplado correctamente a la unidad de base Raman Rxn4.	Compruebe si las fibras están bien introducidas y que estén aseguradas.	
	La potencia del láser que llega a la muestra es muy baja.	Mida la potencia del láser en la muestra y compárela con la potencia normal para su configuración. Póngase en contacto con el servicio técnico.	
El espectro se encuentra en la parte superior de un pedestal de intensidad amplio	Es posible que la punta de la sonda esté sucia.	Saque la sonda del proceso y siga las instrucciones del manual de servicio que corresponda para limpiar la sonda. Póngase en contacto con el servicio técnico.	
No llega luz láser a la muestra	El láser no está encendido.	Compruebe si la llave del láser se encuentra en su posición y si el indicador está encendido.	
	El láser no está emitiendo luz láser.	Póngase en contacto con el servicio técnico.	
	El conector interno de alimentación se ha desconectado del láser.	Abra la envoltura de la unidad de base Raman Rxn4. El cable de alimentación, del mismo estilo que el de los ordenadores, debe estar enchufado con firmeza en el correspondiente conector hembra del láser.	
	El cable de fibra óptica no está acoplado correctamente a la unidad de base Raman Rxn4.	Compruebe si las fibras híbridas están bien introducidas y que estén aseguradas.	
	El inyector del láser no está bien alineado.	Póngase en contacto con el servicio técnico.	

Síntoma	Causa posible	Descripción (si es aplicable)	Localización y resolución de fallos
	El tapón de cortocircuitado del conector de interbloqueo remoto está desenchufado.	Compruebe que los tapones de cortocircuitado de los conectores de interbloqueo remoto estén instalados en todos los canales. Compruebe que los correspondientes indicadores de interbloqueo situados en el panel frontal estén iluminados.	
	La fibra de la sonda está rota.	El interbloqueo corta la alimentación eléctrica del sistema si el cable está roto. Póngase en contacto con el servicio técnico.	
	El módulo de conmutación de calibración ha fallado.	Póngase en contacto con el servicio técnico.	
	El láser ha fallado.	Vaya a <b>Options &gt; Diagnostics</b> para consultar la corriente y la potencia del diodo láser.	
Raman RunTime indica que se ha encontrado un número excesivo de pistas durante la ejecución de <b>Recalibrate All</b>	Durante la alineación de la cámara, está entrando luz dispersa de las sondas conectadas en el espectrógrafo.	Cubra las ópticas de todas las sondas conectadas para impedir la entrada de luz parásita en el espectrógrafo.	
Raman RunTime indica un fallo durante la calibración de la longitud de onda	La luz parásita procedente de las sondas conectadas entra en el espectrógrafo durante la calibración.	La calibración de la longitud de onda se lleva a cabo con una fuente de luz interna de la unidad de base Raman Rxn4. Si la luz parásita procedente de las sondas conectadas puede entrar en el espectrógrafo, existe la posibilidad de que provoque interferencias en la lámpara de calibración interna.	Cubra las ópticas de todas las sondas que no se estén usando pero que estén conectadas para impedir la entrada de luz parásita en el espectrógrafo. Asimismo, asegúrese de que las sondas usadas para el muestreo estén protegidas contra la luz parásita.
Raman RunTime indica un error de temperatura interna	El filtro necesita atención.	Limpie o sustituya el filtro.	
	La temperatura ambiente está por encima de 35 °C (95 °F).	Reduzca la temperatura ambiente hasta una temperatura que se encuentra dentro del rango de temperatura ambiente especificado.	

# 11 Reparaciones

## 11.1 Servicio y piezas de repuesto

Las dos piezas principales reemplazables o de cuyo servicio se puede encargar el usuario son el filtro de aire intercambiable y el láser. Las referencias de estos elementos se recogen en la tabla inferior. El conjunto del láser se ha diseñado para facilitar su sustitución, de la que se encarga usualmente el cliente. De manera opcional, un ingeniero de servicio de Endress+Hauser puede instalar el láser durante una visita de servicio contratada.

### AVISO

- ▶ Llevar a cabo procedimientos (incluido el servicio), el uso de controles o el ajuste de un instrumento que difieran de lo especificado en el manual supone la anulación de la garantía.

La tabla siguiente proporciona una lista de las piezas comunes que se pueden pedir e instalar.

Número de pieza	Descripción
70199233	Un paquete de filtros de aire de repuesto para un analizador Raman Rxn4 (cantidad 5 filtros)
70187742	El láser de diodo integrado Invictus NIR 785 nm para el Raman Rxn4 cuenta con: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Longitud de onda del láser: 785 nm</li> <li>▪ Entrega a la sonda de una potencia &gt; 125 mW del láser de 785 nm*</li> <li>▪ Filtro de paso de banda de láser holográfico integrado</li> <li>▪ Conjunto inyector de láser universal</li> <li>▪ Garantía de 1 año sin límite de horas</li> </ul> *Si se usa fibra óptica multimodo estándar
70199182	El láser Nd:YAG de bombeo por diodos de frecuencia duplicada Invictus 532 nm para el analizador Raman Rxn4 cuenta con: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Longitud de onda del láser: 532 nm</li> <li>▪ Láser Nd:YAG de bombeo por diodos</li> <li>▪ Salida de cabezal láser de 150 mW</li> <li>▪ Garantía de 1 año/5000 horas</li> <li>▪ Entrega a la sonda de una potencia &gt; 80 mW del láser de 532 nm*</li> </ul> *Si se usa fibra óptica multimodo estándar
70187743	El láser de diodo Invictus NIR 993 nm para el analizador Raman Rxn4 cuenta con: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Longitud de onda del láser: 993 nm</li> <li>▪ Entrega a la sonda de una potencia &gt; 150 mW del láser de 993 nm*</li> <li>▪ Filtro de paso de banda de láser holográfico integrado</li> <li>▪ Conjunto inyector de láser universal</li> <li>▪ Garantía de 1 año sin límite de horas</li> </ul> *Si se usa fibra óptica multimodo estándar

Para ponerse en contacto con el servicio técnico, consulte la lista de canales de ventas locales de su zona en nuestro sitio web (<https://endress.com/contact>).

# 12 Datos técnicos

## 12.1 Especificaciones

Los analizadores Raman Rxn4 se pueden configurar para funcionar con una longitud de onda del láser o con varias diferentes. Actualmente, los analizadores Raman Rxn4 se pueden equipar de manera predeterminada con un láser de 532 nm, de 785 nm o de 993 nm.

### 12.1.1 Unidad de base

Elemento	Descripción
Temperatura de funcionamiento (532 nm, 785 nm)	De 5 a 35 °C (de 41 a 95 °F)
Temperatura de funcionamiento (993 nm)	De 5 a 30 °C (de 41 a 86 °F)
Temperatura de almacenamiento	De -15 a 50 °C (de 5 a 122 °F)
Humedad relativa	20 a 80 %, sin condensación
Tiempo de calentamiento	120 minutos
Tensión de funcionamiento	100 a 240 V, 50 Hz a 60 Hz, $\pm 10$ %
Sobretensiones transitorias	Categoría de sobretensiones 2
Consumo de energía	400 W (máximo) 250 W (típica en el arranque) 120 W (típica en funcionamiento)
Dimensiones, unidad de base (ancho x alto x profundidad)	483 x 267 x 556 mm (19,02 x 10,52 x 21,89 in)
Peso, unidad de base	28,5 kg (63 lb)
Clasificación IEC 60529	IP20
Altitud	Hasta 2000 m
Grado de contaminación	2

### 12.1.2 Unidad base (con opción de carcasa NEMA 4x)

Elemento	Descripción
Temperatura de funcionamiento (532 nm, 785 nm, 993 nm)	De 5 a 50 °C (de 41 a 122 °F)
Temperatura de almacenamiento	De -15 a 50 °C (de 5 a 122 °F)
Humedad relativa	Hasta el 80 % con un rango de temperatura de 5 a 31 °C (41 a 87,8 °F), con una disminución lineal hasta el 20 % con 50 °C (122 °F).
Tiempo de calentamiento	240 minutos
Tensión de funcionamiento	120 V $\pm 10$ %, 60 Hz o 230 V $\pm 10$ %, 50/60 Hz
Sobretensiones transitorias	Categoría de sobretensiones 2
Consumo de energía	1560 W (máximo) 1560 W (típica en el arranque) 750 W (típica en funcionamiento)
Opción de configuración de carcasa con carretilla (ancho x alto x profundidad)	1175 x 1480 x 826 mm (46,26 x 58,27 x 32,52 in)
Peso, opción de configuración de carcasa con carretilla	185, 5 kg (409 lb)
Clasificación IEC 60529	IP65

### 12.1.3 Espectrógrafo

Elemento	Descripción
Tipo	Patentado, de transmisión axial
Relación de apertura	$f/1,8$
Distancia focal	85 mm
Rejilla (1 o 4 canales, 532 nm, 785 nm)	HoloPlex transmisivo (los analizadores híbridos Raman Rxn4-785 utilizan HoloPlex transmisivo)
Rejilla (1 o 4 canales, 993 nm)	HoloSpec transmisiva
Cobertura espectral (532 nm)	De 150 a 4350 $\text{cm}^{-1}$
Cobertura espectral (785 nm)	De 150 a 3425 $\text{cm}^{-1}$
Cobertura espectral: Configuración híbrida del Raman Rxn4 (785 nm)	De 175 a 1890 $\text{cm}^{-1}$
Cobertura espectral (993 nm)	De 200 a 2400 $\text{cm}^{-1}$
Ranura	50 $\mu\text{m}$ fijo (<64,0 dB, media ponderada para el Raman Rxn4 híbrido)
Resolución espectral (532 nm)	Media de 5 $\text{cm}^{-1}$
Resolución espectral (785 nm)	Media de 4 $\text{cm}^{-1}$
Resolución espectral (993 nm)	Media de 5 $\text{cm}^{-1}$

### 12.1.4 Láser

Elemento	Descripción
<b>532 nm Invictus</b> Longitud de onda de excitación Potencia máxima de salida Garantía	532 nm 120 mW 1 año o 5000 horas
<b>785 nm Invictus</b> Longitud de onda de excitación Potencia máxima de salida Garantía	785 nm 400 mW Sin límite de horas durante 1 año
<b>993 nm Invictus</b> Longitud de onda de excitación Potencia máxima de salida Garantía	993 nm 400 mW Sin límite de horas durante 1 año

### 12.1.5 Niveles de sonido

Analizador/accesorio	Nivel de sonido desde la posición del operador
Raman Rxn4	58,2 dB

### 12.1.6 Sondas

Configuración del analizador	Compatibilidad de las sondas
Raman Rxn4 monocanal y cuatro canales	Compatible con: Sonda Rxn-10 equipada con óptica de inmersión o sin contacto Sondas Raman de fase líquida de Endress+Hauser Sondas Raman de bioprocesamiento de Endress+Hauser
Raman Rxn4 híbrida	Compatible con: Sonda Rxn-20 y otra sonda ALT, incluidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Sonda Rxn-10 equipada con óptica de inmersión o sin contacto</li> <li>Sondas Raman de fase líquida de Endress+Hauser</li> <li>Sondas Raman de bioprocesamiento de Endress+Hauser</li> </ul>

## 12.2 Certificaciones

Los analizadores Raman Rxn4 cuentan con certificaciones para la instalación en zonas de propósito general con salida hacia áreas de peligro. Para obtener información más específica sobre la clasificación para áreas de peligro de las mediciones de campo, consulte el manual de instrucciones de la sonda instalada.

**Certificación: unidad de base** (solo salidas de fibra óptica e interbloqueo)

Certificación	Marcado	Temperatura (ambiente)
IECEX	Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC	5 a 35°C (41 a 95°F)
ATEX	 II (2)(1) G Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC	5 a 35°C (41 a 95°F)
América del Norte	Clase I, División 1, Grupos A, B, C y D o [Ex ia] Clase I, División 1, Grupos A, B, C y D: [Ex ia Ga] IIC Clase I, División 2, Grupos A, B, C y D: [Ex ia Ga] [op sh Gb] IIC	5 a 35°C (41 a 95°F)
UKCA	 II (2)(1) G Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC	5 a 35°C (41 a 95°F)
JPEX	Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC	5 a 35°C (41 a 95°F)

## 13 Documentación complementaria

Toda la documentación está disponible en:

- En el dispositivo multimedia suministrado (no se incluye en el suministro de todas las versiones del equipo)
- En la aplicación Endress+Hauser Operations App para smartphone
- En la sección de descargas del sitio web de Endress+Hauser: <https://endress.com/downloads>

Número de pieza	Tipo de documento	Título del documento
BA02180C	Manual de instrucciones	Manual de instrucciones Raman RunTime
KA01553C	Manual de instrucciones abreviado	Manual de instrucciones abreviado del Raman Rxn4
XA02745C	Instrucciones de seguridad	Instrucciones de seguridad del Raman Rxn4
TI01645C	Información técnica	Información técnica del Raman Rxn4

## 14 Índice

- abreviaturas 5
- aire
  - filtro 39
- aireación 15, 16, 17
- alimentación eléctrica 15, 16
  - AC 28
  - alimentación 17
  - puesta a tierra 28
- analizador
  - alimentación eléctrica 10
  - apagado 24
  - de cuatro canales 9
  - documentos adicionales 58
  - encendido 24
  - estado 43
  - filtro de aire 39
  - híbrido 9
  - instalación 7, 15
  - interior 33
  - láser 35
  - mantenimiento 51
  - mantenimiento de la batería 47
  - monocanal 9
  - opciones de instalación 36
  - panel frontal 10
  - panel posterior 11, 12
  - pérdida de potencia 45
  - recibo 13
  - ubicación 15, 16, 17
  - uso previsto 7
- área de peligro 32
- batería 47
- calibración
  - CSM 35
  - interna 41
  - sonda 42
- cámara
  - alineación 46
- certificación 14
  - área de peligro 32, 57
- certificaciones 57
- cobertura espectral 56
- conectividad 27
- conector de interbloqueo 32
- cumplimiento de las leyes de exportación de EE. UU. 4
- datos técnicos 54
- de cuatro canales
  - panel posterior 11
- eléctrica
  - Conexión 26
  - diagrama de bloques 29
- enfoque 46
- especificaciones
  - consumo de energía 55
  - espectrógrafo 56
  - humedad 55
  - láser 56
  - medidas 55
  - peso 55
  - temperatura 55
  - tensión de funcionamiento 55
  - tiempo de calentamiento 55
  - unidad de base 55
  - unidad de base con carcasa 55
- espectrógrafo 35
  - distancia focal 56
  - relación de apertura 56
- exportación
  - conformidad 4
- fusibles 36
  - CC 36
- híbrido
  - panel posterior 12
- humedad relativa 15, 16, 17
- láser 35
  - aberturas 35
  - baja potencia 43
  - circuito de interbloqueo 35
- localización y resolución de fallos 44
- mini DisplayPort 27
- monocanal
  - panel posterior 11
- panel de e/s 27
- pantalla táctil 18, 27
- parpadeo del botón de encendido/apagado 44
- piezas de repuesto 54
- posición de la muestra 46
- puesta en marcha 27
- Raman RunTime
  - configuración 40
  - visión general 9
- remoto
  - conector de interbloqueo 32
- resolución espectral 56
- seguridad
  - de operación 7
  - final 8
  - IT 8
  - lugar de trabajo 7
- símbolos 4
- software
  - Raman RunTime 9, 40
- sonda
  - limpieza de la ventana 46
- temperatura 15, 16, 17
- ubicación 15, 16, 17

verificación

sonda 42

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---