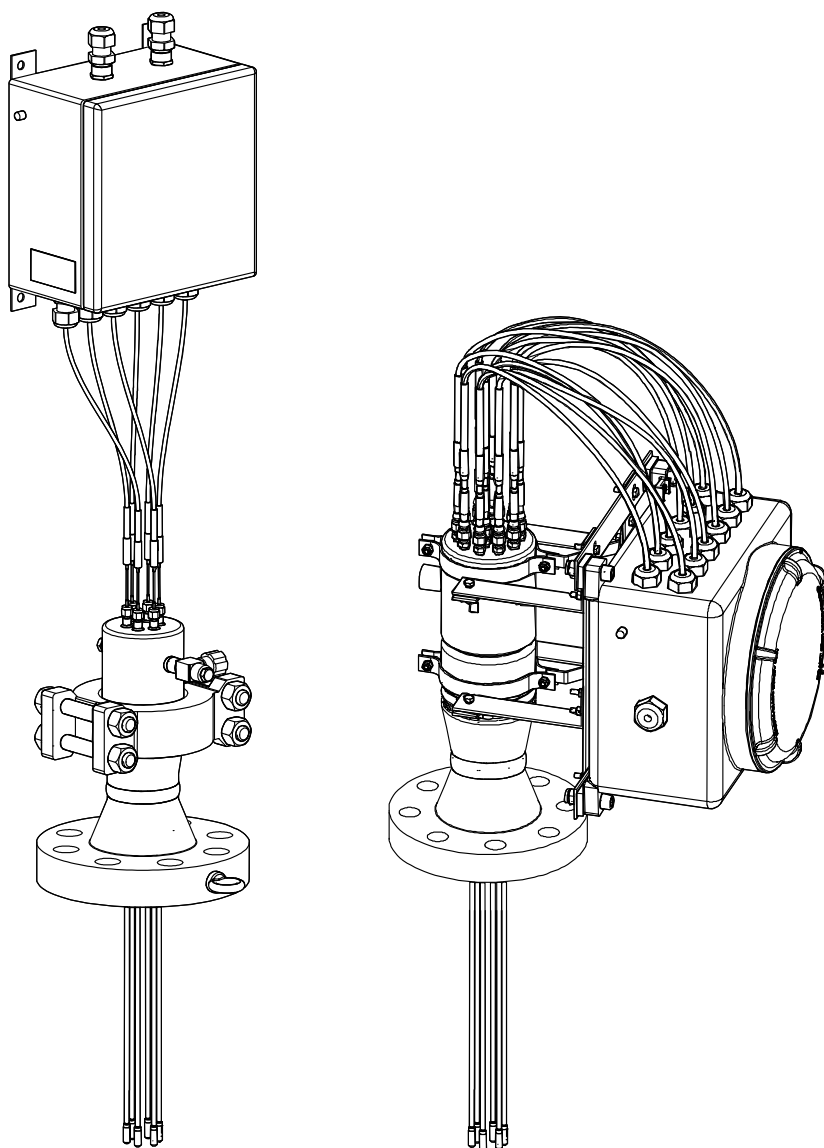


# Manual de instrucciones

## iTHERM

### MultiSens Flex TMS02

Termómetro multipunto modular de contacto directo mediante TC y RTD para contacto directo con el producto o con un termopozo compartido o individual



# Índice de contenidos

|           |                                                            |           |  |  |
|-----------|------------------------------------------------------------|-----------|--|--|
| <b>1</b>  | <b>Sobre este documento</b>                                | <b>3</b>  |  |  |
| 1.1       | Función del documento                                      | 3         |  |  |
| 1.2       | Símbolos                                                   | 3         |  |  |
| <b>2</b>  | <b>Requisitos de seguridad básicos</b>                     | <b>4</b>  |  |  |
| 2.1       | Requisitos que debe cumplir el personal                    | 5         |  |  |
| 2.2       | Uso previsto                                               | 5         |  |  |
| 2.3       | Seguridad en el puesto de trabajo                          | 6         |  |  |
| 2.4       | Funcionamiento seguro                                      | 6         |  |  |
| 2.5       | Seguridad del producto                                     | 6         |  |  |
| <b>3</b>  | <b>Descripción del producto</b>                            | <b>7</b>  |  |  |
| 3.1       | Arquitectura de los equipos                                | 7         |  |  |
| <b>4</b>  | <b>Recepción de material e identificación del producto</b> | <b>12</b> |  |  |
| 4.1       | Recepción de material                                      | 12        |  |  |
| 4.2       | Identificación del producto                                | 12        |  |  |
| 4.3       | Almacenamiento y transporte                                | 13        |  |  |
| 4.4       | Certificados y homologaciones                              | 13        |  |  |
| <b>5</b>  | <b>Instalación</b>                                         | <b>13</b> |  |  |
| 5.1       | Requisitos de instalación                                  | 13        |  |  |
| 5.2       | Instalar el equipo                                         | 14        |  |  |
| 5.3       | Comprobaciones tras la instalación                         | 19        |  |  |
| <b>6</b>  | <b>Alimentación</b>                                        | <b>21</b> |  |  |
| 6.1       | Diagramas de conexionado                                   | 21        |  |  |
| <b>7</b>  | <b>Puesta en marcha</b>                                    | <b>25</b> |  |  |
| 7.1       | Preparativos                                               | 25        |  |  |
| 7.2       | Comprobaciones tras la instalación                         | 25        |  |  |
| 7.3       | Activación del equipo                                      | 27        |  |  |
| <b>8</b>  | <b>Diagnóstico y localización y resolución de fallos</b>   | <b>27</b> |  |  |
| 8.1       | Localización y resolución de fallos en general             | 27        |  |  |
| <b>9</b>  | <b>Reparación</b>                                          | <b>29</b> |  |  |
| 9.1       | Información general                                        | 29        |  |  |
| 9.2       | Piezas de repuesto                                         | 30        |  |  |
| 9.3       | Servicios de Endress+Hauser                                | 31        |  |  |
| 9.4       | Devoluciones                                               | 32        |  |  |
| 9.5       | Eliminación                                                | 32        |  |  |
| <b>10</b> | <b>Accesorios</b>                                          | <b>32</b> |  |  |
| 10.1      | Accesorios específicos del equipo                          | 33        |  |  |
| 10.2      | Accesorios específicos para la comunicación                | 35        |  |  |
| 10.3      | Accesorios específicos de servicio                         | 36        |  |  |
| <b>11</b> | <b>Datos técnicos</b>                                      | <b>37</b> |  |  |
| 11.1      | Entrada                                                    | 37        |  |  |
| 11.2      | Salida                                                     | 37        |  |  |
| 11.3      | Características de funcionamiento                          | 39        |  |  |
| 11.4      | Condiciones ambientales                                    | 42        |  |  |
| 11.5      | Estructura mecánica                                        | 43        |  |  |
| 11.6      | Certificados y homologaciones                              | 52        |  |  |
| 11.7      | Documentación                                              | 52        |  |  |

# 1 Sobre este documento

## 1.1 Función del documento

El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta la instalación, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, incluidas las tareas de localización y resolución de fallos, el mantenimiento y el desguace del equipo.

## 1.2 Símbolos

### 1.2.1 Símbolos de seguridad

#### PELIGRO

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, se producirán lesiones graves o mortales.

#### ADVERTENCIA

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o incluso mortales.

#### ATENCIÓN

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse daños menores o de gravedad media.

#### AVISO

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente nociva. Si no se evita dicha situación, se pueden producir daños en el producto o en sus alrededores.

### 1.2.2 Símbolos eléctricos

| Símbolo                                                                             | Significado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Corriente continua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|  | Corriente alterna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | Corriente continua y corriente alterna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|  | <b>Conexión a tierra</b><br>Borne de tierra que, por lo que se refiere al operador, está conectado a tierra mediante un sistema de puesta a tierra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|  | <b>Conexión de compensación de potencial (PE: tierra de protección)</b><br>Bornes de tierra que se deben conectar a tierra antes de establecer cualquier otra conexión.<br><br>Los bornes de tierra están situados tanto en el interior como en el exterior del equipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Borne de tierra interior: la compensación de potencial está conectada a la red de alimentación.</li> <li>■ Borne de tierra exterior: conecta el equipo al sistema de puesta a tierra de la planta.</li> </ul> |

### 1.2.3 Símbolos para determinados tipos de información

| Símbolo                                                                            | Significado                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>Permitido</b><br>Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos. |
|   | <b>Preferido</b><br>Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.  |
|   | <b>Prohibido</b><br>Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos. |
|   | <b>Consejo</b><br>Indica información adicional.                               |
|   | Referencia a documentación                                                    |
|   | Referencia a páginas                                                          |
|   | Referencia a gráficos                                                         |
|   | Serie de pasos                                                                |
|   | Resultado de un paso                                                          |
|   | Ayuda en caso de un problema                                                  |
|  | Inspección visual                                                             |

### 1.2.4 Documentación

| Documento                                | Finalidad y contenido del documento                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| iTHERM TMS02 MultiSens Flex(TI01361T/09) | <b>Ayuda para la planificación de su equipo</b><br>El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y demás productos que se pueden pedir para el equipo. |

 Los tipos de documentos enumerados están disponibles:  
En la zona de descargas del sitio web de Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Downloads

### 1.2.5 Marcas registradas

- Bus de campo FOUNDATION™  
Marca registrada de Fieldbus Foundation, Austin, Texas (EE. UU.)
- HART®  
Marca registrada del Grupo HART® FieldComm
- PROFIBUS®  
Marca registrada de PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (organización de usuarios de Profibus), Karlsruhe (Alemania)

## 2 Requisitos de seguridad básicos

Tenga en cuenta las precauciones especiales y las instrucciones y procedimientos que se incluyen en el presente documento con el fin de garantizar la seguridad del personal operador. Para identificar la información relevante para la seguridad se usan pictogramas y símbolos de seguridad. Tenga en cuenta las instrucciones de seguridad antes de llevar a

cabo cualquier operación marcada en consecuencia. Con respecto a las prestaciones del equipo, no se proporciona ninguna garantía expresa ni implícita. El fabricante se reserva el derecho de modificar sin previo aviso el diseño o las especificaciones del equipo con el fin de mejorarlo.

## 2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

El personal para las tareas de instalación, puesta en marcha, diagnósticos y mantenimiento debe cumplir los siguientes requisitos:

- ▶ El personal especializado cualificado y formado debe disponer de la cualificación correspondiente para esta función y tarea específicas.
- ▶ Deben tener la autorización del jefe/dueño de la planta.
- ▶ Deben estar familiarizados con las normas y reglamentos nacionales.
- ▶ Antes de comenzar con el trabajo, se debe leer y entender las instrucciones contenidas en el manual y la documentación complementaria, así como en los certificados (según cada aplicación).
- ▶ Debe seguir las instrucciones y satisfacer las condiciones básicas.

Los operarios deben satisfacer los siguientes requisitos:

- ▶ Haber recibido la formación apropiada y disponer de la autorización por parte del explotador/propietario de la planta para ejercer dichas tareas.
- ▶ Seguir las instrucciones del presente manual.

## 2.2 Uso previsto

El equipo está destinado a medir el perfil de temperatura en el interior de un reactor, depósito o tubería usando tecnologías basadas en RTD o termopares. Los distintos diseños del termómetro multipunto son configurables. Se deben tener en cuenta los parámetros de proceso, como la temperatura, la presión, la densidad y la velocidad de flujo. Es responsabilidad del operador elegir la sonda de temperatura y el termopozo, sobre todo el material utilizado en estos productos, para garantizar un funcionamiento seguro del punto de medición de temperatura. El fabricante no es responsable de los daños que se deriven de un uso inapropiado o distinto del previsto. Los materiales de las partes del instrumento de medición en contacto con el producto del proceso deben disponer de un nivel adecuado de resistencia a dichos productos.

Durante la fase de diseño se deben tener en cuenta los puntos siguientes:

| Condición                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Presión interna                        | El diseño de las juntas, las conexiones roscadas y los elementos de sellado se debe corresponder con la presión máxima de trabajo en el interior del reactor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Temperatura de funcionamiento continuo | Los materiales se deben elegir conforme a las temperaturas mínima y máxima de funcionamiento y de diseño. Se ha tenido en cuenta el desplazamiento térmico para evitar tensiones intrínsecas y garantizar la correcta integración entre el instrumento y la planta. Se debe tener especial cuidado si los elementos sensores del equipo se montan sobre componentes de la planta.                                                                                                                                   |
| Fluidos de proceso                     | La selección de las medidas correctas y del material apropiado minimiza el desgaste de los tipos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Corrosión en la superficie y localizada</li> <li>■ Abrasión y desgaste</li> <li>■ Señales de corrosión debida a reacciones químicas no controladas ni predecibles.</li> </ul> Es necesario analizar los fluidos específicos de cada proceso para asegurar de manera apropiada la máxima vida útil del equipo mediante la selección de los materiales idóneos. |
| Fatiga                                 | Las cargas cíclicas durante el funcionamiento no están incluidas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Condición               | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vibraciones             | Los elementos sensores pueden estar expuestos a vibraciones si las longitudes de inmersión son elevadas. Estas vibraciones se pueden minimizar mediante el tendido apropiado del elemento sensor en el interior de la planta. Esto se logra mediante su sujeción en elementos internos por medio de accesorios como pestañas y casquillos de bloqueo. La prolongación del cuello está diseñada para resistir las cargas por vibración. Así se protege la caja de conexiones contra sollicitaciones cíclicas, con lo que se evita que los componentes roscados se aflojen. |
| Carga mecánica          | La máxima fatiga sufrida por el instrumento de medición multiplicada por un factor de seguridad debe estar por debajo del límite admisible de deformación plástica del material en cualquier punto de funcionamiento de la planta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Condiciones ambientales | La caja de conexiones (con y sin transmisor para cabezal), los cables, los prensaestopas y otros accesorios se han seleccionado para funcionar dentro del rango de temperatura ambiente admisible.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

En lo que respecta a los fluidos de proceso especiales y a los productos usados para la limpieza, el fabricante estará encantado de ayudarle a determinar la resistencia a la corrosión que presentan los materiales de las partes en contacto con el producto, pero no proporciona garantía alguna y declina toda responsabilidad al respecto.

## 2.3 Seguridad en el puesto de trabajo

Para trabajar en y con el equipo:

- Use los equipos de protección individual requeridos conforme a las normas federales/nacionales.

## 2.4 Funcionamiento seguro

Daños en el equipo.

- Haga funcionar el equipo únicamente si este se encuentra en un estado técnico apropiado y funciona de forma segura.
- El operario es responsable del funcionamiento sin interferencias del equipo.

### Modificaciones del equipo

No está permitido efectuar modificaciones en el equipo sin autorización, ya que pueden dar lugar a riesgos imprevisibles.

- No obstante, si se necesita llevar a cabo alguna modificación, esta se debe consultar con el fabricante.

### Reparación

Para asegurar el funcionamiento seguro y la fiabilidad:

- Lleve a cabo únicamente las reparaciones del equipo que estén permitidas expresamente.
- Tenga en cuenta las normas federales/nacionales relativas a las reparaciones de equipos eléctricos.
- Utilice únicamente piezas de repuesto y accesorios originales.

## 2.5 Seguridad del producto

Este equipo de última generación está diseñado y probado de acuerdo a las buenas prácticas de ingeniería para satisfacer las normas de funcionamiento seguro. Ha salido de fábrica en estado seguro para el funcionamiento.

Cumple las normas de seguridad y los requisitos legales pertinentes. También cumple las directivas de la UE que se enumeran en la Declaración UE de conformidad específica del equipo. El fabricante lo confirma dotando el equipo con la marca CE.

## 3 Descripción del producto

### 3.1 Arquitectura de los equipos

El termómetro multipunto forma parte de una serie de productos modulares para las mediciones de múltiples temperaturas. El diseño permite la sustitución de subconjuntos y componentes individuales, lo que facilita el mantenimiento y la gestión de las piezas de repuesto.

Consta de los subconjuntos principales siguientes:

- **Elemento de inserción:** Compuesto por elementos sensores con recubrimiento individual de metal (termopares o sensores de resistencia RTD) en contacto directo con el proceso, soldados a la brida de proceso usando casquillos reforzados. De manera alternativa, se pueden soldar múltiples termopozos individuales con la conexión a proceso. Ello permite la sustitución de elementos de inserción en condiciones de funcionamiento y protege los termopares contra las condiciones ambientales. En este caso, los elementos de inserción se pueden tratar como piezas de repuesto individuales y pedirse a través de las estructuras de pedido del producto estándar (p. ej., TSC310, TST310) o como elementos de inserción especiales. Para obtener un código de pedido específico, póngase en contacto con su especialista de Endress+Hauser.
- **Conexión a proceso:** Representada por una brida de tipo ASME o EN, se puede suministrar junto con cáncamos para levantar el equipo. Como alternativa a una conexión a proceso con brida, también se puede proporcionar un elemento de inserción de termopozo soldado.
- **Cabezal:** Está compuesto por una caja de conexiones con los componentes relevantes, como prensaestopas, válvulas de purga, tornillos de tierra, terminales, transmisores para cabezal, etc.
- **Bastidor de soporte del cabezal:** Diseñado para servir de apoyo a la caja de conexiones por medio de componentes como los sistemas de apoyo ajustables.
- **Accesorios:** Se pueden pedir con independencia de la configuración de producto seleccionada (p. ej., elementos de sujeción, pestañas para soldar, puntas de sensor reforzadas, estrellas de centrado, bastidores de soporte para el montaje de termopares, transmisores de presión, baterías, válvulas, sistemas de purga y portasondas).
- **Termopozos:** Están soldados directamente a la conexión a proceso y diseñados para garantizar un alto grado de protección mecánica y resistencia a la corrosión para cada sensor.
- **Cámara de diagnóstico:** Este subconjunto consiste en una caja cerrada que asegura la monitorización continua del estado del equipo durante toda su vida útil, así como la contención segura de posibles fugas del fluido de proceso. La cámara dispone de conexiones integradas para accesorios (p. ej., válvulas o baterías). Cuenta con una amplia gama de accesorios para obtener el máximo nivel de información del sistema (presión, temperatura y composición del fluido).

En general, el sistema mide el perfil de temperatura en el entorno del proceso usando múltiples sensores. Estos están conectados a una conexión a proceso adecuada que garantiza la integridad del proceso.

#### Diseño sin termopozos

El MultiSens Flex TMS02 sin termopozo está disponible en configuración **básica** y en configuración **avanzada**, ambas con las mismas funciones, medidas y materiales. Difieren en lo siguiente:

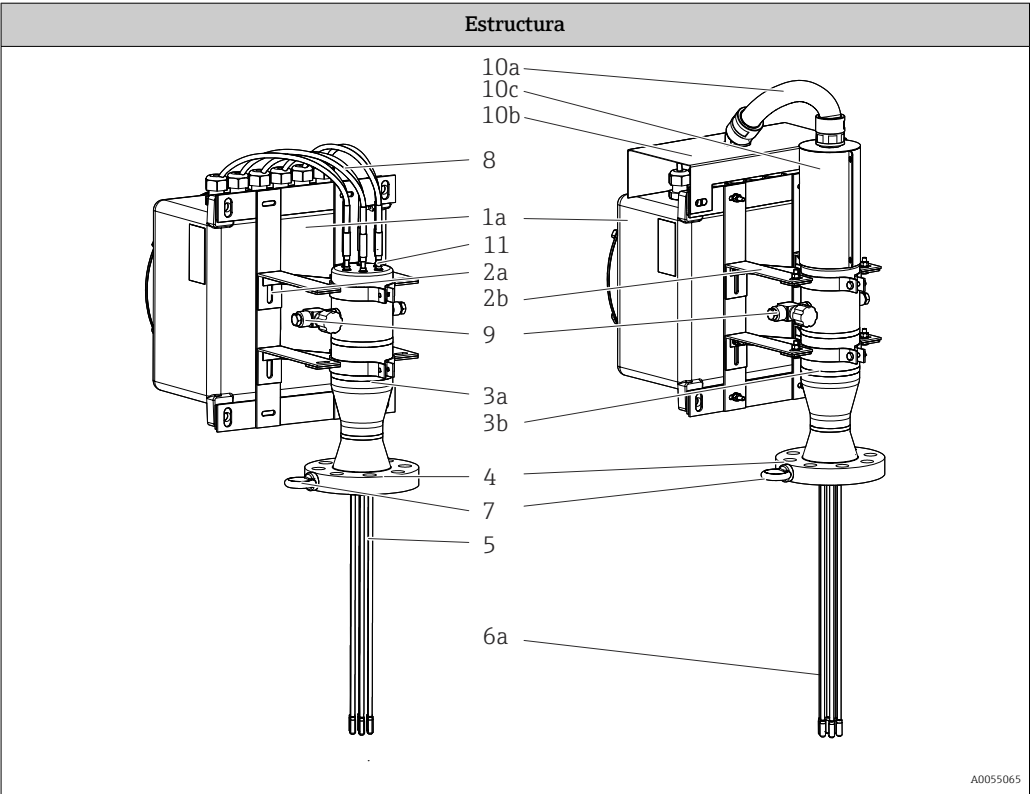
- **Diseño "Básico"** Los cables de prolongación están conectados directamente a la cámara de diagnóstico y los elementos de inserción no son reemplazables (soldados a la cámara). La posible presencia de fugas en las juntas soldadas entre los sensores y la conexión a proceso se pueden detectar en la cámara de diagnóstico, que también contiene los escapes de producto del proceso.
- **Diseño "Avanzado"** Los cables de prolongación están conectados a elementos de inserción de poste intercambiables que se pueden inspeccionar y sustituir individualmente para facilitar el mantenimiento. Los racores de compresión de la parte superior de la cámara de diagnóstico aseguran que los elementos de inserción de poste se puedan reemplazar. En el interior de la cámara de diagnóstico se ubica una interrupción en el cable MI (proporcionada en el diseño con elementos de inserción de poste), de forma que el producto del proceso se pueda dirigir hacia dentro de la cámara para su detección en caso de fuga. Las fugas pueden proceder de las juntas soldadas entre los sensores y la conexión a proceso o del sensor mismo. Este fenómeno puede ocurrir si se dan velocidades de corrosión inesperadamente altas que comprometen la integridad del recubrimiento del elemento de inserción.

#### Diseño con termopozos

El MultiSens Flex TMS02 con termopozos está disponible en la configuración **"Avanzada"**:

**Diseño "Avanzado"** Los elementos de inserción se pueden sustituir individualmente (incluso en condiciones de funcionamiento). Los racores de compresión de la parte superior de la cámara de diagnóstico aseguran que los elementos de inserción se puedan reemplazar. Todos los termopozos acaban en la cámara de diagnóstico. Así, en caso de fuga, los productos son dirigidos al interior de la cámara de diagnóstico y se pueden detectar. Las fugas pueden venir de las juntas soldadas que hay entre los termopozos y la conexión a proceso o del termopozo mismo. Puede ocurrir si la pared del termopozo se ve afectada por velocidades de corrosión inesperadamente altas o la permeación/permeabilidad no es insignificante.

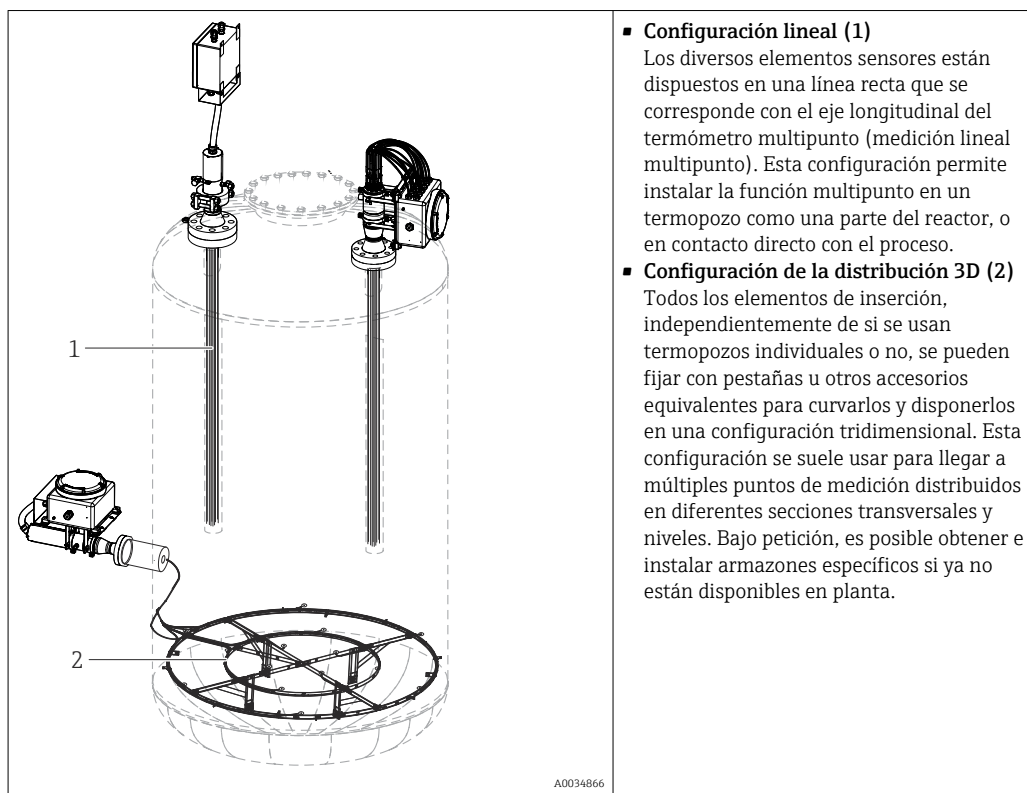
| Intercambiabilidad de los sensores |                                     |                                                                                                                  |
|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | Básico                              | Avanzado                                                                                                         |
| Sin termopozos                     | Los sensores no son intercambiables | Solo es reemplazable la sección externa del sensor (cables de conexión de la cámara de diagnóstico en adelante). |
| Con termopozos                     | No disponible                       | Los sensores son intercambiables en cualquier condición                                                          |



| Descripción, opciones y materiales disponibles                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1: Cabezal<br>1a: Directamente montado<br>1b: Remoto                                                                                                 | Caja de conexiones con tapa con rosca o con bisagras para conexiones eléctricas. Incluye componentes como terminales eléctricos, transmisores y prensaestopas. <ul style="list-style-type: none"><li>■ 316/316L</li><li>■ Aleaciones de aluminio</li><li>■ Otros materiales previa solicitud</li></ul>                                                                                                                                                                                                                  |
| 2: Bastidor de soporte<br>2a: Con cables de prolongación accesibles<br>2b: Con cables de prolongación protegidos                                     | Soporte de chasis modular ajustable para todo tipo de cajas de conexiones disponibles.<br>316/316L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3: Cámara de diagnóstico<br>3a: Cámara básica<br>3b: Cámara avanzada                                                                                 | Cámara de diagnóstico para la detección de fugas y la contención segura de fluidos de fuga. Monitorización continua de presión en la cámara de diagnóstico.<br>Configuración básica: Para productos no peligrosos<br>Configuración avanzada: Para productos peligrosos <ul style="list-style-type: none"><li>■ 316/316L</li><li>■ 321</li><li>■ 347</li></ul>                                                                                                                                                           |
| 4: Conexión a proceso<br>4a: Brida conforme a las normas ASME o EN<br>4b: Elemento de inserción del termopozo soldado conforme al diseño del reactor | Representada por una brida conforme a las normas internacionales, o bien diseñada para satisfacer las condiciones de proceso específicas → 51. De manera alternativa, una conexión a proceso con una abrazadera y un fijador de soldado rápido también permite satisfacer los requisitos del diseño del reactor y las condiciones de proceso. <ul style="list-style-type: none"><li>■ 304 + 304L</li><li>■ 316 + 316L</li><li>■ 316Ti</li><li>■ 321</li><li>■ 347</li><li>■ Otros materiales previa solicitud</li></ul> |

| Descripción, opciones y materiales disponibles                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5: Elemento de inserción                                                                                                    | Termopares o termómetros de resistencia (Pt100) con aislamiento mineral conectados a tierra y no conectados a tierra.<br>Para obtener más detalles, consulte la tabla "Información para cursar pedidos".                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6a: Termopozos o tubos guía abiertos                                                                                        | El termómetro se puede equipar con: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ termopozos para aumentar la resistencia mecánica y la resistencia a la corrosión, así como para la sustitución del sensor</li> <li>■ tubos guía abiertos para instalar en un termopozo ya existente</li> </ul> Para obtener más detalles, consulte la tabla "Información para cursar pedidos".                                                                                                                         |
| 7: Cáncamo                                                                                                                  | Equipo de elevación para una manipulación fácil durante la fase de instalación.<br>SS 316                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 8: Cable de prolongación                                                                                                    | Cable para conexiones eléctricas entre los elementos de inserción y la caja de conexiones. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PVC apantallado</li> <li>■ FEP apantallado</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 9: Conexión de accesorios                                                                                                   | Conexiones auxiliares para la detección de presión, drenaje de fluidos, purga, desbordamiento, muestreo y análisis. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316/316L</li> <li>■ 321</li> <li>■ 347</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 10: Protección<br>10a: Conducto de cable<br>10b: Cubierta para prensaestopas<br>10c: Cubierta de los cables de prolongación | La cubierta de los cables de prolongación consiste en dos semiconchas que, junto con el conducto para cables, protegen los cables de prolongación de los sensores. Las dos semiconchas se unen entre sí mediante tornillos (conexión de abrazadera) y se sujetan a la parte superior de la cámara.<br>La cubierta del conducto para cables consiste en una placa conformada de acero inoxidable que se fija en el bastidor de la caja de conexiones a fin de proteger las conexiones de los cables. |
| 11: Racor de compresión                                                                                                     | Racores de compresión para garantizar la estanqueidad a las fugas entre el cabezal de la cámara de diagnóstico y el ambiente externo. Adecuado para muchos productos de proceso y varias combinaciones de temperaturas y presiones elevadas.<br>No válido para el diseño básico.                                                                                                                                                                                                                    |

*El termómetro multipunto modular se caracteriza por las siguientes configuraciones principales posibles:*



## 4 Recepción de material e identificación del producto

### 4.1 Recepción de material

A la recepción de la entrega:

1. Compruebe que el embalaje no presente daños.
  - ↳ Informe al fabricante inmediatamente de todos los daños.  
No instale los componentes que estén dañados.
2. Use el albarán de entrega para comprobar el alcance del suministro.
3. Compare los datos de la placa de identificación con las especificaciones del pedido indicadas en el albarán de entrega.
4. Revise la documentación técnica y todos los demás documentos necesarios, p. ej., certificados, para asegurarse de que estén completos.

 Si no se satisface alguna de estas condiciones, póngase en contacto con el fabricante.

### 4.2 Identificación del producto

El equipo se puede identificar de las maneras siguientes:

- Especificaciones de la placa de identificación
- Introduzca el número de serie indicado en la placa de identificación en el *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): se muestra toda la información sobre el equipo y una visión general de la documentación técnica suministrada con el equipo.
- Introduzca el número de serie que consta en la placa de identificación en la aplicación *Endress+Hauser Operations App* o escanee el código matricial 2D (código QR) de la placa de identificación con la aplicación *Endress+Hauser Operations App*: se muestra toda la información sobre el equipo y la documentación técnica relativa al equipo.

#### 4.2.1 Placa de identificación

¿Tiene el equipo correcto?

La placa de identificación le proporciona la información siguiente sobre el equipo:

- Identificación del fabricante, designación del equipo
- Código de pedido
- Código de pedido ampliado
- Número de serie
- Nombre de etiqueta (TAG) (opcional)
- Valores técnicos, p. ej., tensión de alimentación, consumo de corriente, temperatura ambiente, datos específicos de comunicación (opcional)
- Grado de protección
- Homologaciones con símbolos
- Referencia a las instrucciones de seguridad (XA) (opcional)

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

#### 4.2.2 Nombre y dirección del fabricante

|                           |                                                                                         |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre del fabricante:    | Endress+Hauser Wetzer GmbH + Co. KG                                                     |
| Dirección del fabricante: | Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang o <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> |

## 4.3 Almacenamiento y transporte

| Caja de conexiones           |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| Con transmisor para cabezal  | -40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F) |
| Con transmisor para raíl DIN | -40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F) |

### 4.3.1 Humedad

Condensaciones conforme a IEC 60068-2-33:

- Transmisor para cabezal: Permitido
- Transmisor para raíl DIN: No permitido

Humedad relativa máxima: 95 % según IEC 60068-2-30



Para almacenar y transportar el equipo, embálelo de forma que quede bien protegido contra impactos e influencias externas. El embalaje original es el que ofrece la mejor protección.

Durante el almacenamiento, evite las influencias ambientales siguientes:

- Luz solar directa
- Proximidad a objetos calientes
- Vibraciones mecánicas
- Productos corrosivos

## 4.4 Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto se encuentran disponibles en [www.endress.com](http://www.endress.com), en la página correspondiente al producto:

1. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Descargas**.

## 5 Instalación

### 5.1 Requisitos de instalación

#### ADVERTENCIA

**¡No seguir estos pasos de instalación puede causar lesiones graves y hasta mortales!**

- ▶ Asegúrese de que el equipo sea instalado exclusivamente por personal cualificado.

#### ADVERTENCIA

**Las explosiones pueden causar lesiones graves y hasta mortales.**

- ▶ Antes de conectar equipos eléctricos o electrónicos adicionales en una atmósfera explosiva, compruebe que los equipos integrados en el lazo estén instalados conforme a las prácticas de cableado de seguridad intrínseca o sin chispas.
- ▶ Verifique que la atmósfera en la que tiene lugar el funcionamiento de los transmisores es coherente con la certificación relevante para áreas de peligro.
- ▶ Apriete todas las cubiertas y los componentes roscados para cumplir los requisitos de protección contra explosiones.

**⚠ ADVERTENCIA**

**La presencia de fugas en el proceso puede causar lesiones graves y hasta mortales.**

- ▶ Instale los racores y apriételos antes de aplicar presión.
- ▶ No afloje las piezas roscadas durante el funcionamiento.

**AVISO**

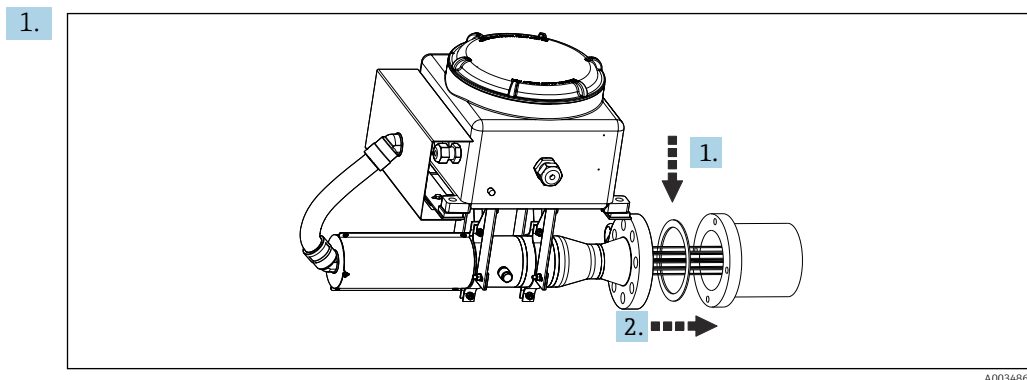
**Las cargas adicionales y las vibraciones de otros componentes de la planta pueden afectar al funcionamiento de los elementos sensores.**

- ▶ No es admisible la presencia de cargas o momentos externos adicionales al sistema provenientes de la conexión a otro sistema no previsto en el plan de instalación.
- ▶ El sistema no es apto para instalarse en lugares donde hay vibraciones. Las cargas derivadas pueden deteriorar el sellado de las juntas y perjudicar el funcionamiento de los elementos sensores.
- ▶ Es responsabilidad del usuario final verificar la instalación de los equipos adecuados para evitar que se superen los límites admisibles.
- ▶ Las condiciones ambientales se pueden consultar en los datos técnicos → 42
- ▶ En caso de instalación en un termopozo ya existente, se recomienda efectuar una inspección interna del termopozo para comprobar la posible presencia de obstrucciones o deformaciones internas antes de comenzar las actividades de inserción del equipo entero. Al instalar el sistema de medición, evite los roces; evite especialmente la posibilidad de que se generen chispas. Asegure el contacto térmico entre los elementos de inserción y el fondo/la pared del termopozo existente. Cuando se suministren accesorios, p. ej., distanciadores, asegúrese de que no provoquen distorsiones y de que se mantengan la geometría y la posición originales.
- ▶ Si la instalación tiene lugar en contacto directo con el proceso, asegúrese de que las posibles cargas externas que se apliquen (p. ej., debidas a la fijación de la punta de la sonda en algún elemento interno del reactor) no generen deformaciones ni tensiones en la sonda ni en las soldaduras.

## 5.2 Instalar el equipo

- i** Las instrucciones siguientes se dividen en dos situaciones posibles: instalación de un equipo bridado e instalación de un equipo con elemento de inserción de termopozo soldado. Para garantizar la seguridad de la instalación del MultiSens, siga las instrucciones recogidas a continuación.

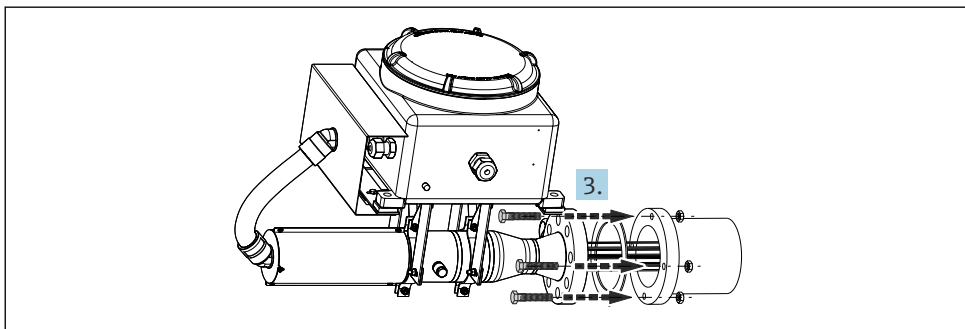
### 5.2.1 Instalación de un equipo con una brida



Coloque el anillo obturador entre la tubuladura bridada y la brida del equipo (compruebe primero que las superficies de estanqueidad de las bridas estén limpias).

2. Sitúe el equipo cerca de la tubuladura e introduzca el haz del termopar (con o sin el sistema de tubo guía) o el haz del termopozo en el interior de la tubuladura. Compruebe que los elementos del haz no se enreden ni deformen.

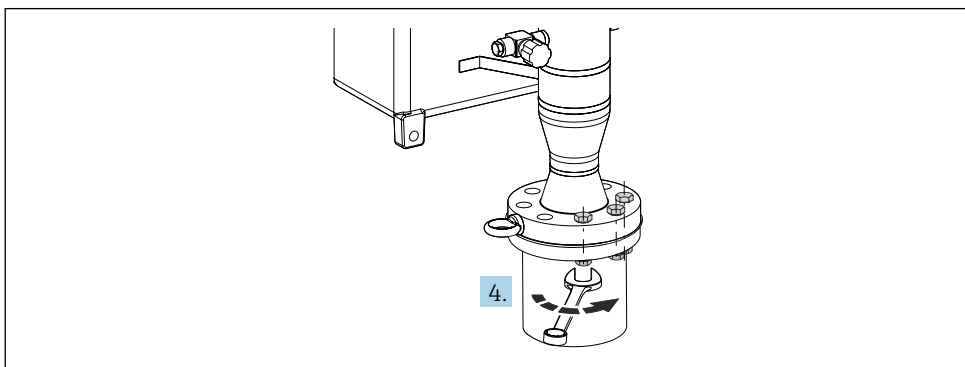
3.



A0034867

Inserte los tornillos dentro de los taladros provistos en la brida y apriételos ligeramente con las tuercas. Use un destornillador adecuado; todavía no los apriete por completo.

4.



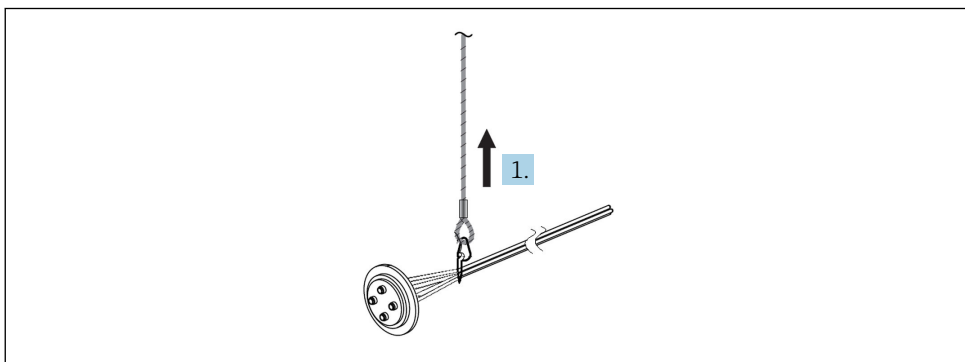
A0034869

Acto seguido, enrosque los pernos completamente en los orificios de la brida y apriételos en cruz usando una herramienta apropiada (p. ej., tensionado controlado conforme a las normas aplicables).

### 5.2.2 Instalación de un equipo con un elemento de inserción de termopozo soldado

Instalación con termopozos usando el anillo obturador suministrado

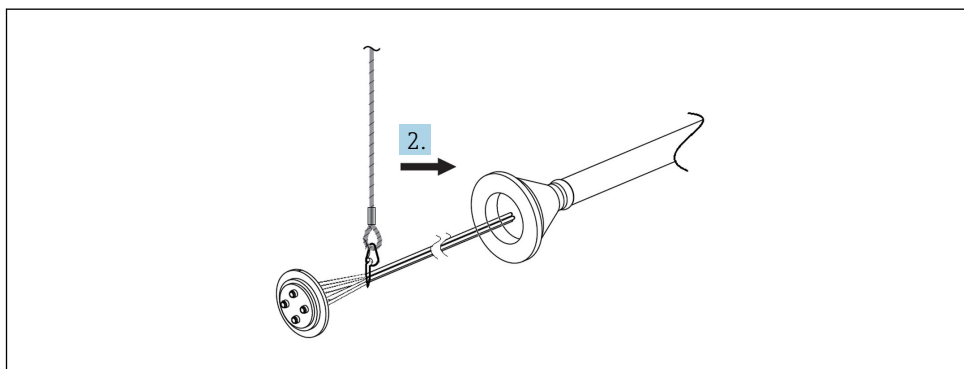
1.



A0035321

Suba el anillo obturador suministrado en el termopozo.

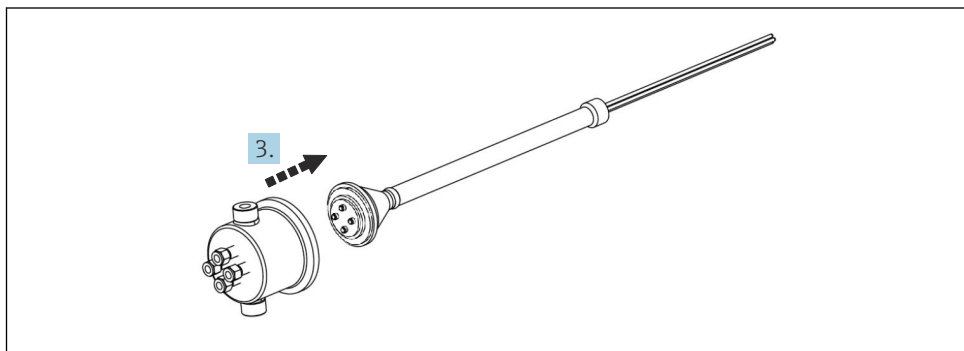
2.



A0035322

Introduzca el anillo obturador y el termopozo en el interior del elemento de inserción del termopozo. Compruebe que no se enreden ni se deformen. Si es necesario, los termopozos se pueden ampliar con secciones adicionales de termopozo hasta alcanzar la longitud deseada. Si es necesario, los termopozos se pueden ampliar con secciones adicionales de termopozo hasta alcanzar la longitud deseada.

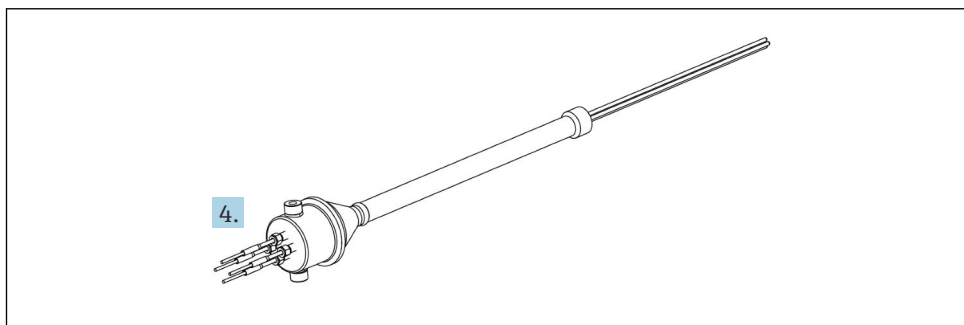
3.



A0035323

Compruebe si el anillo obturador está limpio; a continuación, conecte la cámara de diagnóstico y el elemento de inserción del termopozo.

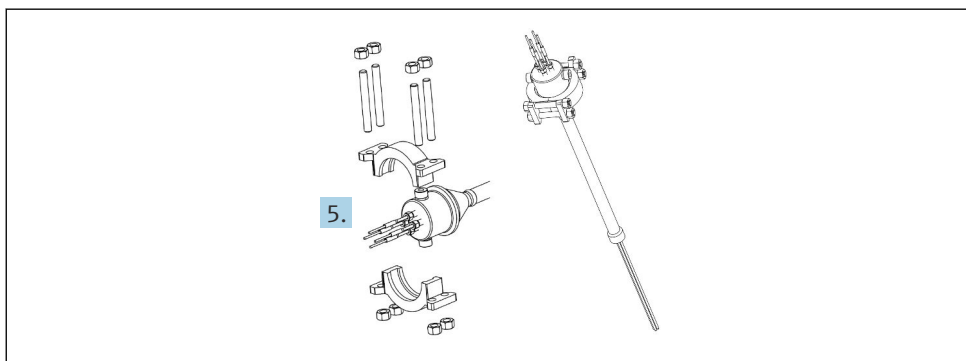
4.



A0035326

Inserte los termopares en los racores de compresión. Compruebe que el número de la etiqueta (TAG) coincida con la posición correcta. Para consultar los detalles, véanse los planos técnicos.

5.

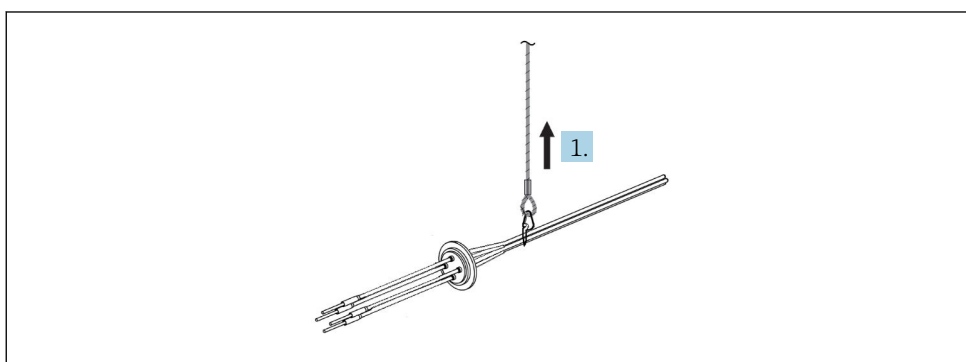


A0035327

Acople la abrazadera y apriete los racores de compresión.

### Instalación con termopares usando el anillo obturador suministrado

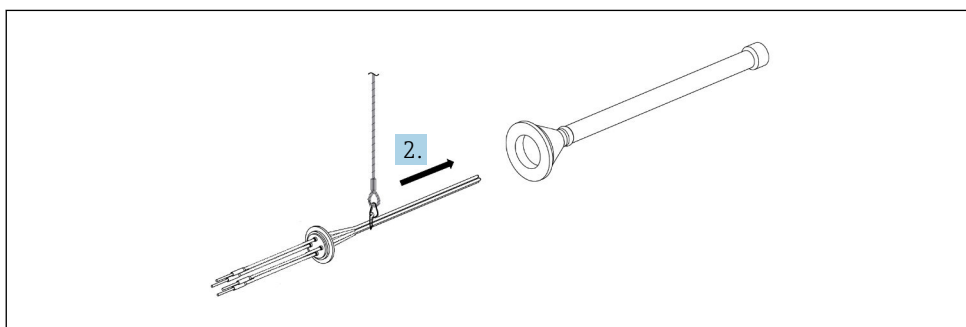
1.



A0035328

Suba el anillo obturador suministrado en los sensores.

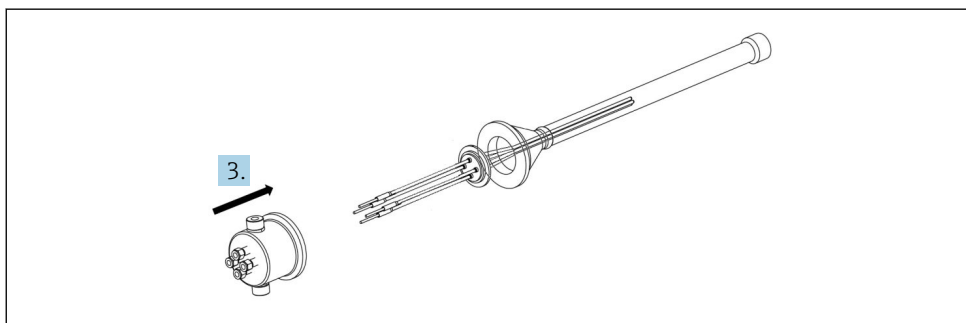
2.



A0035329

Introduzca los sensores en el elemento de inserción del termopozo. Compruebe que no se enreden ni se deformen.

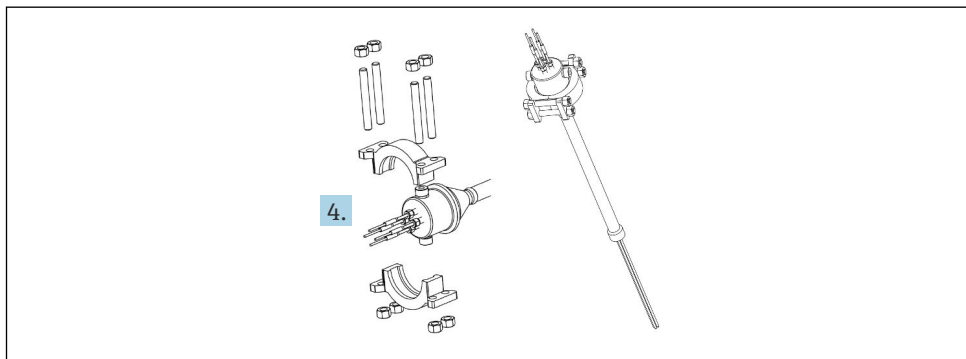
3.



A0035330

Conecte la cámara de diagnóstico al resto del sistema MultiSens.

4.



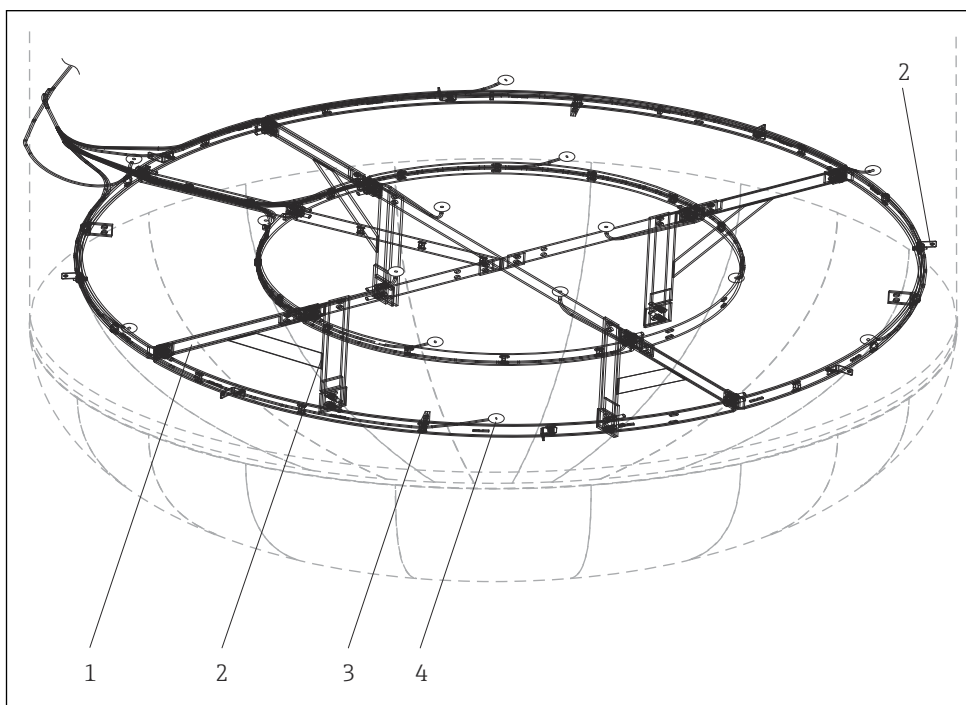
A0037985

Acople la abrazadera y apriete los racores de compresión.

### 5.2.3 Finalización de la instalación

Para asegurar que la instalación del equipo sea apropiada, siga las instrucciones recogidas a continuación:

1.

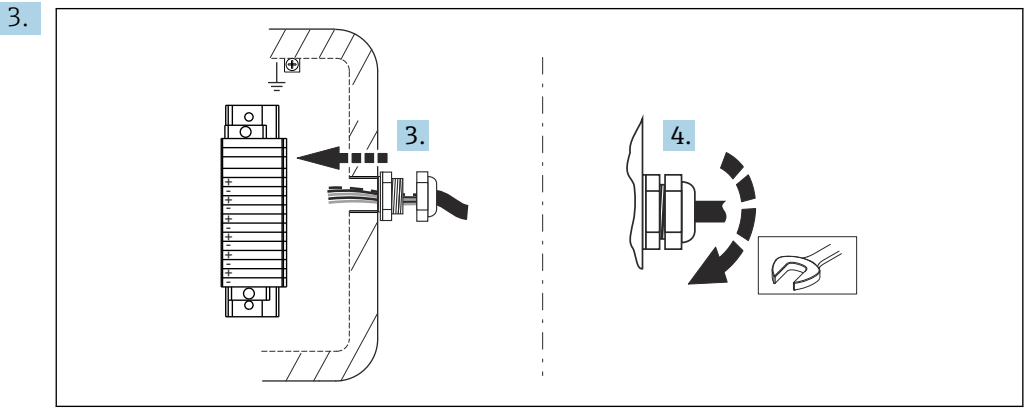


A0029266

- 1 Bastidor de soporte
- 2 Barra de fijación
- 3 Pestaña de fijación
- 4 Elementos de inserción o punta del termopozo

A) Para una instalación en 3D, fije todos los elementos de inserción o termopozos a las estructuras de soporte (chasis, barras, pestañas y todos los accesorios suministrados) según los esquemas. Empiece fijando la punta del sensor y, a continuación, flexione el resto a lo largo de toda la longitud. Una vez haya definido toda la ruta, fije los elementos de inserción o termopozos **de forma permanente** desde la boquilla hasta la punta. La longitud restante se puede guiar en forma de U o curvas en  $\Omega$  cerca del punto de medición, si es necesario. Nota: Las sondas se deben doblar con un radio mínimo de 5 veces su diámetro externo y se deben fijar en estructuras premontadas del interior del reactor por medio de pestañas o tiras de amarre o bien soldándolas.

2. B) En caso de instalación en un termopozo ya existente, se recomienda llevar a cabo una inspección interna del mismo. Para facilitar la inserción, compruebe primero que no hay obstáculos. Durante la instalación del sistema de medición, evite sobre todo cualquier tipo de fricción o generación de chispas. Asegúrese de que se mantenga el contacto térmico entre las puntas de los elementos de inserción y la pared del termopozo existente. Si se proporcionan accesorios como estrellas de centrado y/o varillas centradas, compruebe que no se produzcan deformaciones y que se conserve su geometría original.



Tras abrir la cubierta de la caja de conexiones, introduzca los cables de prolongación o de compensación en la caja de conexiones a través de los prensaestopas apropiados.

4. Apriete los prensaestopas de la caja de conexiones.
5. Conecte los cables de compensación a los terminales o a los transmisores de temperatura en el interior de la caja de conexiones. Siga las instrucciones de cableado suministradas. Es la única manera de asegurar que los números de etiqueta (TAG) correctos de los cables se conectan con los números de etiqueta (TAG) correctos de los terminales de conexión.
6. Cierre la cubierta. Asegúrese de que la junta esté bien posicionada para que la protección contra el ingreso (IP) no se vea mermada. Ponga la válvula de purga en la posición correcta (para controlar la condensación).

**AVISO**

- Tras la instalación, compruebe el sistema termométrico con estas sencillas pruebas.**
- Compruebe la estanqueidad de las conexiones roscadas. Si alguna pieza se ha aflojado, aplique el par apropiado para apretarla.
  - Revise que el cableado sea correcto, compruebe la continuidad eléctrica de los termopares (para ello, caliente el punto de medición del termopar) y asegúrese de que no haya cortocircuitos.

### 5.3 Comprobaciones tras la instalación

*Antes de la puesta en marcha del sistema de medición, compruebe que se hayan efectuado todas las verificaciones finales:*

| Estado del equipo y especificaciones                                                                                                                                                          |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| ¿El equipo está indemne (inspección visual)?                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> |
| ¿Las condiciones ambientales concuerdan con la especificación del equipo?<br>Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"><li>■ Temperatura ambiente</li><li>■ Condiciones apropiadas</li></ul> | <input type="checkbox"/> |
| ¿Los componentes roscados no presentan ninguna deformación?                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> |
| ¿Las juntas están intactas y no presentan deformaciones permanentes?                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> |

| Instalación                                                                                                                                          |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| ¿El equipo está alineado con el eje de la tubuladura?                                                                                                | <input type="checkbox"/> |
| ¿Las superficies de las bridas para el asiento de las juntas están limpias?                                                                          | <input type="checkbox"/> |
| ¿La brida y su contrabrida están atornilladas entre sí de forma correcta?                                                                            | <input type="checkbox"/> |
| ¿Los termopares no presentan enredos ni deformaciones?                                                                                               | <input type="checkbox"/> |
| ¿Los pernos están insertados por completo en la brida? Compruebe que la brida está correctamente unida a la boquilla.                                | <input type="checkbox"/> |
| ¿Los termopares están fijados a las estructuras de sujeción? →  18 | <input type="checkbox"/> |
| ¿Los prensaestopas están apretados en los cables de prolongación?                                                                                    | <input type="checkbox"/> |
| ¿Los cables de prolongación están conectados a los terminales de la caja de conexiones?                                                              | <input type="checkbox"/> |
| ¿Se ha establecido contacto térmico entre los elementos de inserción y el termopozo ya existente?                                                    | <input type="checkbox"/> |
| ¿Las protecciones de los cables de prolongación (si se han pedido) están instaladas y cerradas de manera apropiada?                                  | <input type="checkbox"/> |

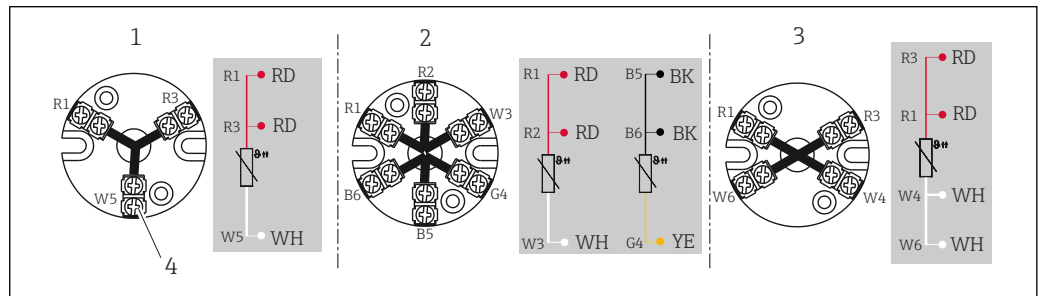
## 6 Alimentación



- Los cables para las conexiones eléctricas han de ser de superficie lisa, resistentes a la corrosión, fáciles de limpiar e inspeccionar, resistentes frente a tensiones mecánicas e insensibles a la humedad.
- Es posible establecer conexiones de puesta a tierra o de apantallamiento en la caja de conexiones mediante bornes de tierra especiales.

### 6.1 Diagramas de conexionado

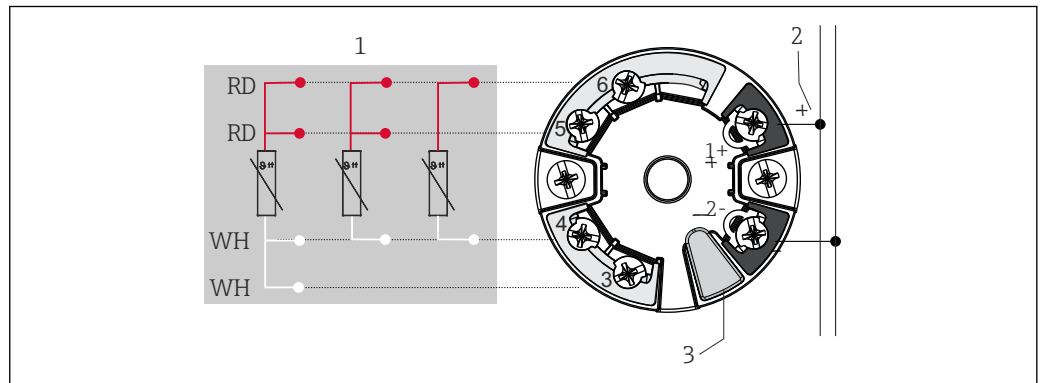
#### 6.1.1 Tipo de conexión del sensor RTD



A0045453

1 Regleta de terminales montada

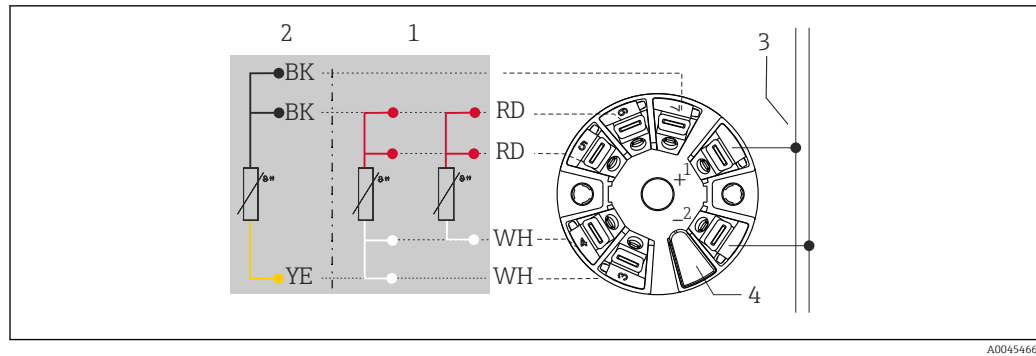
- 1 A 3 hilos, simple
- 2 2 a 3 hilos, simple
- 3 A 4 hilos, simple
- 4 Tornillo exterior



A0045464

2 Transmisor montado en cabezal TMT7x o TMT31 (entrada simple)

- 1 Entrada de sensor, RTD y  $\Omega$ : a 4, a 3 y a 2 hilos
- 2 Alimentación o conexión de bus de campo
- 3 Conexión del indicador/interfaz CDI

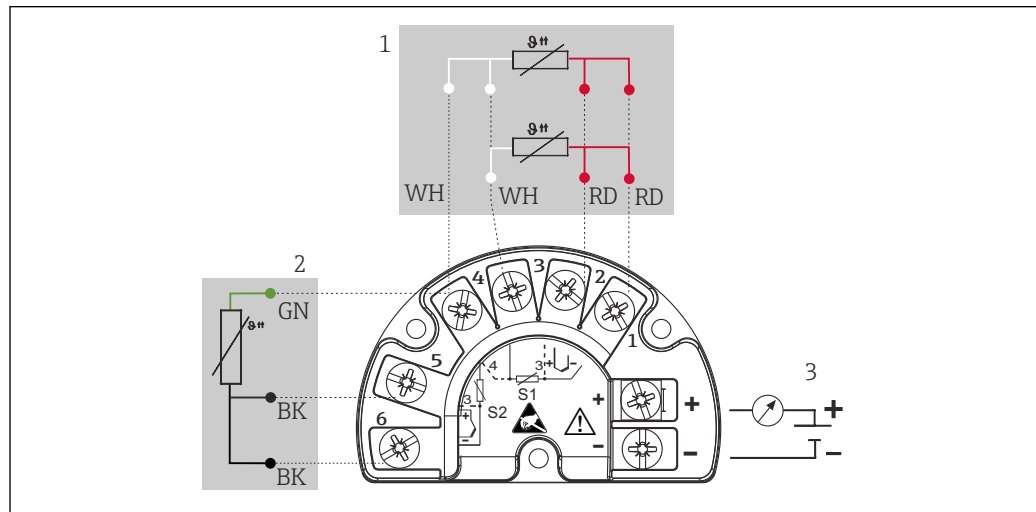


A0045466

3 Transmisor montado en cabezal TMT8x (entrada doble)

- 1 Entrada de sensor 1, RTD: a 4 y a 3 hilos
- 2 Entrada de sensor 2, RTD: a 3 hilos
- 3 Alimentación o conexión de bus de campo
- 4 Conexión del indicador

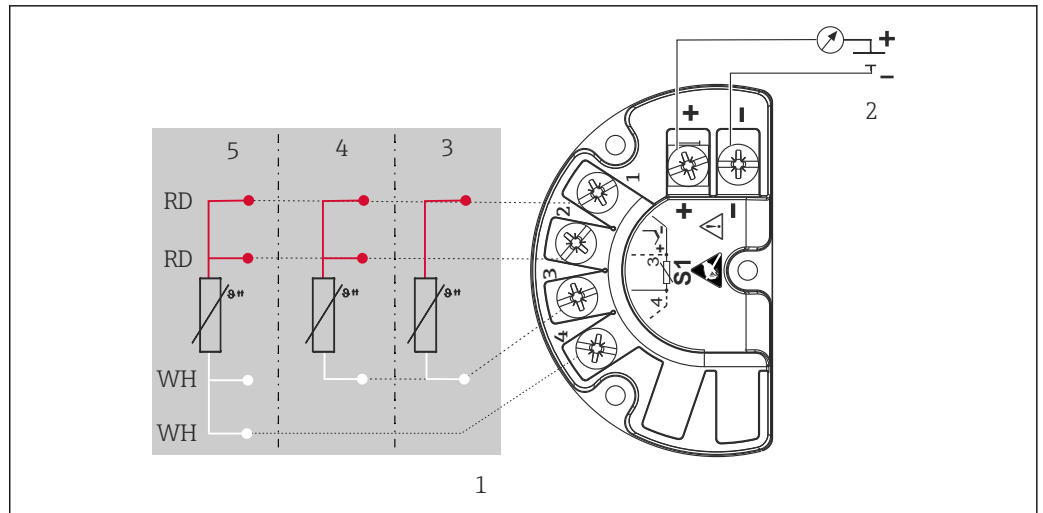
### Transmisor de campo montado: Equipado con terminales de tornillo



A0045732

4 TMT162 (entrada dual)

- 1 Entrada de sensor 1, RTD: a 3 y a 4 hilos
- 2 Entrada de sensor 2, RTD: a 3 hilos
- 3 Alimentación, transmisor de campo y salida analógica de 4 ... 20 mA o conexión de bus de campo

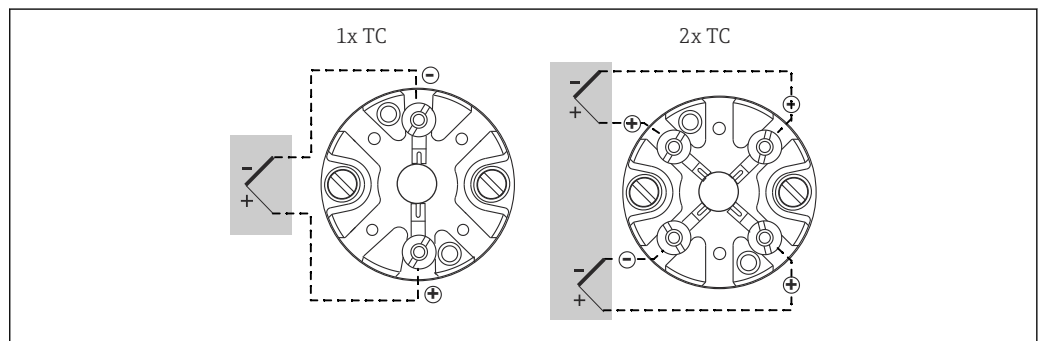


A0045733

5 TMT142B (entrada simple)

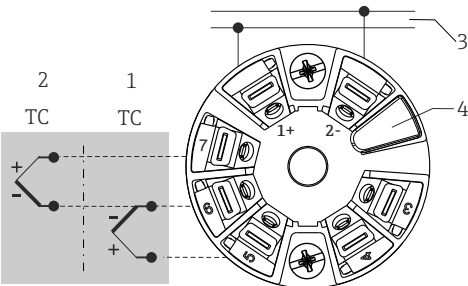
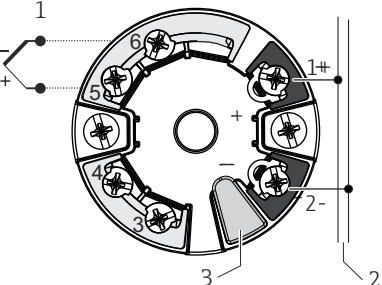
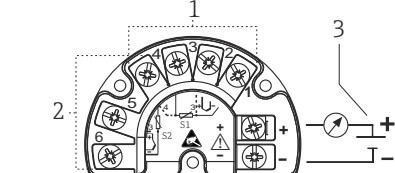
- 1 Entrada de sensor RTD
- 2 Alimentación, transmisor de campo y salida analógica de 4 ... 20 mA, señal HART®
- 3 A 2 hilos
- 4 A 3 hilos
- 5 A 4 hilos

### 6.1.2 Tipo de conexión del sensor de termopar (TC)



A0012700

6 Regleta de terminales montada

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>Transmisor TMT8x (entrada de sensor dual) montado en cabezal<sup>1)</sup></div> <div><div><div>2 TC</div><div>1 TC</div></div><div><div>1+</div><div>2-</div></div><div><div>3</div><div>4</div></div></div> <div><div>1 Entrada de sensor 1</div><div>2 Entrada de sensor 2</div><div>3 Comunicación de bus de campo y alimentación</div><div>4 Conexión del indicador</div></div> <div>A0045474</div> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <div>Transmisor montado en cabezal TMT7x o TMT31 (entrada simple)<sup>1)</sup></div> <div><div><div>1</div><div>2</div><div>3</div></div><div><div>1+</div><div>2-</div></div></div> <div><div>1 Entrada de sensor TC, mV</div><div>2 Alimentación, conexión de bus</div><div>3 Conexión del indicador/interfaz CDI</div></div> <div>A0045353</div>                                                         | <div>Transmisor de campo montado TMT162 o TMT142B</div> <div><div><div>1</div><div>2</div><div>3</div></div><div><div>1+</div><div>2-</div></div></div> <div><div>1 Entrada de sensor 1</div><div>2 Entrada de sensor 2 (no TMT142B)</div><div>3 Tensión de alimentación para transmisor de campo y salida analógica de 4 a 20 mA o comunicación por bus de campo</div></div> <div>A0045636</div> |

1) Se equipa con terminales de resorte si no se seleccionan terminales de tornillo de manera explícita o se instala un sensor dual.

Colores de los hilos del termopar

| Según IEC 60584                                                                                                                                                             | Según ASTM E230                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>■ Tipo J: negro (+), blanco (-)</div> <div>■ Tipo K: verde (+), blanco (-)</div> <div>■ Tipo N: rosa (+), blanco (-)</div> <div>■ Tipo T: marrón (+), blanco (-)</div> | <div>■ Tipo J: blanco (+), rojo (-)</div> <div>■ Tipo K: amarillo (+), rojo (-)</div> <div>■ Tipo N: naranja (+), rojo (-)</div> <div>■ Tipo T: azul (+), rojo (-)</div> |

## 7 Puesta en marcha

### 7.1 Preparativos

A fin de asegurar el funcionamiento correcto del equipo, use las guías de configuración correspondientes a los tipos de puesta en marcha del fabricante "Estándar", "Ampliada" y "Avanzada" de conformidad con los elementos siguientes:

- Manual de instrucciones
- Especificaciones del cliente para la puesta en marcha y condiciones de la aplicación (incluidas las condiciones de proceso)

Lleve a cabo los pasos siguientes:

1. Informe al operador y al personal responsable del proceso sobre la puesta en marcha que se va a efectuar.
2. Determine la sustancia química o el producto que se está midiendo. Tenga en cuenta lo indicado en la hoja de datos de seguridad.
3. Desconecte los sensores conectados al proceso.
4. Tenga en cuenta las condiciones de temperatura y presión.
5. No abra los racores del proceso ni afloje los tornillos de brida hasta asegurarse de que estas operaciones se puedan efectuar de manera segura.
6. Asegúrese de no perturbar el proceso al desconectar las líneas de señal de entrada/salida o durante la simulación de señales.
7. Compruebe que las herramientas, los equipos y el proceso estén protegidos contra la suciedad. Incluya y planifique los posibles pasos de limpieza necesarios.
8. Compruebe que las sustancias químicas empleadas no supongan ningún riesgo para la seguridad. Entre estas se incluye el agente usado para el funcionamiento normal o para la limpieza. Tenga en cuenta las instrucciones de seguridad relevantes y cúmplalas.

#### 7.1.1 Herramientas y equipos

Para llevar a cabo la puesta en marcha, use multímetros y las herramientas de configuración específicas del equipo que sean necesarias de conformidad con la lista de medidas descritas anteriormente.

### 7.2 Comprobaciones tras la instalación

Antes de poner el equipo en marcha, compruebe que se hayan realizado todas las comprobaciones tras la conexión:

- Lista de comprobaciones "Comprobaciones tras la instalación"
- Lista de comprobaciones "Comprobaciones tras la conexión"

La puesta en marcha se debe llevar a cabo según uno de los tipos siguientes de puesta en marcha: estándar, ampliada o avanzada.

#### 7.2.1 Puesta en marcha normal

Inspección visual del equipo:

1. Compruebe que el equipo no esté dañado.
2. Compruebe que el equipo se haya instalado tal como se especifica en el manual de instrucciones.

3. Compruebe que el cableado se haya llevado a cabo de conformidad con el manual de instrucciones y los reglamentos locales.
4. Compruebe que el equipo sea a prueba de polvo e impermeable.
5. Compruebe que se hayan tenido en cuenta todas las precauciones de seguridad.
6. Suministre alimentación al equipo.

La inspección visual del equipo ha terminado.

Condiciones ambientales:

1. Asegúrese de que los equipos se hagan funcionar en unas condiciones ambientales que sean adecuadas. Entre estas se incluyen la temperatura ambiente, la humedad (clasificación de protección IPxx), las vibraciones, las áreas de peligro por explosión (Ex, Ex-polvo), las interferencias por radiofrecuencia (RFI)/compatibilidad electromagnética (EMC) y la protección contra el sol.
2. Compruebe que los equipos se encuentren accesibles para el funcionamiento y para fines de mantenimiento.

Se han comprobado las condiciones ambientales.

Parámetros de configuración:

1. Configure el equipo usando los parámetros especificados por el cliente y conforme a las instrucciones que figuran en el manual de instrucciones.
2. De manera alternativa, configúrelo usando los parámetros que se detallan en la especificación del diseño.

El equipo se ha configurado correctamente.

Verificación del valor de la señal de salida

1. Compruebe que el indicador local y las señales de salida del equipo se correspondan con el indicador del cliente
2. Confirme si el indicador local y las señales de salida del equipo se corresponden con el indicador del cliente

Se ha verificado el valor de salida.

Se ha completado la puesta en marcha estándar.

## 7.2.2 Puesta en marcha ampliada

Para llevar a cabo la puesta en marcha en el modo "Ampliado", tras completar la puesta en marcha "Estándar" ejecute los pasos siguientes:

Conformidad del equipo:

1. Compare el equipo recibido con el pedido o la especificación de diseño, incluidos los accesorios, la documentación y los certificados.
2. Compruebe la versión del software, si está disponible.

Se ha verificado la conformidad del equipo.

Prueba de funcionamiento:

1. Compruebe las salida de los equipos (incluidos los puntos de conmutación y las entradas/salidas auxiliares) usando el simulador interno o un simulador externo.
2. Compare los datos/resultados de medición con una referencia proporcionada por el cliente.
3. Si es necesario, ajuste el equipo conforme a la descripción que figura en el manual de instrucciones.

Se ha completado la prueba de funcionamiento.

Se ha completado la puesta en marcha ampliada.

### 7.2.3 Puesta en marcha avanzada

Además de los pasos correspondientes a la puesta en marcha "Estándar" y "Ampliada", la puesta en marcha "Avanzada" también incluye una comprobación del lazo.

Verificación del circuito de medición:

1. Simule un mínimo de 3 señales de salida que se transmitan desde el equipo a la sala de control.
2. Lea los valores simulados y los valores visualizados.
3. Registre los valores.
4. Compruebe la linealidad.

Se ha verificado el circuito de medición.

Se ha completado la puesta en marcha avanzada.

## 7.3 Activación del equipo

Tras completar la comprobación final, conecte la tensión de alimentación. A continuación, el termómetro multipunto está preparado para el funcionamiento.

# 8 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

## 8.1 Localización y resolución de fallos en general

En el caso de la electrónica, para llevar a cabo la localización y resolución de fallos empiece siempre con las listas de comprobaciones disponibles en los manuales de instrucciones correspondientes. Las listas de comprobaciones le conducen directamente (a través de varias consultas) hasta la causa del problema y las acciones correctivas apropiadas.

Para el equipo de medición de temperatura completo, consúltense las instrucciones siguientes.

La cámara de diagnóstico permite monitorizar el comportamiento del MultiSens TMS02 con independencia de las condiciones de funcionamiento (con o sin fluidos en la cámara). El procesamiento de los datos medidos y la información procedente de la cámara se pueden usar para evaluar la precisión de la medición, la vida útil restante y el plan de mantenimiento. Se usan dos enfoques diferentes para el diagnóstico:

Diagnóstico por el propio cliente:

1. Monitorización y registro de la secuencia de presión reinante en la cámara de diagnóstico desde el inicio.
2. Comparación de la presión detectada de la cámara ( $C_p$ ) con la presión parcial de hidrógeno del proceso ( $H_p$ ).
3. Si  $C_p \leq H_p$ , significa que está teniendo lugar la permeación física y que no se requieren acciones de mantenimiento.
4. Si  $C_p > H_p$ , significa que está ocurriendo la permeación física del hidrógeno, así como fugas del proceso a la cámara, por lo que es preciso planificar labores de mantenimiento. La cámara contiene los fluidos de manera segura gracias a que su diseño responde a las condiciones de diseño del proceso.

Diagnóstico avanzado:

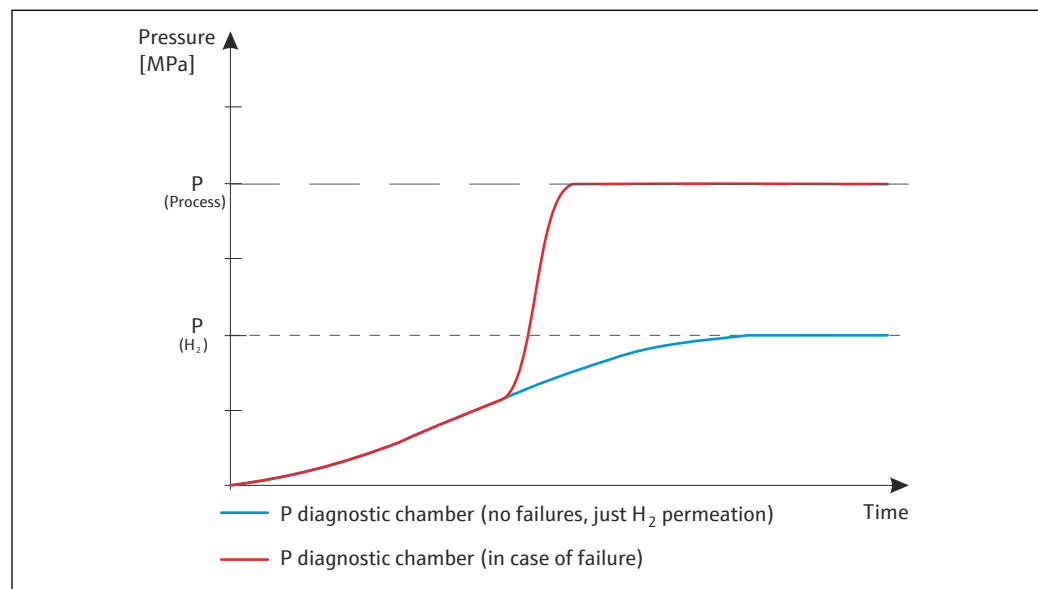
1. Monitorización y registro de la secuencia de presión reinante en la cámara de diagnóstico desde el inicio.
2. Comparación de la presión detectada de la cámara ( $C_p$ ) con la presión parcial de hidrógeno del proceso ( $H_p$ ).
3. Si  $C_p \leq H_p$ , significa que está teniendo lugar la permeación física y que no se requieren acciones de mantenimiento.
4. Si  $C_p > H_p$ , significa que está ocurriendo la permeación física del hidrógeno, así como fugas del proceso a la cámara, por lo que es preciso planificar labores de mantenimiento. La cámara contiene los fluidos de manera segura gracias a que su diseño responde a las condiciones de diseño del proceso. Es preciso informar a Endress+Hauser para que pueda analizar las razones por las que se supera el umbral de presión y sugerir acciones específicas. Se necesita una cooperación estrecha con el fabricante para intercambiar información sobre el proceso y el sistema. Esta incluye, p. ej., la composición química del fluido contenido en la cámara y el patrón de temperatura.

La permeación o fuga durante el proceso puede causar una acumulación de presión en la cámara de diagnóstico. Entre las causas posibles se incluyen las siguientes:

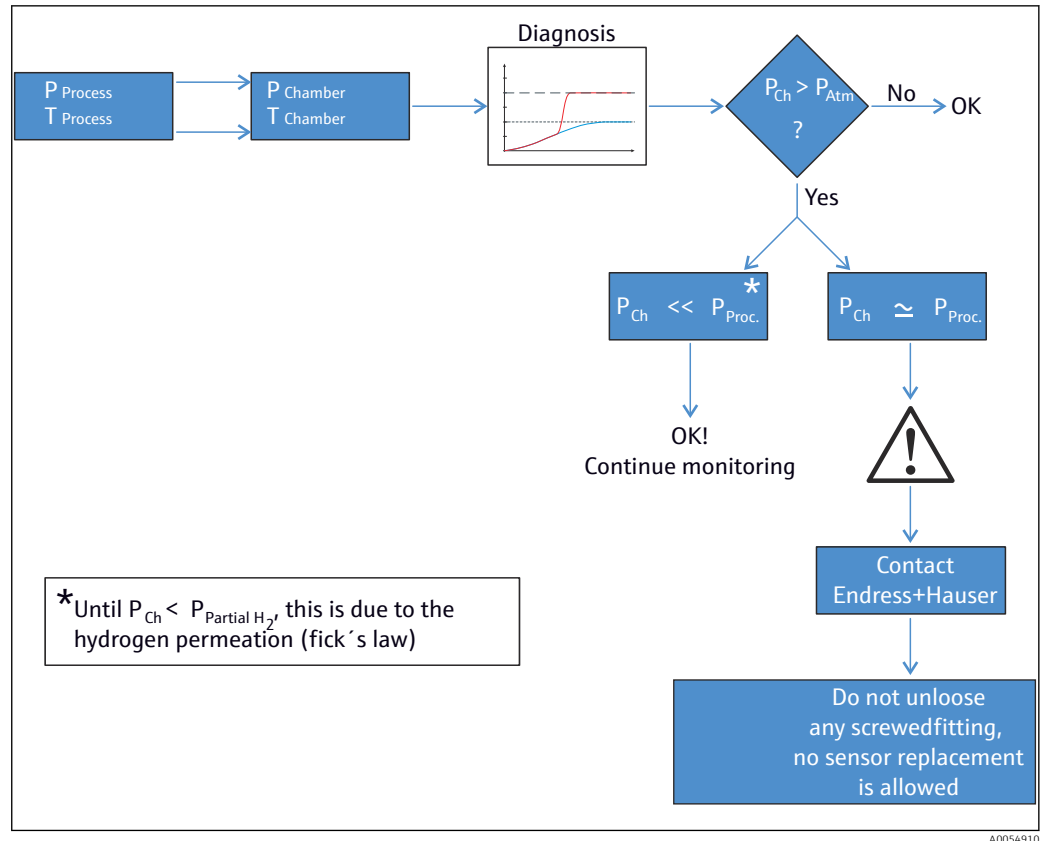
- Recubrimiento del elemento de inserción
- Costuras de soldadura entre los elementos de inserción y el disco de la cámara
- Termopozos

El uso de un sistema de muestreo portátil de Endress+Hauser permite tomar en planta muestras de los fluidos contenidos en el interior de la cámara y someterlas a análisis por parte de Endress+Hauser en cooperación con el cliente.

El fenómeno de la permeación se puede analizar cuantitativamente mediante la comparación de los datos registrados con los valores teóricos derivados de la ley de Fick con el fin de estudiar las condiciones de funcionamiento reales del termómetro multipunto.



A0054909



A0054910

**AVISO****Reparación de los componentes del equipo**

- En caso de fallo grave, puede resultar necesario sustituir un instrumento de medición. En tales casos, véase la sección "Devolución" → 32.

Antes de la puesta en marcha del sistema de medición, compruebe que se hayan efectuado todas las verificaciones finales:

- Siga la lista de comprobaciones que figura en la sección "Comprobaciones tras la instalación" → 13
- Siga la lista de comprobaciones que figura en la sección "Comprobaciones tras la conexión" (**Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required=true**)

Si se usan transmisores, consulte los procedimientos de diagnóstico y localización y resolución de fallos en la documentación del transmisor instalado → 52.

## 9 Reparación

### 9.1 Información general

Es preciso asegurarse de que el equipo resulte fácilmente accesible para fines de mantenimiento. En caso de sustitución, todo componente que forme parte del equipo se debe reemplazar con una pieza de repuesto original de Endress+Hauser que garantice las mismas características y prestaciones. Para garantizar el funcionamiento seguro y la fiabilidad de manera continuada, solo se deben llevar a cabo reparaciones en el equipo si están autorizadas de forma expresa por Endress+Hauser y si se cumplen las normas federales/nacionales relativas a las reparaciones de equipos eléctricos.

## 9.2 Piezas de repuesto

Las piezas de repuesto disponibles actualmente para el producto se pueden encontrar en línea en: [http://www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables).

Cuando curse pedidos de piezas de repuesto, especifique el número de serie del equipo.

### 9.2.1 Diseño sin termopozos de protección

Las piezas de repuesto del portasondas para termómetros multipunto son:

#### Diseño "básico"

- Caja de conexiones completa
- Transmisor de temperatura
- Conexión eléctrica
- Raíl DIN
- Placa de circuito eléctrico
- Prensaestopas
- Casquillo de sellado para prensaestopas
- Adaptador para prensaestopas
- Bastidor de soporte (completo)
- Piezas del bastidor de soporte
- Sistema de soporte para la caja de conexiones

#### Diseño "Avanzado"

- Caja de conexiones completa
- Transmisor de temperatura
- Conexión eléctrica
- Raíl DIN
- Placa de circuito eléctrico
- Prensaestopas
- Casquillo de sellado para prensaestopas
- Adaptador para prensaestopas
- Poste del sensor + cables de prolongación
- Tuerca para racor de compresión
- Bastidor de soporte (completo)
- Placas para bastidor de soporte
- Sistema de soporte para la caja de conexiones

### 9.2.2 Diseño con termopozos de protección

Las piezas de repuesto del portasondas para termómetros multipunto son:

#### Diseño "Avanzado"

- Caja de conexiones completa
- Transmisor de temperatura
- Conexión eléctrica
- Raíl DIN
- Placa de circuito eléctrico
- Prensaestopas
- Casquillo de sellado para prensaestopas
- Adaptador para prensaestopas
- Sensor (completo)
- Tuerca para racor de compresión
- Bastidor de soporte (completo)
- Terminal de empalme posterior para racor de compresión
- Placas para bastidor de soporte
- Sistema de soporte para la caja de conexiones

#### Diseño "Avanzado y modular"

- Caja de conexiones completa
- Transmisor de temperatura
- Conexión eléctrica
- Raíl DIN
- Placa de circuito eléctrico
- Prensaestopas
- Casquillo de sellado para prensaestopas
- Adaptador para prensaestopas
- Sensor (completo)
- Tuerca para racor de compresión
- Terminal de empalme posterior para racor de compresión
- Disco + haz de tubos guía
- Disco + haz de termopozo

Los accesorios siguientes se pueden seleccionar (si son intercambiables) con independencia de la configuración del producto:

- Transmisor de presión
- Manómetro
- Conjunto
- Baterías
- Válvulas
- Sistemas de purga
- Sistema de toma de muestras portátil

### 9.3 Servicios de Endress+Hauser

| Servicio      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Certificados  | Endress+Hauser puede satisfacer los requisitos relativos al diseño, la fabricación del producto, los ensayos y la puesta en marcha conforme a homologaciones específicas mediante el manejo o suministro de componentes certificados individuales y a través de la comprobación de la integración en el sistema completo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Mantenimiento | Todos los sistemas de Endress+Hauser están diseñados para facilitar el mantenimiento gracias a un diseño modular que permite la sustitución de las piezas viejas o desgastadas. Las piezas estandarizadas garantizan la rapidez del mantenimiento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Calibración   | La gama de servicios de calibración de Endress+Hauser cubre las pruebas de verificación en planta, las calibraciones en laboratorios acreditados, los certificados y la trazabilidad para garantizar la conformidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Instalación   | Endress+Hauser le ayuda a efectuar la puesta en marcha de las plantas mientras minimiza los costes. Una instalación sin fallos resulta decisiva para que el sistema de medición y el funcionamiento de la planta destaquen por su calidad y longevidad. Proporcionamos la experiencia y asesoramiento apropiados en el momento adecuado para obtener los resultados previstos del proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Pruebas       | Para garantizar la calidad del producto y la eficiencia durante toda la vida útil se dispone de los ensayos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prueba de líquido penetrante según las especificaciones ASME V art. 6, UNI EN 571-1 y ASME VIII div. 1 ap. 8</li> <li>■ Prueba PMI según ASTM E 572</li> <li>■ Prueba HE conforme a EN 13185 / EN 1779</li> <li>■ Ensayo radiográfico según ASME V art. 2, art. 22 e ISO 17363-1 (requisitos y métodos) y ASME VIII div. 1 e ISO 5817 (criterios de aceptación). Grosor hasta 30 mm</li> <li>■ Prueba hidrostática conforme a la Directiva PED, EN 13445-5 y armonizada</li> <li>■ Prueba de ultrasonidos (por colaboradores externos cualificados) conforme a la norma ASME V art. 4</li> </ul> |

## 9.4 Devoluciones

Los requisitos para una devolución del equipo segura pueden variar según el tipo de equipo y las normativas estatales.

1. Consulte la página web para obtener información: <https://www.endress.com>
2. En caso de devolución del equipo, embálelo de forma que quede protegido de manera fiable contra impactos e influencias externas. El embalaje original es el que proporciona la mejor protección.

## 9.5 Eliminación



En los casos necesarios según la Directiva 2012/19/UE, sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE), nuestro producto está marcado con el símbolo representativo a fin de minimizar los desechos de RAEE como residuos urbanos no seleccionados. No tire a la basura los productos que llevan la marca de residuos urbanos no seleccionados. En lugar de ello, devuélvalos al fabricante para que los elimine en las condiciones aplicables.

### 9.5.1 Retirada del instrumento de medición

1. Desactive el equipo.



#### **ADVERTENCIA**

Las condiciones de proceso pueden suponer un peligro para las personas.

2. Lleve a cabo los pasos de instalación y conexión de las secciones "Instalación del equipo" y "Conexión del equipo" en el orden contrario. Tenga en cuenta las instrucciones de seguridad.

### 9.5.2 Eliminación del equipo de medición

Tenga en cuenta las notas siguientes relativas a la eliminación:

- Observe las normas nacionales.
- Separe adecuadamente los componentes para su reciclado.

### 9.5.3 Eliminación de baterías

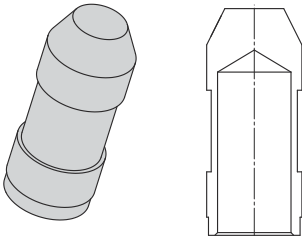
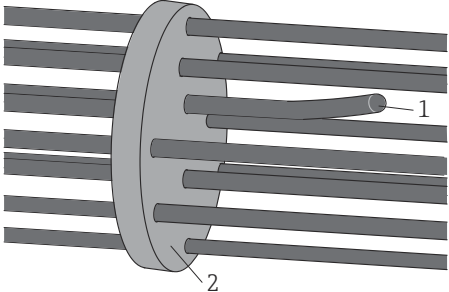
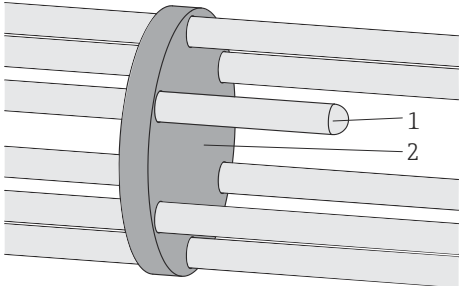
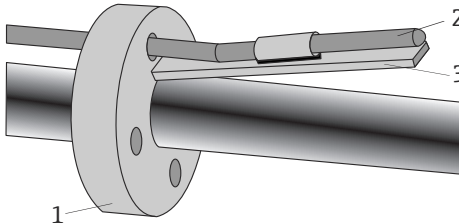
Elimine las baterías de conformidad con las normativas del lugar.

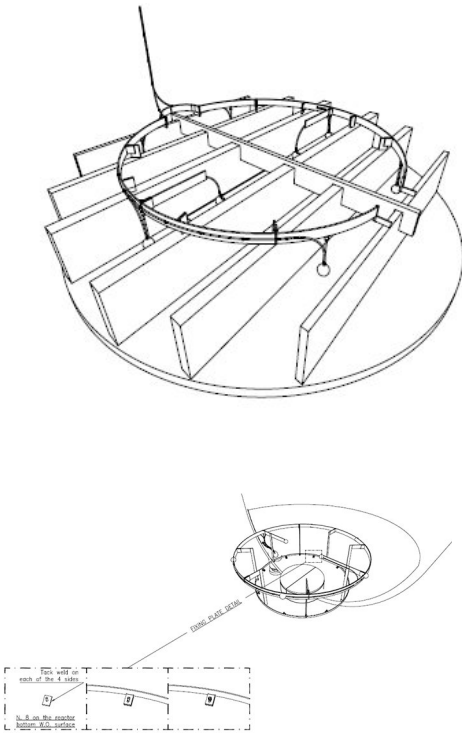
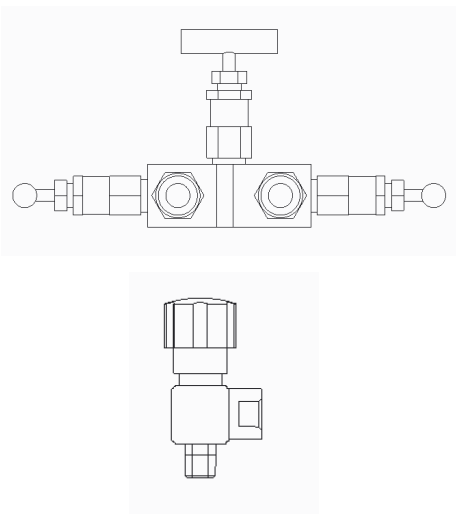
## 10 Accesorios

Los accesorios disponibles en estos momentos para el producto se pueden seleccionar en [www.endress.com](https://www.endress.com):

1. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Piezas de repuesto y accesorios**.

10.1 Accesorios específicos del equipo

| Accesorios                                                                                                                                                                                                                                             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Extremo de la punta</p>  <p>A0028427</p>                                                                                                                           | <p>Capuchón de protección soldado a la punta del sensor para proteger el elemento de inserción contra condiciones de proceso agresivas, simplificar la sujeción con tiras de amarre metálicas y asegurar un contacto térmico apropiado.</p>                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sistema de contacto térmico</b>                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Elemento de inserción y estrellas de centrado</p>  <p>A0033485</p> <p>1 Elemento de inserción<br/>2 Estrellas de centrado</p>                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Usado en configuraciones rectas y termopozos ya instalados para el centrado del eje del conjunto de elementos de inserción</li><li>■ Evita que los elementos de inserción se retuerzan</li><li>■ Dar rigidez flexible al conjunto de sensores</li></ul>                                                                                                                             |
| <p>Termopozos y estrellas de centrado</p>  <p>A0028434</p> <p>1 Termopozo<br/>2 Estrellas de centrado</p>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Bandas bimetálicas</p>  <p>A0028435</p> <p>7 Bandas bimetálicas con o sin tubos guía</p> <p>1 Tubo guía<br/>2 Elemento de inserción<br/>3 Bandas bimetálicas</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Se usa en configuraciones rectas y dentro de termopozos ya existentes</li><li>■ Los elementos de inserción son reemplazables.</li><li>■ Asegura el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo mediante bandas bimetálicas activadas por la diferencia de temperatura</li><li>■ Sin fricción durante la instalación, incluso con los sensores ya instalados</li></ul> |

| Accesorios                                                                                                         | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div></div> <div>A0034864</div>   | Estructura de soporte usada para asegurar los termopares a lo largo de la ruta definida                                                                                                                                                                                                                                         |
| Bastidor                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Etiquetas (TAG)                                                                                                    | Placa de identificación que se puede acoplar para identificar los distintos puntos de medición y el termómetro completo. Las etiquetas (TAG) se pueden acoplar a los cables de prolongación en la zona comprendida entre la conexión a proceso y la caja de conexiones y/o en la caja de conexiones en los cables individuales. |
| Cámara de diagnóstico                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Transmisor de presión                                                                                              | Transmisor de presión digital o analógico con célula de medición metálica soldada para medir en gases, vapor o líquidos.<br>Consulte la familia de sensores PMP de Endress+Hauser                                                                                                                                               |
| <div></div> <div>A0034865</div> | Se dispone de racores, baterías y válvulas para montar el transmisor de presión en el cuerpo del sistema y para la monitorización continua del equipo en condiciones de funcionamiento. También se usan para purgar o drenar gases/líquidos.                                                                                    |
| Racores/baterías/válvulas                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Accesorios                           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sistema de purga                     | <p>Un sistema de purga para despresurizar la cámara de diagnóstico. El sistema consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Válvulas de 2 vías y válvulas de 3 vías</li> <li>■ Transmisor de presión</li> <li>■ Válvulas de descarga de presión de dos vías</li> </ul> <p>El sistema permite conectar varias cámaras de diagnóstico instaladas en el mismo reactor.</p>                                                              |
| Sistema de toma de muestras portátil | <p>Sistema portátil para el uso en campo que permite muestrear el fluido presente en el interior de la cámara de diagnóstico para hacer su análisis químico en un laboratorio externo.</p> <p>El sistema consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tres cilindros</li> <li>■ Regulador de presión</li> <li>■ Tubos rígidos y tubos flexibles</li> <li>■ Líneas de ventilación</li> <li>■ Conectores rápidos y válvulas</li> </ul> |

## 10.2 Accesorios específicos para la comunicación

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kit de configuración TXU10       | <p>Kit de configuración para transmisor programable mediante PC con software de configuración y cable de interfaz para PC con puerto USB</p> <p>Código de pedido: TXU10-xx</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Commubox FXA195 HART             | <p>Para comunicación HART de seguridad intrínseca con FieldCare a través de la interfaz USB.</p> <p> Para obtener más detalles, véase el documento "Información técnica" TI00404F</p>                                                                                                                                                                                                                                       |
| Commubox FXA291                  | <p>Conecta equipos de campo de Endress+Hauser con una interfaz CDI (Endress +Hauser Common Data Interface) y el puerto USB de un ordenador de sobremesa o portátil.</p> <p> Para conocer más detalles, véase el documento "Información técnica" TI00405C</p>                                                                                                                                                                |
| Convertidor de lazo HART HMX50   | <p>Se usa para evaluar y convertir variables de proceso HART dinámicas en señales de corriente analógicas o valores límite.</p> <p> Para conocer más detalles, véanse el documento "Información técnica" TI00429F y el manual de instrucciones BA00371F</p>                                                                                                                                                                 |
| Adaptador inalámbrico HART SWA70 | <p>Se usa para la conexión inalámbrica de los equipos de campo.</p> <p>El adaptador WirelessHART se puede integrar fácilmente en equipos de campo e infraestructuras existentes, ofrece protección de datos y seguridad en la transmisión y puede funcionar en paralelo con otras redes inalámbricas con una complejidad de cableado mínima.</p> <p> Para obtener más detalles, véase el manual de instrucciones BA061S</p> |
| Fieldgate FXA320                 | <p>Puerta de enlace para la monitorización a distancia a través de un navegador de internet de los instrumentos de medición de 4-20 mA conectados.</p> <p> Para obtener más detalles, véase el documento "Información técnica" TI00025S y el manual de instrucciones BA00053S</p>                                                                                                                                           |
| Fieldgate FXA520                 | <p>Puerta de enlace para efectuar a distancia a través de un navegador de internet el diagnóstico y la configuración de los instrumentos de medición HART conectados.</p> <p> Para obtener más detalles, véase el documento "Información técnica" TI00025S y el manual de instrucciones BA00051S</p>                                                                                                                        |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Field Xpert SFX100 | <p>Consola industrial compacta, flexible y robusta para la configuración remota y la obtención de valores medidos a través de la salida de corriente HART (4-20 mA).</p> <p> Para obtener más detalles, véase el manual de instrucciones BA00060S</p> |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10.3 Accesorios específicos de servicio

### Netilion

Con el ecosistema IIoT Netilion, Endress+Hauser permite optimizar las prestaciones de la planta, digitalizar los flujos de trabajo, compartir el conocimiento y mejorar la colaboración. Tras décadas de experiencia en automatización de procesos, Endress+Hauser ofrece a la industria de procesos un ecosistema IIoT diseñado para extraer fácilmente información de los datos. Estas perspectivas hacen posible optimizar los procesos, lo que resulta en un aumento de la disponibilidad de la planta, de su eficiencia y fiabilidad y, en definitiva, de su rentabilidad.



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

### Applicator

Software para selección y dimensionado de equipos de medida de Endress+Hauser:

- Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso.
- Representación gráfica de los resultados del cálculo

Gestión, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Applicator puede obtenerse:

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

### Configurador

Configurador de producto: herramienta para la configuración individual del producto

- Datos de configuración actualizados
- Según el equipo: Entrada directa de información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de pedido y su desglose en formato de salida PDF o Excel
- Posibilidad de cursar un pedido directamente en la Online Shop de Endress+Hauser

El configurador está disponible en [www.endress.com](http://www.endress.com), en la página del producto relevante:

1. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Configuración**.

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FieldCare SFE500 | <p>Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (Plant Asset Management Plan -PAM) basado en FDT.</p> <p>Puede configurar todas las unidades de campo inteligentes que usted tiene en su sistema y le ayuda a gestionarlas convenientemente. El uso de la información sobre el estado es también una forma sencilla y efectiva para chequear el estado de dichas unidades de campo.</p> <p> Para detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00065S</p> |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DeviceCare SFE100 | <p>Herramienta de configuración para equipos mediante protocolos de bus de campo y protocolos del personal de servicios de Endress+Hauser.</p> <p>DeviceCare es la herramienta desarrollada por Endress+Hauser para la configuración de equipos de Endress+Hauser. Se pueden configurar todos los dispositivos inteligentes de una planta mediante una conexión entre puntos fijos o entre punto y bus. Los menús de fácil manejo permiten un acceso transparente e intuitivo a los equipos de campo.</p> <p> Para detalles, véase el manual de instrucciones BA00027S</p> |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 11 Datos técnicos

### 11.1 Entrada

#### 11.1.1 Variable medida

Temperatura (comportamiento de transmisión lineal respecto a la temperatura)

#### 11.1.2 Rango de medición

*RTD:*

| Entrada | Descripción            | Límites del rango de medición         |
|---------|------------------------|---------------------------------------|
| RTD     | WW                     | -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F) |
| RTD     | TF 6 mm                | -50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)     |
| RTD     | TF 3 mm                | -50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)     |
| RTD     | iTHERM StrongSens 6 mm | -50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)     |

*Termopar:*

| Entrada                                                                                                                    | Descripción                                                                                             | Límites del rango de medición         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Termopares (TC) conforme a IEC 60584, parte 1 - usando un transmisor de temperatura para cabezal de Endress+Hauser - iTEMP | Tipo J (Fe-CuNi)                                                                                        | -40 ... +720 °C (-40 ... +1 328 °F)   |
|                                                                                                                            | Tipo K (NiCr-Ni)                                                                                        | -40 ... +1 150 °C (-40 ... +2 102 °F) |
|                                                                                                                            | Tipo N (NiCrSi-NiSi)                                                                                    | -40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F) |
|                                                                                                                            | Unión fría interna (Pt100)<br>Precisión de la unión fría: ± 1 K<br>Resistencia máxima del sensor 10 kΩ: |                                       |

### 11.2 Salida

#### 11.2.1 Señal de salida

Los valores medidos se transmiten de dos maneras:

- Sensores de cableado directo: Los valores medidos del sensor se envían sin transmisor.
- A través de todos los protocolos habituales, mediante la selección de un transmisor de temperatura iTEMP de Endress+Hauser que sea apropiado. Todos los transmisores indicados a continuación se montan directamente en la caja de conexiones y están cableados con el mecanismo sensorial.

### 11.2.2 Familia de transmisores de temperatura

Los termómetros equipados con transmisores iTEMP constituyen una solución completa lista para instalar que mejora significativamente la precisión y la fiabilidad de la medición de temperatura en comparación con los sensores de cableado directo, además de reducir los costes de cableado y mantenimiento.

#### Transmisor para cabezal de 4-20 mA

Ofrecen un alto grado de flexibilidad, por lo que se pueden aplicar de manera universal y requieren un bajo nivel de existencias. Los transmisores iTEMP se pueden configurar rápida y fácilmente por medio de un PC. Endress+Hauser ofrece la posibilidad de descargar software de configuración gratuito en su sitio web.

#### Transmisor para cabezal HART

El transmisor iTEMP es un equipo a 2 hilos con una o dos entradas de medición y una salida analógica. El equipo no solo transmite señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia o termopares, sino también señales de tensión y de resistencia a través de la comunicación HART. Permite efectuar de manera rápida y fácil la configuración, la visualización y el mantenimiento mediante el uso de software de configuración FieldCare universal, como , DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Interfaz Bluetooth® integrada para la visualización inalámbrica de valores medidos y configuración a través de la aplicación SmartBlue de Endress+Hauser (opcional).

#### Transmisor para cabezal PROFIBUS PA

Transmisor para cabezal iTEMP de programación universal con comunicación PROFIBUS PA. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión de la medición en todo el rango de temperatura de funcionamiento. Las funciones de PROFIBUS PA y los parámetros específicos del equipo se configuran mediante comunicación por bus de campo.

#### Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™

Transmisor para cabezal iTEMP de programación universal con comunicación FOUNDATION Fieldbus™. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión de la medición en todo el rango de temperatura de funcionamiento. Todos los transmisores iTEMP están homologados para el uso en todos los sistemas de control de procesos principales. Las pruebas de integración se llevan a cabo en el "Mundo de sistemas" de Endress+Hauser.

#### Transmisor para cabezal con PROFINET y Ethernet-APL™

El transmisor iTEMP es un equipo a 2 hilos con dos entradas de medición. El equipo no solo transmite señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia y termopares, sino también señales de resistencia y de tensión usando el protocolo PROFINET. La alimentación se suministra a través de la conexión Ethernet a 2 hilos según IEEE 802.3cg 10Base-T1. El transmisor iTEMP se puede instalar como un aparato eléctrico de seguridad intrínseca en áreas de peligro de la Zona 1. El equipo se puede usar para fines de instrumentación en el cabezal terminal de forma B (cara plana) según la norma DIN EN 50446.

#### Transmisor para cabezal con IO-Link

El transmisor iTEMP es un equipo IO-Link con una entrada de medición y una interfaz IO-Link. Ofrece una solución configurable, sencilla y económica gracias a la comunicación digital IO-Link. El equipo se monta en un cabezal terminal de forma B (cara plana) según DIN EN 5044.

#### Ventajas de los transmisores iTEMP:

- Entrada de sensor doble o simple (opcional para ciertos transmisores)
- Indicador acoplable (opcional para ciertos transmisores)
- Nivel insuperable de fiabilidad, precisión y estabilidad a largo plazo en procesos críticos

- Funciones matemáticas
- Monitorización de la deriva del termómetro, funcionalidad de redundancia de sensores y funciones de diagnóstico del sensor
- Emparejamiento sensor-transmisor basado en los coeficientes de Callendar-Van Dusen (CvD).

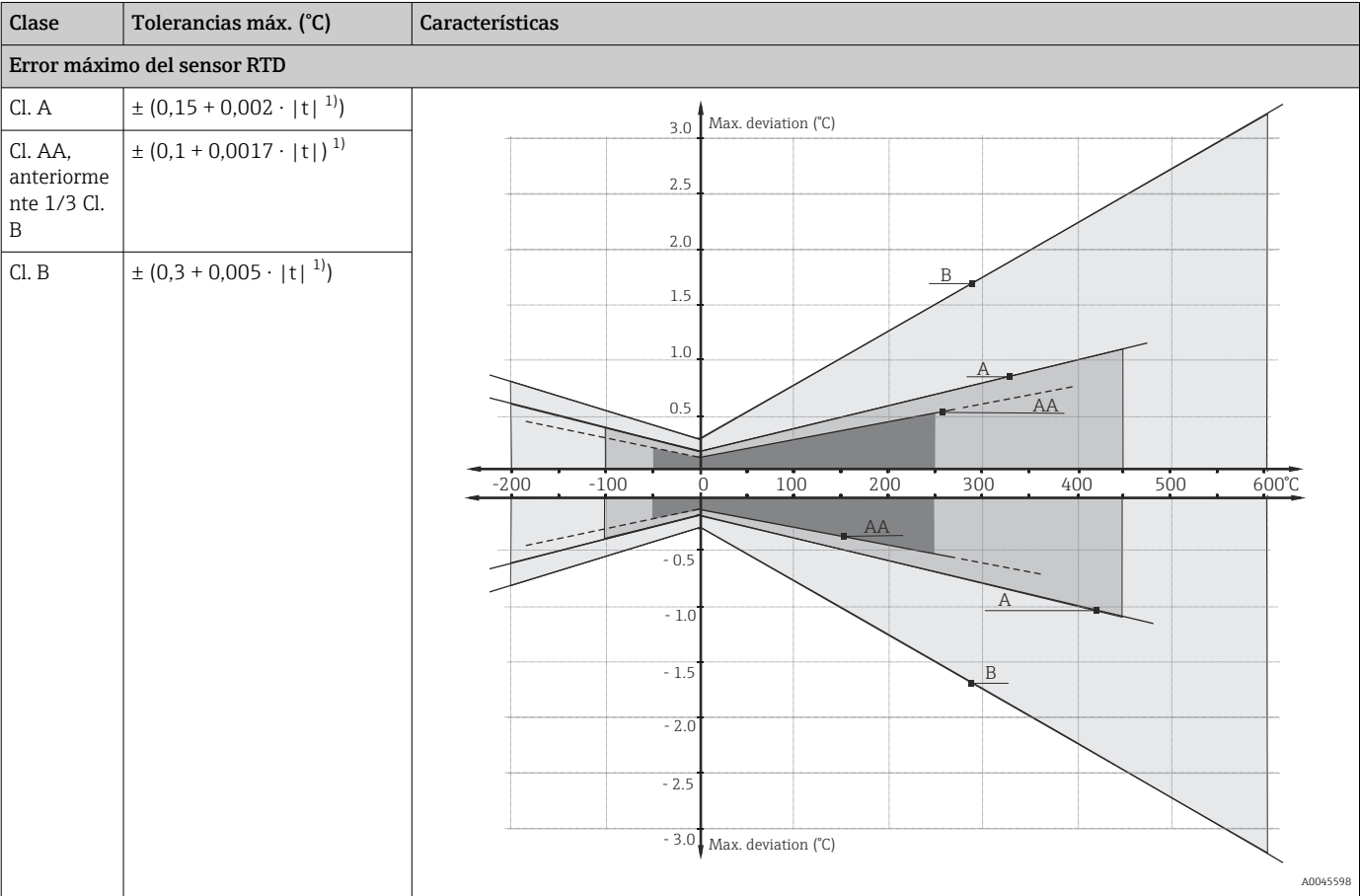
11.3 Características de funcionamiento

11.3.1 Condiciones de funcionamiento de referencia

Estos datos son relevantes para determinar la precisión de medición de los transmisores iTEMP utilizados. Véase la documentación técnica del transmisor iTEMP específico.

11.3.2 Error de medición máximo

Termómetro de resistencia RTD según IEC 60751



1) |t| = valor absoluto de temperatura en °C

 Para obtener las tolerancias máximas en °F, multiplique los resultados en °C por un factor 1,8.

### Rangos de temperatura

| Tipo de sensor <sup>1)</sup>       | Rango de temperaturas de trabajo         | Clase B                                                                                        | Clase A                                | Clase AA                             |
|------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| Pt100 (TF)<br>Estándar             | -50 ... +400 °C<br>(-58 ... +752 °F)     | 3 mm:<br>-50 ... +250 °C<br>(-58 ... +482 °F)<br>6 mm:<br>-50 ... +400 °C<br>(-58 ... +752 °F) | -30 ... +250 °C<br>(-22 ... +482 °F)   | 0 ... +150 °C<br>(+32 ... +302 °F)   |
| Pt100 (TF)<br>iTHERM<br>StrongSens | -50 ... +500 °C<br>(-58 ... +932 °F)     | -50 ... +500 °C<br>(-58 ... +932 °F)                                                           | -30 ... +300 °C<br>(-22 ... +572 °F)   | 0 ... +150 °C<br>(+32 ... +302 °F)   |
| Pt100 (WW)                         | -200 ... +600 °C<br>(-328 ... +1 112 °F) | -200 ... +600 °C<br>(-328 ... +1 112 °F)                                                       | -100 ... +450 °C<br>(-148 ... +842 °F) | -50 ... +250 °C<br>(-58 ... +482 °F) |

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

Límites de la desviación admisible de las tensiones termoelectricas respecto de la característica estándar de los termopares según IEC 60584 o ASTM E230/ANSI MC96.1:

| Especificación | Tipo                             | Tolerancia estándar |                                                                                                                                | Tolerancia especial |                                                                                      |
|----------------|----------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| IEC 60584      |                                  | Clase               | Desviación                                                                                                                     | Clase               | Desviación                                                                           |
|                | J (Fe-CuNi)                      | 2                   | $\pm 2,5 \text{ °C}$ (-40 ... +333 °C)<br>$\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333 ... 750 °C)                                               | 1                   | $\pm 1,5 \text{ °C}$ (-40 ... +375 °C)<br>$\pm 0,004  t ^{1)}$ (375 ... 750 °C)      |
|                | K (NiCr-NiAl)<br>N (NiCrSi-NiSi) | 2                   | $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333 ... 1 200 °C)<br>$\pm 2,5 \text{ °C}$ (-40 ... +333 °C)<br>$\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333 ... 1 200 °C) | 1                   | $\pm 1,5 \text{ °C}$ (-40 ... +375 °C)<br>$\pm 0,004  t ^{1)}$<br>(375 ... 1 000 °C) |

1)  $|t|$  = valor absoluto en °C

Los termopares fabricados con metales de base se suministran por lo general de manera que cumplan las tolerancias de fabricación especificadas en las tablas para temperaturas > -40 °C (-40 °F). Estos materiales no suelen ser adecuados para temperaturas < -40 °C (-40 °F). No se pueden satisfacer las tolerancias de la Clase 3. Para este rango de temperatura se debe seleccionar un material por separado. No se puede abordar con el producto estándar.

| Especificación           | Tipo                             | Clase de tolerancia: Estándar                                                                                              | Clase de tolerancia: Especial                                 |
|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ASTM E230/ANSI<br>MC96.1 |                                  | Desviación; se aplica el valor más grande en cada caso                                                                     |                                                               |
|                          | J (Fe-CuNi)                      | $\pm 2,2 \text{ K o } \pm 0,0075  t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)                                                                  | $\pm 1,1 \text{ K o } \pm 0,004  t ^{1)}$<br>(0 ... 760 °C)   |
|                          | K (NiCr-NiAl)<br>N (NiCrSi-NiSi) | $\pm 2,2 \text{ K o } \pm 0,02  t ^{1)}$ (-200 ... 0 °C)<br>$\pm 2,2 \text{ K o } \pm 0,0075  t ^{1)}$<br>(0 ... 1 260 °C) | $\pm 1,1 \text{ K o } \pm 0,004  t ^{1)}$<br>(0 ... 1 260 °C) |

1)  $|t|$  = valor absoluto en °C

Los materiales para termopares se suministran por lo general de manera que cumplan las tolerancias especificadas en la tabla para temperaturas > 0 °C (32 °F). Estos materiales no suelen ser adecuados para temperaturas < 0 °C (32 °F). No se pueden cumplir las tolerancias especificadas. Para este rango de temperatura se debe seleccionar un material por separado. No se puede abordar con el producto estándar.

### 11.3.3 Tiempo de respuesta



Tiempo de respuesta para el portasondas del sensor sin transmisor. Hace referencia a elementos de inserción en contacto directo con el proceso. Cuando se usan termopozos se debe llevar a cabo una valoración específica.

#### RTD

Calculado a una temperatura ambiente de aprox. 23 °C por inmersión del elemento de inserción en agua corriente (velocidad de caudal de 0,4 m/s, exceso de temperatura de 10 K):

| Diámetro del elemento de inserción                | Tiempo de respuesta |         |
|---------------------------------------------------|---------------------|---------|
| Cable con aislamiento mineral, 3 mm (0,12 in)     | t <sub>50</sub>     | 2 s     |
|                                                   | t <sub>90</sub>     | 5 s     |
| Elemento de inserción RTD StrongSens, 6 mm (¼ in) | t <sub>50</sub>     | < 5,5 s |
|                                                   | t <sub>90</sub>     | < 16 s  |

#### Termopar (TC)

Calculado a una temperatura ambiente de aprox. 23 °C por inmersión del elemento de inserción en agua corriente (velocidad de caudal de 0,4 m/s, exceso de temperatura de 10 K):

| Diámetro del elemento de inserción                                | Tiempo de respuesta |       |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------|-------|
| Termopar conectado a tierra:<br>3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)    | t <sub>50</sub>     | 0,8 s |
|                                                                   | t <sub>90</sub>     | 2 s   |
| Termopar no conectado a tierra:<br>3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in) | t <sub>50</sub>     | 1 s   |
|                                                                   | t <sub>90</sub>     | 2,5 s |
| Termopar con puesta a tierra<br>6 mm (¼ in)                       | t <sub>50</sub>     | 2 s   |
|                                                                   | t <sub>90</sub>     | 5 s   |
| Termopar sin puesta a tierra<br>6 mm (¼ in)                       | t <sub>50</sub>     | 2,5 s |
|                                                                   | t <sub>90</sub>     | 7 s   |
| Termopar con puesta a tierra<br>8 mm (0,31 in)                    | t <sub>50</sub>     | 2,5 s |
|                                                                   | t <sub>90</sub>     | 5,5 s |
| Termopar sin puesta a tierra<br>8 mm (0,31 in)                    | t <sub>50</sub>     | 3 s   |
|                                                                   | t <sub>90</sub>     | 6 s   |

| Diámetro del sensor de cable (ProfileSens) | Tiempo de respuesta |        |
|--------------------------------------------|---------------------|--------|
| 8 mm (0,31 in)                             | t <sub>50</sub>     | 2,4 s  |
|                                            | t <sub>90</sub>     | 6,2 s  |
| 9,5 mm (0,37 in)                           | t <sub>50</sub>     | 2,8 s  |
|                                            | t <sub>90</sub>     | 7,5 s  |
| 12,7 mm (½ in)                             | t <sub>50</sub>     | 3,8 s  |
|                                            | t <sub>90</sub>     | 10,6 s |

### 11.3.4 Resistencia a sacudidas y vibraciones

- RTD: 3 g/10 ... 500 Hz según IEC 60751
- RTD iTHERM StrongSens Pt100 (TF, resistente a la vibración): Hasta 60 g
- TC: 4 g/2 ... 150 Hz según IEC 60068-2-6

### 11.3.5 Calibración

La calibración es un servicio que se puede prestar para cada elemento de inserción individual, ya sea durante la fase de producción del multipunto en la fábrica o tras la instalación del multipunto en la planta.

**i** Si la calibración se tiene que llevar a cabo después de instalar el multipunto, póngase en contacto con el equipo del personal de servicios de Endress+Hauser para solicitar su apoyo. Las posibles medidas adicionales necesarias para completar la calibración del sensor objetivo se pueden organizar de común acuerdo con el equipo del personal de servicios de Endress+Hauser. No está permitido en ningún caso desenroscar los componentes roscados de la conexión a proceso en condiciones de funcionamiento (es decir, con el proceso en marcha).

La calibración implica la comparación de los valores medidos por los elementos de medición de los elementos de inserción multipunto (DUT = equipo sometido a ensayo) con los correspondientes a un patrón de calibración más preciso utilizando un método de medición definido y reproducible. El objetivo consiste en determinar la desviación de los valores medidos del DUT respecto del valor real de la variable medida.

**i** En el caso de un sensor de cable multipunto, se pueden usar baños de calibración de temperatura controlada en el rango  $-80 \dots 550 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-112 \dots 1022 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ) únicamente para el último punto de medición (si  $NL-L_{MPx} < 100 \text{ mm}$  (3,94 in)), ya sea para una calibración de fábrica o para una calibración acreditada. Para la calibración de fábrica de los termómetros se usan unos orificios especiales en los hornos de calibración que aseguran una distribución homogénea de la temperatura en el rango de  $200 \dots 550 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $392 \dots 1022 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ) en la sección correspondiente.

Para los elementos de inserción se usan dos métodos diferentes:

- Calibración en un punto fijo, p. ej., en el punto de congelación del agua a  $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $32 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ).
- Calibración comparada con un termómetro de referencia de gran precisión.

#### **i** Evaluación de los elementos de inserción

Si no es posible llevar a cabo una calibración con una incertidumbre de medición aceptable y con resultados de medición transferibles, Endress+Hauser ofrece un servicio de medición para la evaluación de los elementos de inserción, siempre que resulte factible desde el punto de vista técnico.

## 11.4 Condiciones ambientales

### 11.4.1 Temperatura ambiente

| Caja de conexiones                | Área exenta de peligro                                                                 | Área de peligro                                                                              |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sin transmisor montado            | $-50 \dots +85 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-58 \dots +185 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ) | $-50 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-58 \dots +140 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )       |
| Con transmisor montado            | $-40 \dots +85 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-40 \dots +185 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ) | Depende de la homologación de área Ex. Para conocer los detalles, véase la documentación Ex. |
| Con transmisor multicanal montado | $-40 \dots +85 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-40 \dots +185 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ) | $-40 \dots +70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-40 \dots +158 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )       |

### 11.4.2 Temperatura de almacenamiento

| Caja de conexiones           |                                   |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Con transmisor para cabezal  | -50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F) |
| Con transmisor multicanal    | -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)  |
| Con transmisor para rail DIN | -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F) |

### 11.4.3 Humedad

Condensaciones conforme a IEC 60068-2-33:

- Transmisor para cabezal: Permitido
- Transmisor para rail DIN: No permitido

Humedad relativa máxima: 95 % según IEC 60068-2-30

### 11.4.4 Clase climática

Se determina cuando los componentes siguientes están instalados en la caja de conexiones:

- Transmisor para cabezal: Clase C1 conforme a EN 60654-1
- Transmisor multicanal: Probado conforme a IEC 60068-2-30, cumple los requisitos que se establecen para la clase C1-C3 conforme a IEC 60721-4-3
- Regletas de terminales: Clase B2 conforme a EN 60654-1

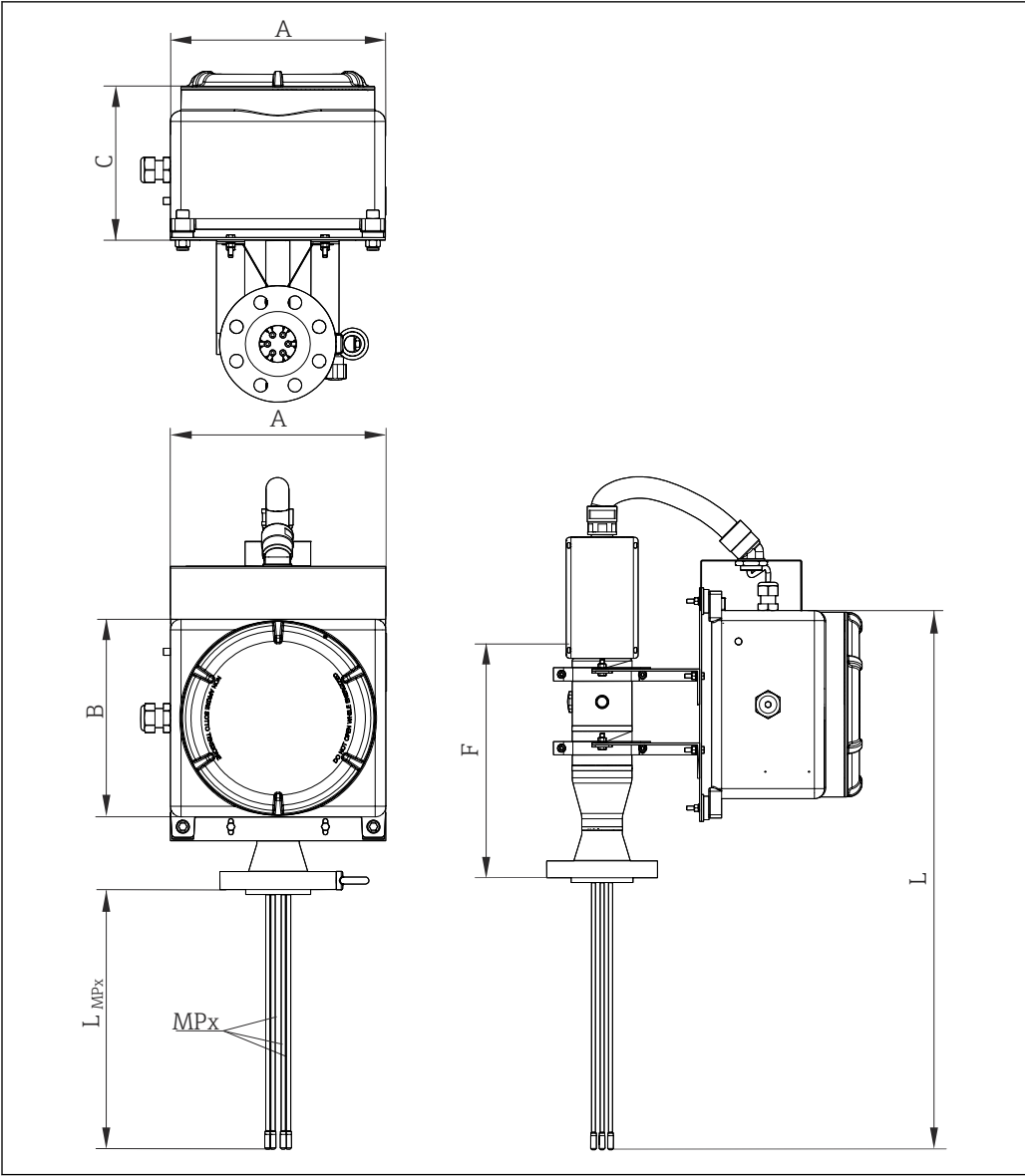
### 11.4.5 Compatibilidad electromagnética (EMC)

Depende del transmisor para cabezal usado y se puede encontrar en la documentación técnica correspondiente al equipo.

## 11.5 Estructura mecánica

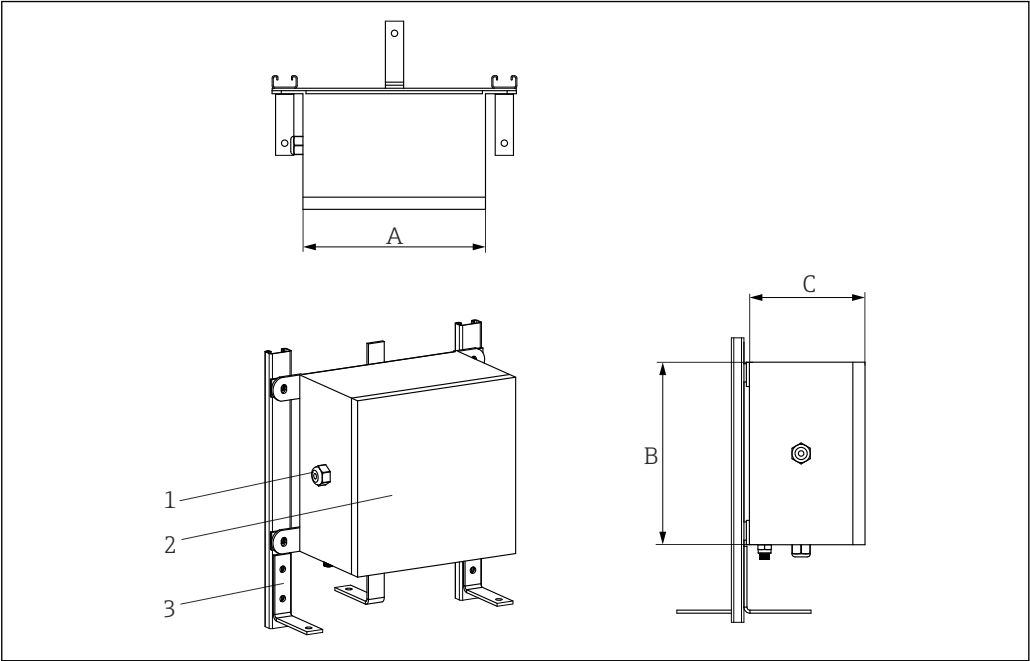
### 11.5.1 Diseño, medidas

El termómetro multipunto se compone de cuatro subconjuntos. Ambas configuraciones, lineal y 3D, tienen las mismas características, medidas y materiales. Se dispone de diferentes elementos de inserción para condiciones de proceso específicas a fin de asegurar la máxima precisión y una larga vida útil. Además, los termopozos se pueden seleccionar para incrementar aún más las prestaciones mecánicas y la resistencia a la corrosión, así como para permitir la sustitución del elemento de inserción. Los cables de prolongación apantallados asociados se suministran con materiales de revestimiento de alta resistencia que soportan distintas condiciones ambientales y garantizan señales estables y sin ruido. La transición entre los elementos de inserción y el cable de prolongación se logra con el uso de casquillos especialmente sellados, con lo que se asegura el grado de protección especificado.



A0034858

Caja de conexiones



- 1 Prensaestopas
- 2 Caja de conexiones
- 3 Bastidor

La caja de conexiones es adecuada para entornos en los que se usan agentes químicos. La resistencia contra la corrosión por agua marina y la estabilidad ante variaciones extremas de temperatura están garantizadas. Se pueden instalar terminales Ex-e y Ex-i.

Medidas posibles de la caja de conexiones (A × B × C) en mm (in):

|                  |             | A          | B          | C         |
|------------------|-------------|------------|------------|-----------|
| Acero inoxidable | Ajuste mín. | 170 (6,7)  | 170 (6,7)  | 130 (5,1) |
|                  | Máx.        | 500 (19,7) | 500 (19,7) | 240 (9,5) |
| Aluminio         | Ajuste mín. | 100 (3,9)  | 150 (5,9)  | 80 (3,2)  |
|                  | Máx.        | 330 (13)   | 500 (19,7) | 180 (7,1) |

| Tipo de especificación        | Caja de conexiones                                                                                                                                                                                                                            | Prensaestopas                                                        |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Material                      | AISI 316/aluminio                                                                                                                                                                                                                             | Latón recubierto de NiCr<br>AISI 316/316L                            |
| Grado de protección (IP)      | IP66/67                                                                                                                                                                                                                                       | IP66                                                                 |
| Rango de temperatura ambiente | -50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)                                                                                                                                                                                                              | -52 ... +110 °C (-61,1 ... +140 °F)                                  |
| Certificados del equipo       | Homologación ATEX UL, FM, CSA para uso en áreas de peligro                                                                                                                                                                                    | Homologación ATEX para uso en área de peligro                        |
| Marcado                       | ATEX II 2GD Ex e IIC/Ex ia Ga<br>IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4<br>UL913 Clase I, División 1<br>Grupos B, C, D T6/T5/T4<br>FM3610 Clase I, División 1<br>Grupos B, C, D T6/T5/T4<br>CSA C22.2 N.º 157 Clase I, División 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4 | → 47-<br>En conformidad con la homologación de la caja de conexiones |

| Tipo de especificación     | Caja de conexiones   | Prensaestopas                  |
|----------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Cubierta                   | Articulada y roscada | -                              |
| Diámetro máximo de sellado | -                    | 6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in) |

### Bastidor de soporte

El bastidor modular está diseñado para la instalación integrada en varios ángulos de montaje respecto a la base del equipo.

Asegura la conexión entre la cámara de diagnóstico y la caja de conexiones. El diseño se desarrolló para facilitar diferentes opciones de instalación y dar respuesta a los potenciales obstáculos y restricciones presentes en todas las plantas. Esto incluye la infraestructura del reactor, p. ej., (plataformas, estructuras destinadas a soportar carga, raíles de soporte, escaleras, etc.) y el aislamiento térmico del reactor. El diseño del bastidor asegura un fácil acceso para la monitorización y el mantenimiento de los elementos de inserción y los cables de prolongación. Proporciona una conexión fija (rígida) a la caja de conexiones y es resistente a las vibraciones. Aunque carece de una caja cerrada, el bastidor protege los cables mediante las cubiertas y el conducto de cables de la caja de conexiones. Esto ayuda a evitar la acumulación de residuos y fluidos potencialmente peligrosos procedentes del entorno que podrían dañar el equipo, al tiempo que asegura una ventilación continua.

### Elemento de inserción y termopozos



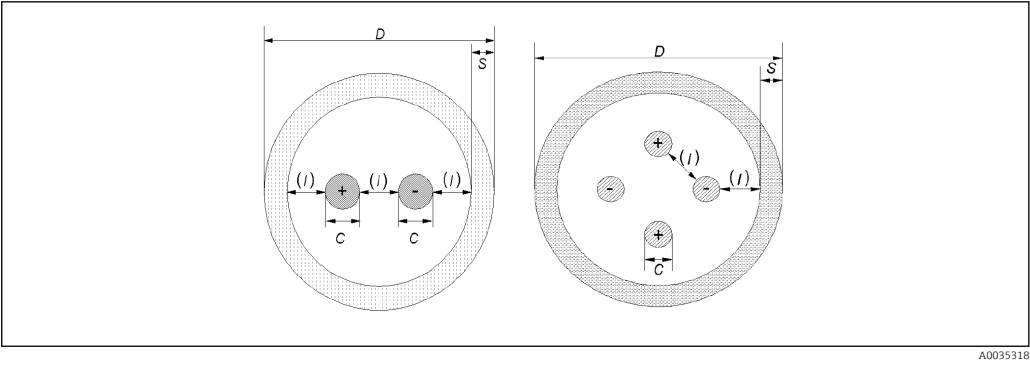
Disponibles diferentes tipos de elementos de inserción y de termopozos. Para requisitos diferentes de lo aquí descrito, póngase en contacto con el departamento de ventas de Endress+Hauser.

#### Termopar

| Diámetro en mm (in)                                        | Tipo                                                                       | Especificación      | Configuración del sensor | Material del recubrimiento              |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------------------------|
| 8 (0,31)<br>6 (0,23)<br>3 (0,12)<br>2 (0,08)<br>1,5 (0,06) | 1x Tipo K<br>2x Tipo K<br>1x Tipo J<br>2x Tipo J<br>1x Tipo N<br>2x Tipo N | IEC 60584/ASTM E230 | Con/Sin puesta a tierra  | Alloy 600/AISI 316L/<br>Pyrosil/321/347 |

#### Grosor del conductor

| Tipo de sensor  | Diámetro en mm (in) | Pared        | Espesor mín. de la pared de recubrimiento | Diámetro mín. del conductor (C) |
|-----------------|---------------------|--------------|-------------------------------------------|---------------------------------|
| Termopar simple | 6 mm (0,23 in)      | Pared gruesa | 0,6 mm (0,023 in)                         | 0,90 mm = 19 AWG                |
| Termopar doble  | 6 mm (0,23 in)      | Pared gruesa | 0,54 mm (0,021 in)                        | 0,66 mm = 22 AWG                |
| Termopar simple | 8 mm (0,31 in)      | Pared gruesa | 0,8 mm (0,031 in)                         | 1,20 mm = 17 AWG                |
| Termopar doble  | 8 mm (0,31 in)      | Pared gruesa | 0,64 mm (0,025 in)                        | 0,72 mm = 21 AWG                |
| Termopar simple | 1,5 mm (0,05 in)    | Estándar     | 0,15 mm (0,005 in)                        | 0,23 mm = 31 AWG                |
| Termopar doble  | 1,5 mm (0,05 in)    | Estándar     | 0,14 mm (0,005 in)                        | 0,17 mm = 33 AWG                |
| Termopar simple | 2 mm (0,07 in)      | Estándar     | 0,2 mm (0,007 in)                         | 0,30 mm = 28 AWG                |
| Termopar doble  | 2 mm (0,07 in)      | Estándar     | 0,18 mm (0,007 in)                        | 0,22 mm = 31 AWG                |
| Termopar simple | 3 mm (0,11 in)      | Estándar     | 0,3 mm (0,01 in)                          | 0,45 mm = 25 AWG                |
| Termopar doble  | 3 mm (0,11 in)      | Estándar     | 0,27 mm (0,01 in)                         | 0,33 mm = 28 AWG                |



RTD

| Diámetro en mm (in) | Tipo                                                        | Especificación | Material del recubrimiento |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|
| 3 (0,12)<br>6 (1/4) | 1x Pt100 WW/TF<br>1 × Pt100 WW/TF/StrongSens o 2 × Pt100 WW | IEC 60751      | AISI 316L                  |

Termopozos

| Diámetro externo en mm (in) | Material del recubrimiento                              | Tipo              | Grosor en mm (in)                                |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|
| 6 (0,24)                    | AISI 316L o<br>AISI 321 o<br>AISI 347 o<br>Aleación 600 | cerrado o abierto | 1 (0,04) o<br>1,5 (0,06)                         |
| 8 (0,32)                    | AISI 316L o<br>AISI 321 o<br>AISI 347 o<br>Aleación 600 | cerrado o abierto | 1 (0,04) o<br>1,5 (0,06) o<br>2 (0,08)           |
| 10,24 (1/8)                 | AISI 316L o<br>AISI 321 o<br>AISI 347 o<br>Aleación 600 | cerrado o abierto | 1,73 (0,06) (SCH. 40) o<br>2,41 (0,09) (SCH. 80) |

Componentes de la junta de sellado

Los componentes de sellado (racores de compresión) están soldados a la parte superior de la cámara de diagnóstico para asegurar una estanqueidad apropiada en todas las condiciones de funcionamiento especificadas y permitir el mantenimiento y la sustitución del elemento de inserción de poste (solución "Avanzada" sin termopozos) o el elemento de inserción (solución "Avanzada" con termopozos).

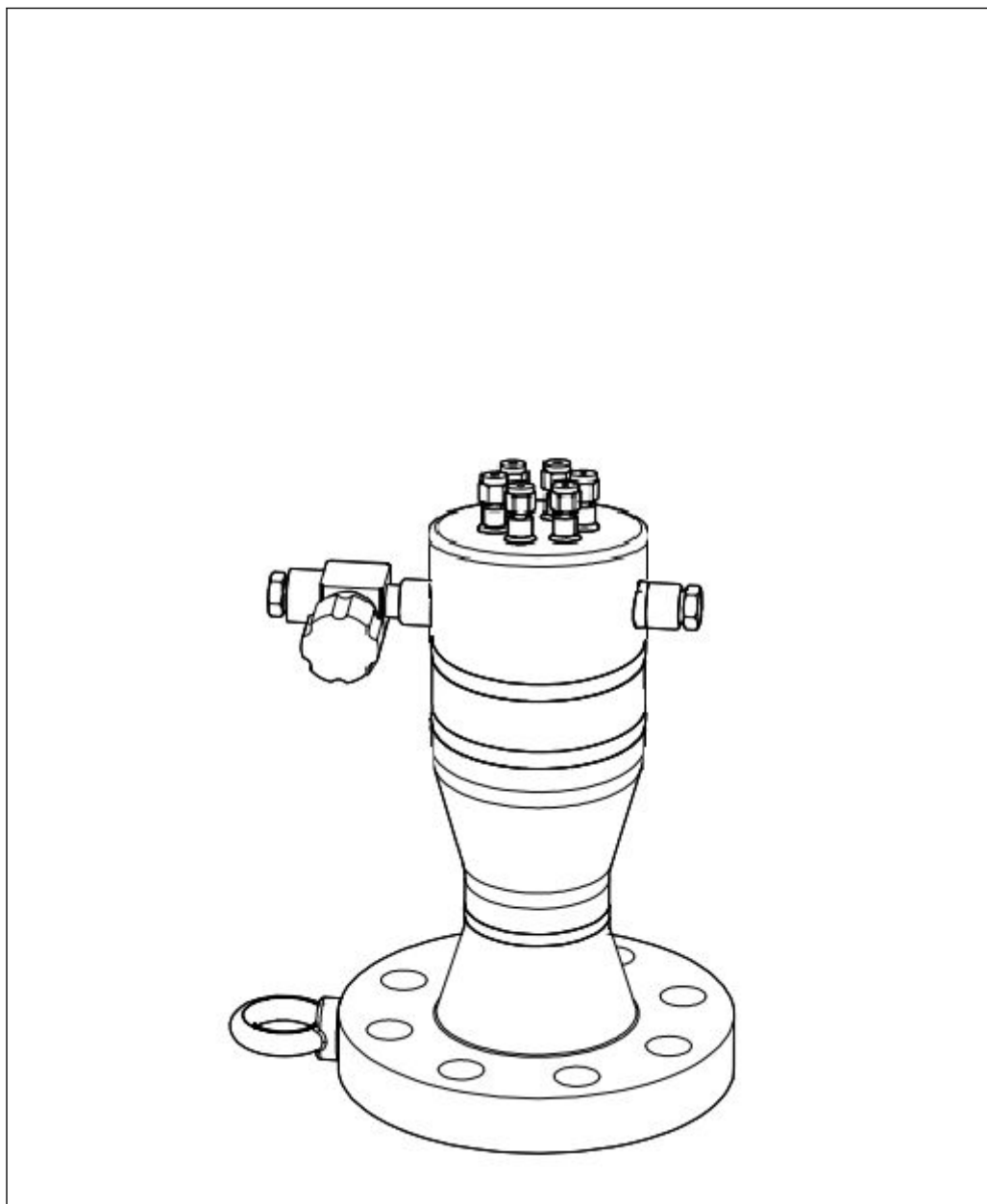
Material: AISI 316 / AISI 316H

Prensaestopas

Los prensaestopas instalados proporcionan el grado apropiado de fiabilidad en las condiciones de proceso y ambientales especificadas.

| Material                                     | Marcado                                                                                                                                       | Clase de protección IP | Rango de temperatura ambiente          | Diámetro máximo de sellado        |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|
| Latón recubierto de NiCr/AISI 316/ AISI 316L | ATEX II 2/3 GD Ex d IIC, Ex e II, Ex nR II, Ex tD A21 IP 66<br>Atex II 2G, II 1D, Ex d IIC Gb, Ex e IIC Gb, Ex ta IIIC Da, II 3G Ex nR IIC Gc | IP66                   | -52 ... +110 °C<br>(-61,6 ... +230 °F) | 6 ... 12 mm<br>(0,23 ... 0,47 in) |

### Cámara de diagnóstico



A0059057

#### *Función de diagnóstico*

La cámara de diagnóstico es un módulo diseñado para monitorizar el comportamiento del termómetro multipunto en caso de fugas o escapes de sustancias procedentes del proceso por permeación y contenerlas con seguridad. El procesamiento de todos los datos registrados permite evaluar la precisión de la medición, la vida útil restante y el calendario de mantenimiento.

#### **11.5.2 Peso**

El peso puede variar en función de la configuración, según la caja de conexiones y el diseño del bastidor, la cámara de diagnóstico y la abrazadera (si se usa), así como el número de elementos de inserción y los posibles accesorios. El peso aproximado de un termómetro multipunto de configuración típica (número de elementos de inserción = 12, cuerpo principal = 3", caja de conexiones de tamaño mediano) es = 70 kg (154,3 lb).

El equipo se debe elevar y trasladar usando exclusivamente el cáncamo, que forma parte de la conexión a proceso.

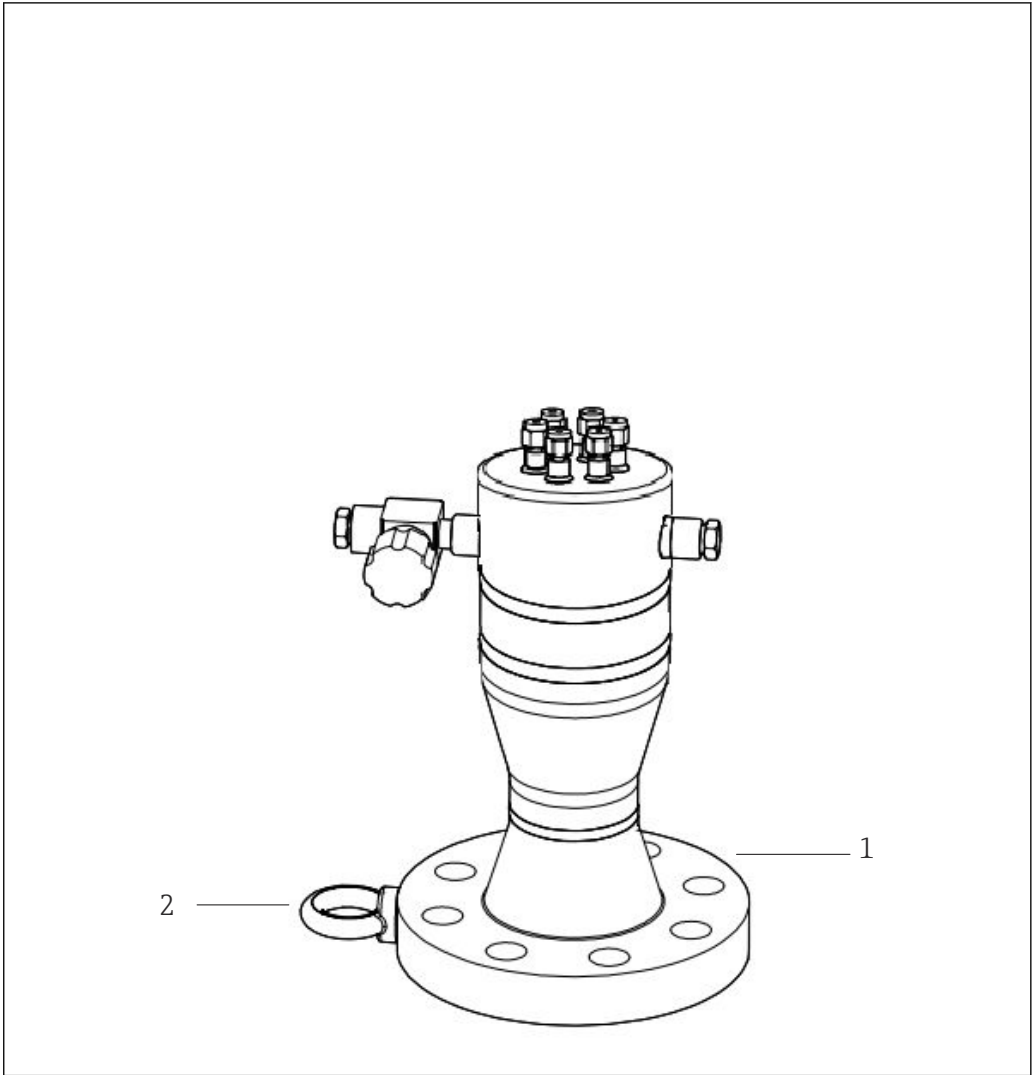
### 11.5.3 Materiales

Al seleccionar las partes en contacto con el producto es necesario tener en cuenta las propiedades de la lista de propiedades de los materiales siguientes:

| Nombre del material      | Forma abreviada                    | Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire | Propiedades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AISI 316/1.4401          | X2CrNiMo17-12-2                    | 650 °C (1202 °F)                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acero inoxidable austenítico</li> <li>Alta resistencia a la corrosión en general</li> <li>Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas cloradas, ácidas y no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico con baja concentración)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                |
| AISI 316L/ 1.4404 1.4435 | X2CrNiMo17-12-2<br>X2CrNiMo18-14-3 | 650 °C (1202 °F)                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acero inoxidable austenítico</li> <li>Alta resistencia a la corrosión en general</li> <li>Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas cloradas, ácidas y no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico con baja concentración)</li> <li>Resistencia aumentada a la corrosión intergranular y a la picadura</li> <li>En comparación con el 1.4404, el 1.4435 tiene una resistencia a la corrosión aún mayor y menos contenido de ferrita delta</li> </ul> |
| INCONEL® 600/2.4816      | NiCr15Fe                           | 1100 °C (2012 °F)                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Una aleación de níquel-cromo con muy buena resistencia a atmósferas agresivas, oxidantes y reductoras, incluso a altas temperaturas.</li> <li>Resistencia a la corrosión causada por el gas de cloro y los productos clorados, así como por muchos ácidos oxidantes minerales y orgánicos, el agua marina, etc.</li> <li>Corrosión por agua ultrapura.</li> <li>No se debe usar en atmósferas que contengan azufre.</li> </ul>                                                                                           |
| AISI 304/1.4301          | X5CrNi18-10                        | 850 °C (1562 °F)                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acero inoxidable austenítico</li> <li>Adecuado para el uso en agua y en aguas residuales con poco ensuciamiento</li> <li>Resistente a ácidos orgánicos, soluciones salinas, sulfatos, soluciones alcalinas, etc., pero solo a temperaturas relativamente bajas</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                |
| AISI 316Ti/ 1.4571       | X6CrNiMoTi17-12-2                  | 700 °C (1292 °F)                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Propiedades similares a las de AISI 316L.</li> <li>La adición de titanio aumenta la resistencia a la corrosión intergranular incluso después de soldar</li> <li>Amplia gama de usos en las industrias química, petroquímica y petrolera, así como en la química del carbón</li> <li>Solo se puede pulir de manera limitada; se pueden formar rayas de titanio</li> </ul>                                                                                                                                                 |

| Nombre del material | Forma abreviada | Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire | Propiedades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AISI 321/1.4541     | X6CrNiTi18-10   | 815 °C (1499 °F)                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acero inoxidable austenítico</li> <li>▪ Resistencia elevada a la corrosión intergranular, incluso después de someterse a soldaduras</li> <li>▪ Buenas características de soldadura, adecuado para todos los métodos de soldadura estándar</li> <li>▪ Utilizado en muchos sectores de las industrias química y petroquímica y en depósitos presurizado</li> </ul>                                                                |
| AISI 347/1.4550     | X6CrNiNb10-10   | 800 °C (1472 °F)                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acero inoxidable austenítico</li> <li>▪ Alta resistencia en una gran variedad de entornos en las industrias química, textil, de refinado de petróleo, láctea y alimentaria</li> <li>▪ El niobio añadido impide la corrosión intergranular del acero</li> <li>▪ Buena soldabilidad</li> <li>▪ Las aplicaciones principales son en paredes de hornos, depósitos presurizados, estructuras soldadas y palas de turbinas</li> </ul> |

11.5.4 Conexión a proceso y cuerpo de la cámara



8 Brida de conexión a proceso

- 1 Brida
- 2 Cáncamo

Las bridas para la conexión a proceso normal están diseñadas conforme a las normas estándar siguientes:

| Especificación <sup>1)</sup> | Tamaño                                 | Presión nominal           | Material                                                          |
|------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ASME                         | 2", 3", 4", 6", 8"                     | 600#, 900#, 1500#, 2500#  | AISI 316, 347                                                     |
| EN                           | DN15, DN80, DN100, DN125, DN150, DN200 | PN40, PN63, PN100, PN 160 | 316/1.4401, 316L/1.4435<br>316Ti; 1.4571 321; 1.4541, 347; 1.4550 |

1) Disponibles bridas según norma GOST previa solicitud.

11.5.5 Racores de compresión

Los racores de compresión se sueldan a la parte superior de la cámara de diagnóstico con el fin de permitir la sustitución de los elementos de inserción. Las medidas se corresponden con las del elemento de inserción. Los racores de compresión cumplen las especificaciones de fiabilidad más exigentes en lo tocante a los materiales y el diseño.

|          |               |
|----------|---------------|
| Material | AISI 316/316H |
|----------|---------------|

### 11.5.6 Elemento de inserción del termopozo (conexión a proceso alternativa)

La conexión a proceso del elemento de inserción del termopozo está diseñada y suministrada para cumplir los requisitos de la planta mediante la sustitución de la boquilla estándar por una barra redonda compacta perforada. Esta barra redonda perforada, que recibe la denominación de elemento de inserción del termopozo, está soldada a la pared interna del reactor por medio de un soporte específico ya proporcionado por el fabricante del reactor. Este tipo de conexión a proceso permite instalar el sistema MultiSens usando una conexión por abrazadera, rápida y compacta. En caso de plantas nuevas o reactores nuevos, la contrapieza de la conexión a proceso del sistema MultiSens se debe fijar mediante soldadura a tope en el elemento de inserción del termopozo. En caso de instalaciones de mantenimiento o reparación, no es preciso llevar a cabo trabajos de soldadura adicionales. Simplemente conecte el sistema MultiSens a la contrapieza existente.

|                                                  |                                                              |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Material del elemento de inserción del termopozo | AISI 321 - AISI 347 - AISI 316/L - Incoloy 825 - Inconel 625 |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|

## 11.6 Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto se encuentran disponibles en [www.endress.com](http://www.endress.com), en la página correspondiente al producto:

1. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Descargas**.

## 11.7 Documentación



Para obtener una visión general del alcance de la documentación técnica asociada, véase lo siguiente:

- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
- *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial de la placa de identificación.

Según la versión del equipo, los tipos de documento siguientes están disponibles en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)):

| Tipo de documento                      | Finalidad y contenido del documento                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Información técnica (TI)               | <b>Ayuda para la planificación de su equipo</b><br>El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y demás productos que se pueden pedir para el equipo. |
| Manual de instrucciones abreviado (KA) | <b>Guía para obtener rápidamente el primer valor medido</b><br>El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.     |

| Tipo de documento                                 | Finalidad y contenido del documento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Manual de instrucciones (BA)                      | <b>Su documento de referencia</b><br>El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, incluidas las tareas de localización y resolución de fallos, mantenimiento y desguace del equipo. |
| Descripción de los parámetros del equipo (GP)     | <b>Referencia para sus parámetros</b><br>El documento proporciona una explicación en detalle de cada parámetro individual. Las descripciones están dirigidas a personas que trabajen con el equipo a lo largo de todo su ciclo de vida y lleven a cabo configuraciones específicas.                                                                                                                                                          |
| Instrucciones de seguridad (XA)                   | Según la homologación, junto con el equipo también se entregan las instrucciones de seguridad para equipos eléctricos en áreas de peligro. Estas son parte integral del manual de instrucciones.<br> En la placa de identificación se indican las instrucciones de seguridad (XA) aplicables para el equipo.                                                |
| Documentación complementaria según equipo (SD/FY) | Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. La documentación suplementaria es una parte constituyente de la documentación del equipo.                                                                                                                                                                                                                                  |







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

---