

# Información técnica

## iTHERM ModuLine TM412

Innovador termómetro de resistencia modular con elemento de inserción con resorte para aplicaciones higiénicas y asépticas



### Aplicaciones

- Diseñado especialmente para uso en aplicaciones higiénicas y asépticas en industrias de alimentos y bebidas y de las ciencias de la vida
- Rango de medición: -200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)
- Rango para los valores de presión hasta 40 bar (580 psi)
- Clase de protección: hasta IP69K

### Transmisor de temperatura

Todos los transmisores de Endress+Hauser están disponibles con unos niveles de precisión y fiabilidad mejores que los sensores de cableado directo. Fácil personalización mediante la selección de una de las opciones siguientes relativas a la salida y el protocolo de comunicación:

- Salida analógica 4 ... 20 mA, HART®
- PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™
- Conectividad Bluetooth® (opcional)
- Transmisores de campo higiénicos con protocolo HART® y un gran indicador retroiluminado para una lectura más sencilla de valores de medición, gráficos de barras y condiciones de fallo
- IO-Link® y PROFINET® con Ethernet-APL

### Ventajas

- Intuitivo y fiable desde la selección de productos hasta las tareas de mantenimiento
- Elementos de inserción iTHERM: producción automatizada y única globalmente. Trazabilidad completa y alta calidad del producto para la obtención constante de valores medidos fiables
- iTHERM QuickSens: los tiempos de respuesta más rápidos ( $t_{90s}$ : 1,5 s) para un control de procesos óptimo
- iTHERM StrongSens: resistencia a la vibración extraordinaria (>60 g) para la seguridad en planta definitiva

*[Continúa de la página de portada]*

- iTHERM QuickNeck – ahorro en tiempo y reducción de costes por recalibración sencilla sin herramientas
- iTHERM TA30R: cabezal terminal de 316L para un manejo sencillo y costes de instalación y mantenimiento reducidos, con la clasificación IP 69K más alta
- Certificado internacional: protección contra explosiones, p. ej. ATEX/IECEX/FM/CSA y en conformidad con los estándares higiénicos según 3-A<sup>®</sup>, EHEDG, ASME BPE, FDA, certificado de adecuación TSE

# Índice de contenidos

<b>Funcionamiento y diseño del sistema</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>Certificados y homologaciones</b> . . . . .	<b>43</b>
iTHERM ModuLine, higiénico . . . . .	4	Normativa sanitaria . . . . .	44
Principio de medición . . . . .	4	Materiales en contacto con alimentos/con el producto (FCM) . . . . .	44
Sistema de medición . . . . .	5	Resistencia de los materiales . . . . .	44
Diseño modular . . . . .	6	Homologación CRN . . . . .	44
<b>Entrada</b> . . . . .	<b>7</b>	Pureza de la superficie . . . . .	44
Variable medida . . . . .	7	Pruebas del termopozo y cálculo de la capacidad de carga . . . . .	44
Rango de medición . . . . .	7	<b>Información para cursar pedidos</b> . . . . .	<b>44</b>
<b>Salida</b> . . . . .	<b>7</b>	<b>Accesorios</b> . . . . .	<b>46</b>
Señal de salida . . . . .	7	Accesorios específicos del equipo . . . . .	46
Familia de transmisores de temperatura . . . . .	7	Accesorios específicos de comunicación . . . . .	46
<b>Alimentación</b> . . . . .	<b>8</b>	Accesorios específicos de servicio . . . . .	47
Diagramas de conexionado para RTD . . . . .	8	Componentes del sistema . . . . .	47
Entradas de cable . . . . .	11	<b>Documentación</b> . . . . .	<b>48</b>
Protección contra sobretensiones . . . . .	16		
<b>Características de funcionamiento</b> . . . . .	<b>17</b>		
Condiciones de referencia . . . . .	17		
Error medido máximo . . . . .	17		
Influencia de la temperatura ambiente . . . . .	18		
Autocalentamiento . . . . .	18		
Tiempo de respuesta . . . . .	18		
Calibración . . . . .	19		
Resistencia de aislamiento . . . . .	21		
<b>Instalación</b> . . . . .	<b>21</b>		
Orientación . . . . .	21		
Instrucciones de instalación . . . . .	21		
<b>Entorno</b> . . . . .	<b>25</b>		
Rango de temperaturas ambiente . . . . .	25		
Temperatura de almacenamiento . . . . .	25		
Humedad . . . . .	25		
Clase climática . . . . .	25		
Grado de protección . . . . .	25		
Resistencia a descargas y vibraciones . . . . .	25		
Compatibilidad electromagnética (EMC) . . . . .	25		
<b>Proceso</b> . . . . .	<b>25</b>		
Rango de temperatura del proceso . . . . .	25		
Cambios súbitos de temperatura . . . . .	25		
Rango de presión de proceso . . . . .	25		
Estado del producto . . . . .	26		
<b>Estructura mecánica</b> . . . . .	<b>27</b>		
Diseño, medidas . . . . .	27		
Peso . . . . .	33		
Material . . . . .	33		
Rugosidad superficial . . . . .	34		
Cabezales terminales . . . . .	34		
Cuello de extensión . . . . .	38		
Conexiones a proceso . . . . .	39		
Forma de la punta . . . . .	43		

## Funcionamiento y diseño del sistema

### iTHERM ModuLine, higiénico

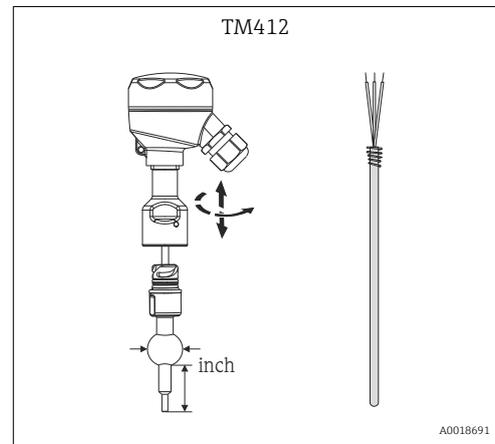
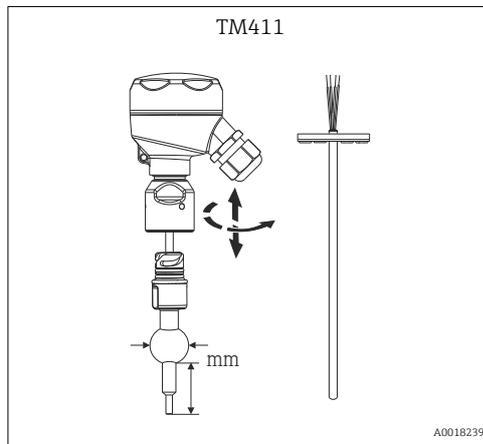
Esta sonda de temperatura forma parte de la línea de productos de sondas de temperatura modulares para aplicaciones higiénicas y asépticas.

*Factores diferenciadores al seleccionar una sonda de temperatura adecuada*

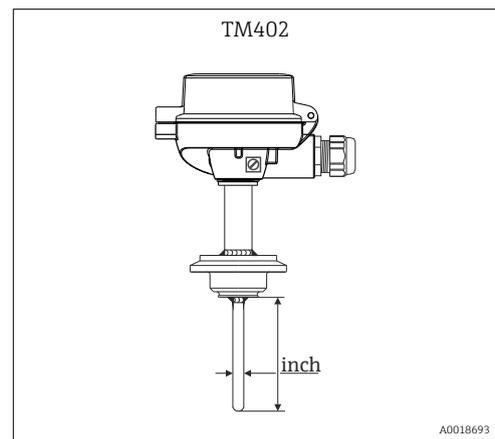
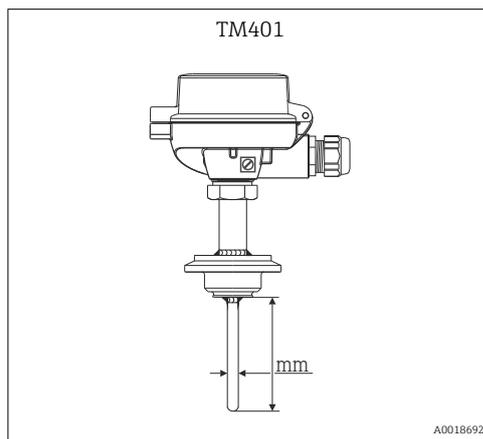
TM4x1	TM4x2
Versión con sistema métrico	Versión con sistema anglosajón



TM41x caracteriza el equipo que utiliza la tecnología más avanzada, con características tales como un elemento de inserción reemplazable, cuello de extensión de fijación rápida (iTHERM QuickNeck), tecnología de sensores resistente a las vibraciones y de respuesta rápida (iTHERM StrongSens y QuickSens) y autorización para utilizar en áreas de peligro



TM40x caracteriza un equipo que utiliza tecnología de sensores básica, con características como un elemento de inserción fijo no reemplazable, aplicaciones en áreas exentas de peligro, cuello de extensión estándar y unidad de bajo coste



### Principio de medición

#### Portasondas RTD

Estos portasondas RTD usan un sensor de temperatura Pt100 de conformidad con la norma IEC 60751. El sensor de temperatura es un resistor de platino sensible a la temperatura que presenta una resistencia de 100  $\Omega$  a 0 °C (32 °F) y un coeficiente de temperatura de  $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

Por lo general, los portasondas RTD de platino son de dos tipos diferentes:

- **De hilo bobinado (WW):** Consiste en una doble bobina de hilo fino de platino de alta pureza situada en un soporte cerámico. Está sellado por la parte superior y por la parte inferior por una capa protectora de cerámica. Estos portasondas RTD no solo proporcionan mediciones muy reproducibles, sino que también ofrecen una buena estabilidad a largo plazo de la curva característica de resistencia/temperatura en rangos de temperatura de hasta 600 °C (1 112 °F). Es un tipo de sensor de tamaño relativamente grande y, en comparación, bastante sensible a las vibraciones.
- **Termómetros de resistencia de platino de película delgada (TF):** Presentan una capa muy fina (de aprox. 1 µm de espesor) de platino ultrapuro vaporizado en vacío sobre un sustrato cerámico que posteriormente se estructura por medios fotolitográficos. Las pistas conductoras de platino así formadas generan la resistencia de medición. La capa fina de platino se protege contra la contaminación y la oxidación, incluso a temperaturas elevadas, por medio de capas adicionales de recubrimiento y pasivación.

La ventaja principal que presentan los sensores de temperatura de película delgada frente a los de hilo bobinado es su tamaño más reducido y su mayor resistencia a vibraciones. A temperaturas elevadas, frecuentemente se puede observar que los sensores TF presentan una desviación de la relación característica resistencia-temperatura respecto a la relación característica estándar recogida en la norma IEC 60751; esta desviación se debe al principio de medición y es relativamente pequeña. En consecuencia, los estrictos valores límite de la clase A de tolerancia definidos por la norma IEC 60751 solo se pueden cumplir con sensores TF a temperaturas de hasta aprox. 300 °C (572 °F).

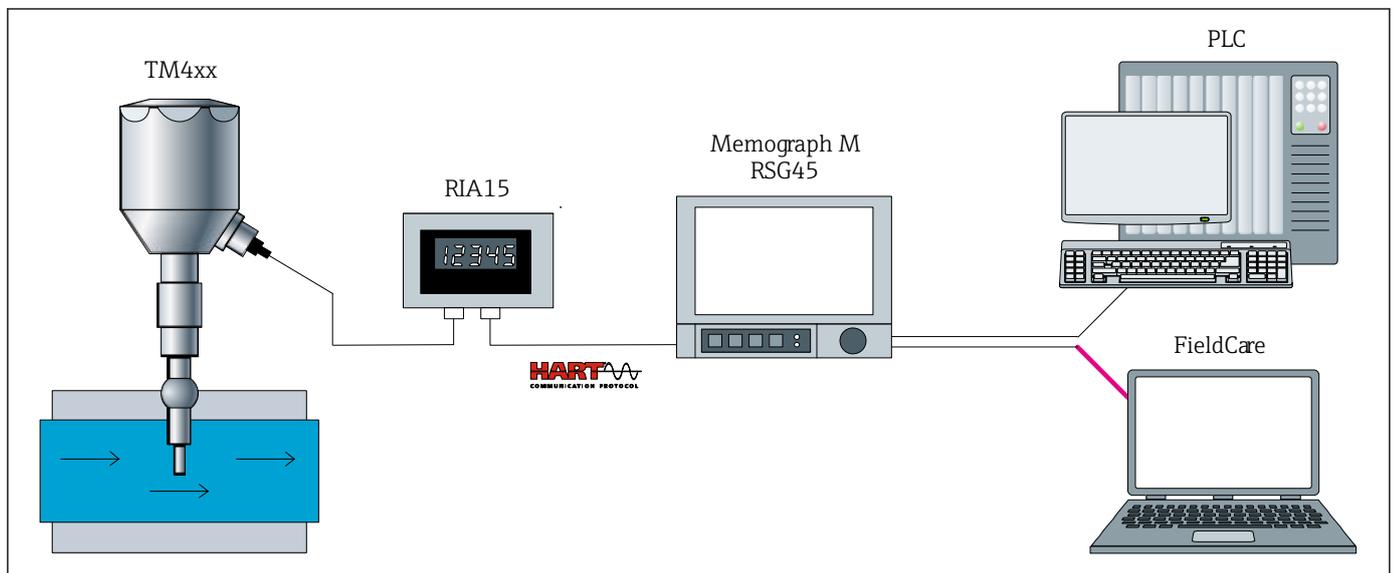
### Sistema de medición

Endress+Hauser ofrece un portfolio completo de componentes optimizados para el punto de medición de temperatura – todo lo que necesita para la integración del punto de medición sin costuras de soldadura en cualquier parte de la instalación. Ello incluye:

- Unidad de fuente de alimentación/barrera
- Unidades del indicador
- Gestores de datos
- Protección contra sobretensiones



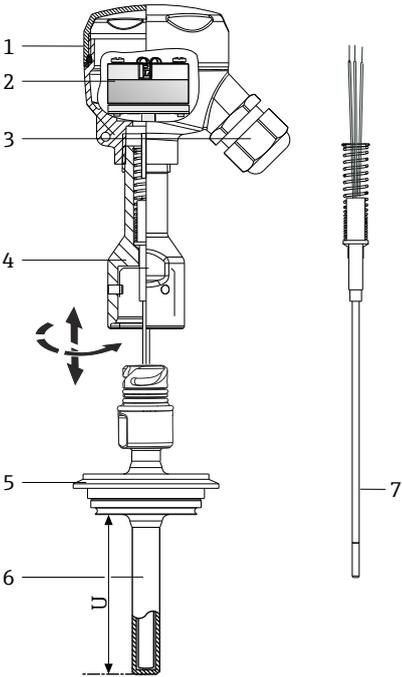
Para más información, consulta el catálogo "Productos del sistema y gestores de datos: soluciones para completar el lazo de control" (FA00016K)



1 Ejemplo de aplicación, instalación de un punto de medición con componentes de Endress+Hauser

- iTHERM TM4x2: sonda de temperatura RTD instalada con transmisor para cabezal HART® integrado
- Unidad indicadora RIA15:
  - Indicación de valores medidos de 4 a 20 mA o variables de proceso HART®
  - Alimentado por lazo
  - Caída de tensión  $\leq 1$  V (HART®  $\leq 1,9$  V)
- Gestión de datos Memograph M RSG45:
  - Almacenamiento y acceso a los datos protegidos contra manipulaciones (FDA 21 CFR 11)
  - Funcionalidad de puerta de enlace HART®; hasta 40 equipos HART® conectados al mismo tiempo
  - Capacidades de comunicación: Modbus, PROFIBUS DP, PROFINET, EtherNet/IP
- PLC / FieldCare: Software Field Data Manager MS20. Servicio automático para la generación de informes, impresión de informes, lectura de datos, almacenamiento de datos, exportación segura y generación de PDF. Lee datos medidos mediante una interfaz online o desde una memoria de almacenamiento masivo. Visualización online de valores instantáneos ("datos en directo"). Puede encontrar más detalles al respecto en la información técnica (véase "Documentación").

## Diseño modular

Diseño		Opciones
 <p>A0034469</p>	<p>1: Cabezal terminal, caja → 34</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316L, cabezal alto o bajo, con ventana para indicador opcional</li> <li>■ Aluminio, cabezal alto o bajo, con o sin ventana para indicador</li> <li>■ Polipropileno, cabezal bajo</li> <li>■ Poliamida, cabezal alto, sin ventana para indicador</li> <li>■ Transmisor de campo con indicador, como opción</li> </ul> <p><b>i</b> <b>Ventajas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Acceso óptimo a los bornes de conexión gracias a que en la parte inferior el borde de la caja es bajo:           <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Más fácil de usar</li> <li>■ Menos costes de instalación y mantenimiento</li> </ul> </li> <li>■ Indicador opcional: unidad indicadora para procesos locales para una mayor fiabilidad</li> <li>■ Protección IP69K: protección óptima incluso con procesos de limpieza a alta presión</li> </ul>
	<p>2: Cableado, conexión eléctrica, señal de salida → 7</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Regleta de terminales cerámica</li> <li>■ Hilos sueltos</li> <li>■ Transmisor para cabezal (de 4 a 20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus, IO-Link®), monocal o dos canales</li> <li>■ Indicador separable (opcional)</li> <li>■ Transmisor de campo (HART®), entrada de dos canales</li> </ul>
	<p>3: Conector o prensaestopas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ PROFIBUS® PA / conector FOUNDATION Fieldbus™, 4 pines</li> <li>■ Conector de 8 pines</li> <li>■ Prensaestopas de poliamida</li> </ul>
	<p>4: Cuello de extensión → 38</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fijador rápido iTHERM QuickNeck</li> <li>■ Boquilla estándar NPT 1/2"</li> <li>■ Boquilla-unión-boquilla higiénica NPT 1/2"</li> <li>■ 18 roscas UNEF 1-1/4", para montaje en termopozo existente</li> </ul> <p><b>i</b> <b>Ventajas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ iTHERM QuickNeck, retirada sin herramientas del elemento de inserción:           <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ahorra tiempo y costes en los puntos de medición de calibración frecuente</li> <li>■ Se evitan errores de cableado</li> </ul> </li> <li>■ Protección IP69K: seguro en condiciones de proceso agresivas</li> <li>■ Boquilla-unión-boquilla higiénica:           <ul style="list-style-type: none"> <li>■ diseño delgado e higiénico</li> <li>■ permite extraer el elemento de inserción sin retirar el cableado del equipo</li> </ul> </li> </ul>
	<p>5: Conexión a proceso → 39</p>	<p>Amplia gama de versiones diferentes.</p>

Diseño		Opciones
	6: Termopozo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diversidad de diámetros</li> <li>▪ Diversas formas de la punta (recta o reducida)</li> </ul>
	7: Elemento de inserción →  33	<p>Modelos de sensor con resorte: de hilo bobinado (WW, por "wire wound") o de película delgada (TF, por "thin-film").</p> <p> <b>Ventajas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>iTHERM QuickSens</b> - elemento de inserción con el tiempo de respuesta más rápido del mundo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elemento de inserción: Ø3 mm (0,12 in) o Ø6 mm (0,24 in)</li> <li>▪ Mediciones rápidas de alta precisión que proporcionan una seguridad y control de proceso máximos</li> <li>▪ Calidad y optimización de costes</li> <li>▪ Minimización de la longitud de inmersión necesaria: mayor protección del producto gracias a un caudal de proceso mejorado</li> </ul> </li> <li>▪ <b>iTHERM StrongSens</b> - elemento de inserción con durabilidad inmejorable: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resistencia a las vibraciones &gt; 60 g: costes de ciclo de vida menores gracias a la vida útil más prolongada y a la alta disponibilidad de la planta</li> <li>▪ Proceso de producción trazable y automatizado: calidad suprema y seguridad de proceso máxima</li> <li>▪ Gran estabilidad a largo plazo: valores de medición fiables y elevado nivel de seguridad del sistema</li> </ul> </li> </ul> <p> Resorte del elemento de inserción = 1/2"</p>

## Entrada

**Variable medida** Temperatura (la transmisión depende linealmente de la temperatura)

**Rango de medición** *Dependen del tipo de sensor que se utilice*

Tipo de sensor	Rango de medición
Pt100 de película delgada	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Película fina de Pt100, iTHERM StrongSens, resistente a vibraciones > 60 g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100 de película delgada, iTHERM QuickSens, respuesta rápida	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 de hilo bobinado, rango de medición ampliado	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)

## Salida

**Señal de salida** Por lo general, el valor medido se puede transmitir de dos maneras diferentes:

- 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 apropiado. Todos los transmisores indicados a continuación se montan directamente en el cabezal terminal o como transmisor de campo y están cableados con el mecanismo sensorial.

**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.

**Transmisores para cabezal programables mediante PC**

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 en su sitio web software de configuración gratuito. Puede encontrar más información al respecto en el correspondiente documento de información técnica.

**Transmisores para cabezal HART®**

El transmisor 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®. Funcionamiento fácil y rápido, visualización y mantenimiento mediante herramientas universales de configuración del equipo como FieldCare, DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Interfaz Bluetooth® integrada para la indicación inalámbrica de los valores medidos y configuración opcional desde la aplicación para dispositivos móviles SmartBlue de E+H. Para obtener más información, véase la información técnica.

**Transmisores para cabezal PROFIBUS® PA**

Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación PROFIBUS® PA. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión en todo el rango de temperatura ambiente. La configuración de las funciones de PROFIBUS PA y de los parámetros específicos del equipo se lleva a cabo a través de la comunicación por bus de campo. Para obtener más información, véase la información técnica.

**Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™**

Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación FOUNDATION Fieldbus™. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión en todo el rango de temperatura ambiente. Todos los transmisores están diseñados para el uso en todos los sistemas de control de procesos importantes. Las pruebas de integración se llevan a cabo en el "Sistema Mundial" de Endress+Hauser. Para obtener más información, véase la información técnica.

**Transmisor para cabezal con PROFINET® y Ethernet-APL**

El transmisor de temperatura 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 se puede instalar como un aparato eléctrico de seguridad intrínseca en áreas de peligro de 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 de temperatura 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 mediante 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)
- 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
- Acoplamiento sensor-transmisor para transmisor con dos entradas para sensor, basado en los coeficientes de Callendar-Van Dusen

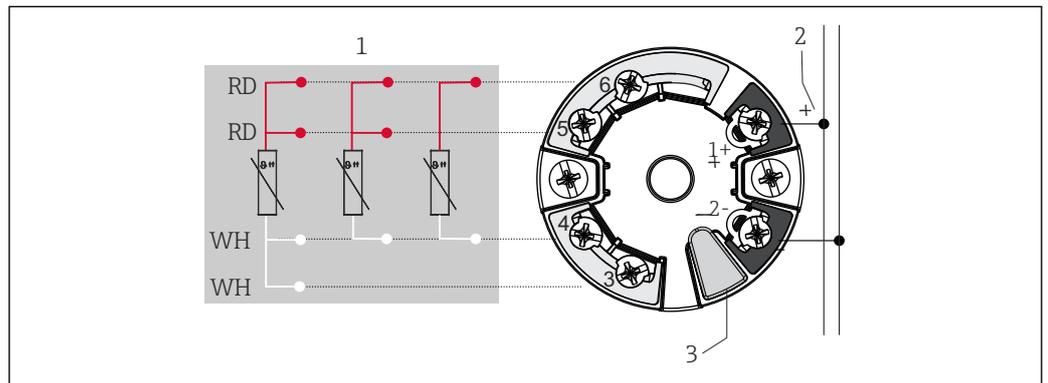
**Transmisores de campo**

Transmisor de campo con comunicación HART® e indicador retroiluminado. De fácil lectura a distancia, con luz solar directa o por la noche. Los valores de medición, el gráfico de barras y la indicación de fallos se muestran a gran tamaño. Las ventajas son: doble entrada de sensor, máxima fiabilidad en entornos industriales de condiciones severas, funciones matemáticas, monitorización de la deriva del termómetro y funcionalidad de redundancia de sensor, así como detección de la corrosión.

## Alimentación



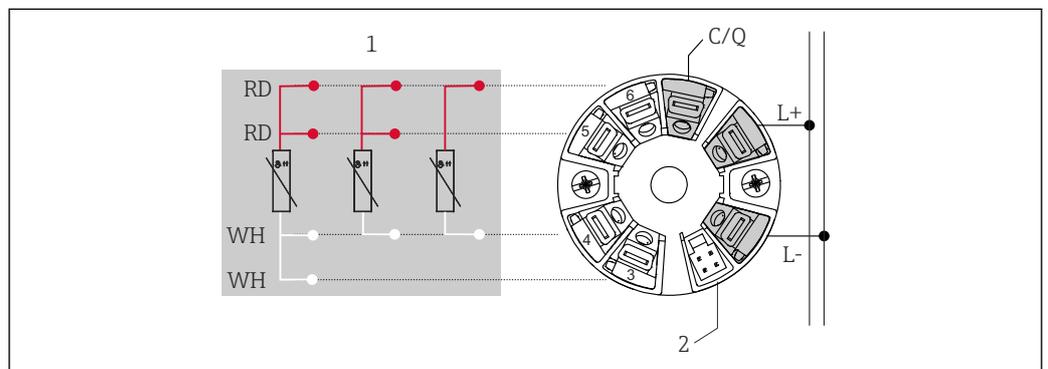
Tipo de conexión del sensor



A0045464

2 Transmisor TMT7x o TM31 (de una entrada) montado en cabezal

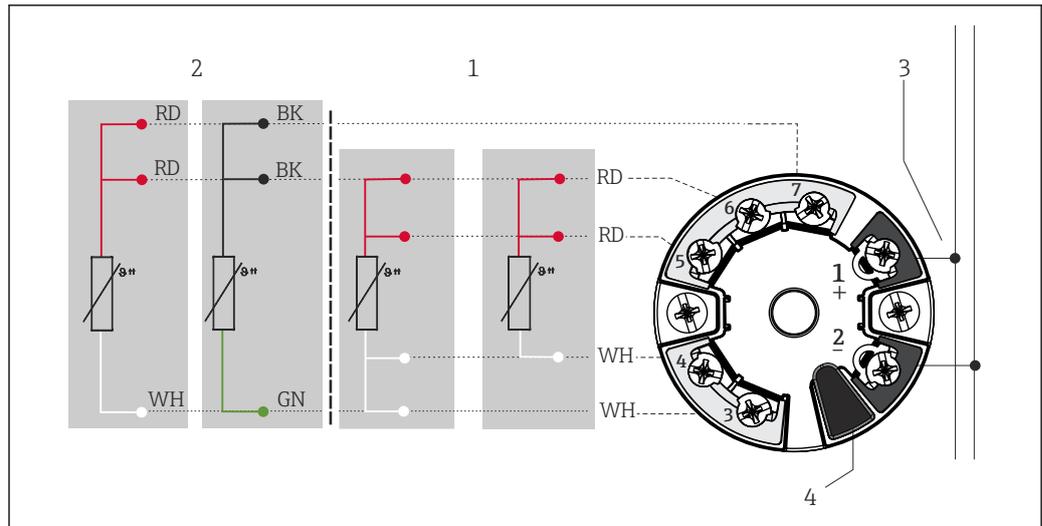
- 1 Entrada de sensor, RTD, a 4 hilos, a 3 hilos y a 2 hilos
- 2 Alimentación/conexión de bus
- 3 Conexión del indicador/interfaz CDI



A0052495

3 Transmisor montado en cabezal TMT36 (entrada simple)

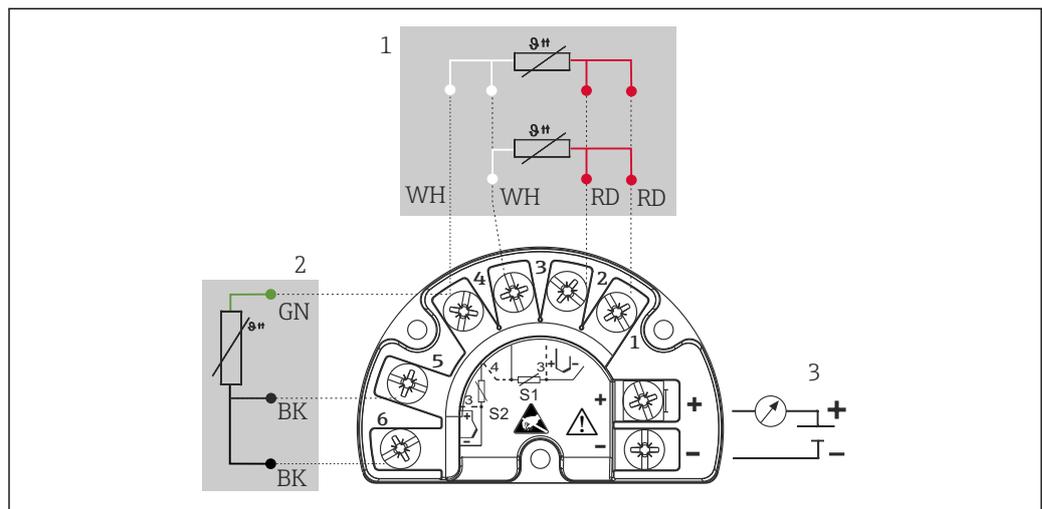
- 1 Entrada de sensor RTD: a 4, a 3 y a 2 hilos
- 2 Conexión del indicador
- L+ Alimentación de 18 ... 30 V<sub>DC</sub>
- L- Alimentación de 0 V<sub>DC</sub>
- C/Q IO-Link o salida de conmutación



A0045599

4 Transmisor TMT8x (de dos entradas) montado en cabezal.

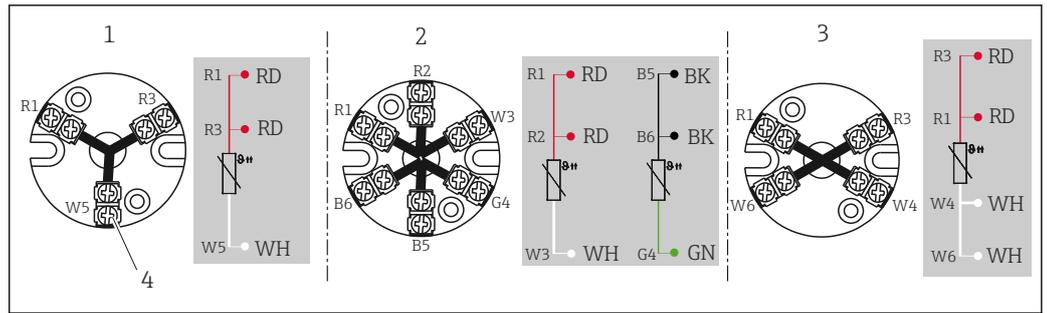
- 1 Entrada de sensor 1, RTD, a 4 hilos y a 3 hilos
- 2 Entrada de sensor 2, RTD, a 3 hilos
- 3 Conexión de bus y tensión de alimentación
- 4 Conexión del indicador



A0045732

5 Transmisor montado en campo TMT162 (de dos entradas)

- 1 Sensor 1
- 2 Sensor 2 (no TMT142B)
- 3 Alimentación de transmisor de campo y salida analógica de 4 ... 20 mAo conexión de bus



6 Regleta de terminales montada

- 1 Entrada simple a 3 hilos
- 2 2 entradas simples a 3 hilos
- 3 Entrada simple a 4 hilos
- 4 Tornillo exterior

**Entradas de cable**

Véase la sección "Cabezales terminales".

Las entradas de cable se deben seleccionar durante la configuración del equipo. Los distintos cabezales terminales ofrecen posibilidades diferentes en lo relativo a las roscas y al número de entradas disponibles.

**Conectores**

Endress+Hauser ofrece una amplia variedad de conectores para la integración sencilla y rápida del termómetro en un sistema de control de procesos. Las tablas siguientes muestran las asignaciones de pines de las distintas combinaciones de conector.

**i** No recomendamos conectar los termopares directamente a los conectores. La conexión directa a los pines del conector macho puede generar un nuevo "termopar" que influye en la precisión de la medición. Esta es la razón por la que no conectamos los termopares directamente a los conectores. Los termopares se conectan en combinación con un transmisor iTEMP.

*Abreviaturas*

#1	Orden: primer transmisor/elemento de inserción	#2	Orden: segundo transmisor/elemento de inserción
i	Aislado. Los hilos que tienen la marca "i" no se conectan y se aíslan con tubos termorretráctiles.	YE	Amarillo
GND	Puesto a tierra. Los hilos que tienen la marca "GND" se conectan al tornillo de puesta a tierra interna en el cabezal terminal.	RD	Rojo
BN	Marrón	WH	Blanco
GNYE	Verde-amarillo	PK	Rosa
BU	Azul	GN	Verde
GY	Gris	BK	Negro

*Cabezal terminal con una entrada de cable <sup>1)</sup>*

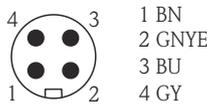
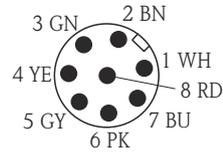
Conector	1× PROFIBUS® PA								1× FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1× PROFINET® y Ethernet-APL					
	M12				7/8"				7/8"				M12					
Rosca del conector macho	M12				7/8"				7/8"				M12					
Número de pin	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
<b>Conexión eléctrica (cabezal terminal)</b>																		
Hilos sueltos y TC	No conectado (no aislado)																	
Regleta de terminales a 3 hilos (1× Pt100)	RD	RD	WH	RD	RD	WH	RD	RD	WH	RD	RD	WH	RD	RD	WH	RD	RD	WH

Conector	1× PROFIBUS® PA								1× FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1× PROFINET® y Ethernet-APL			
Regleta de terminales a 4 hilos (1× Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH			WH	WH
Regleta de terminales a 6 hilos (2× Pt100)	RD (#1) <sup>2)</sup>	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		WH (#1)			
1× TMT 4 a 20 mA o HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i
2× TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)
1× TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND <sup>3)</sup>	+	i	-	GND <sup>3)</sup>	No se puede combinar							
2× TMT PROFIBUS® PA	+(#1)		-(#1)		+		-									
1× TMT FF	No se puede combinar								-	+	GND	i	No se puede combinar			
2× TMT FF									-(#1)	+(#1)						
1× TMT PROFINET®	No se puede combinar								No se puede combinar				Señal APL -	Señal APL +	GND	-
2× TMT PROFINET®													- de la señal APL (#1)	+ de la señal APL (#1)		
Posición del pin y código de color	 A0018929		 A0018930		 A0018931		 A0052119									

- 1) Las opciones dependen del producto y la configuración
- 2) El segundo Pt100 no está conectado
- 3) Si se utiliza un cabezal sin tornillo de puesta a tierra, p. ej., caja de plástico TA30S o TA30P, aislado "I" en lugar de conectado a tierra GND

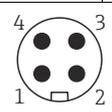
Cabezal terminal con una entrada de cable <sup>1)</sup>

Conector	4 pines/8 pines							
Rosca del conector macho	M12							
Número de pin	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Conexión eléctrica (cabezal terminal)</b>								
Hilos sueltos y TC	No conectado (no aislado)							
Regleta de terminales a 3 hilos (1× Pt100)	RD	RD	WH		i			
Regleta de terminales a 4 hilos (1× Pt100)			WH	WH				
Regleta de terminales a 6 hilos (2× Pt100)			WH		BK	BK	YE	
1× TMT 4 a 20 mA o HART®	+(#1)	i	-(#1)	i	i			
2× TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta					+(#2)	i	-(#2)	i
1× TMT PROFIBUS® PA	No se puede combinar							
2× TMT PROFIBUS® PA								

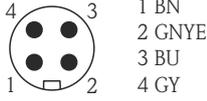
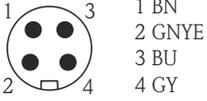
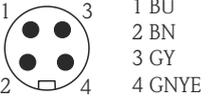
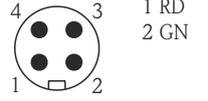
Conector	4 pines/8 pines	
1× TMT FF	No se puede combinar	
2× TMT FF	No se puede combinar	
1× TMT PROFINET®	No se puede combinar	
2× TMT PROFINET®	No se puede combinar	
Posición del pin y código de color	 <p>1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY</p> <p>A0018929</p>	 <p>1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD</p> <p>A0018927</p>

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

*Cabezal terminal con una entrada de cable*

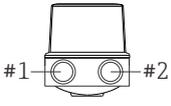
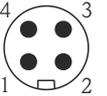
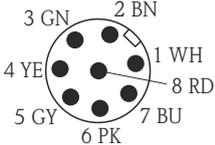
Conector	1x IO-Link®, 4 pines			
Rosca del conector	M12			
Número de pin	1	2	3	4
<b>Conexión eléctrica (cabezal terminal)</b>				
Hilos sueltos	No conectado (no aislado)			
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)	No se puede combinar			
Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100)	No se puede combinar			
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	No se puede combinar			
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	No se puede combinar			
1x TMT PROFIBUS® PA	No se puede combinar			
2x TMT PROFIBUS® PA	No se puede combinar			
1x TMT FF	No se puede combinar			
2x TMT FF	No se puede combinar			
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar			
2x TMT PROFINET®	No se puede combinar			
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1)	-	L- (#1)	C/Q
Posición del pin y código de color	 <p>1 BN 3 BU 4 BK</p> <p>A0055383</p>			

Cabezal terminal con dos entradas de cable <sup>1)</sup>

Conector	2× PROFIBUS® PA								2× FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2× PROFINET® y Ethernet-APL			
Rosca del conector macho  #1 #2 <small>A0021706</small>	M12(#1) / M12(#2)				7/8"(#1) / 7/8"(#2)				7/8"(#1) / 7/8"(#2)				M12 (#1) / M12 (#2)			
Número de pin	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Conexión eléctrica (cabezal terminal)</b>																
Hilos sueltos y TC	No conectado (no aislado)															
Regleta de terminales a 3 hilos (1× Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i	
Regleta de terminales a 4 hilos (1× Pt100)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i
Regleta de terminales a 6 hilos (2× Pt100)	RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE	
1× TMT 4 a 20 mA o HART®	+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i	
2× TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	+ (#1) /+ (#2)	i/i	- (#1)/ -(-#2)	i/i	+ (#1) /+ (#2)	i/i	- (#1)/ -(-#2)	i/i	+ (#1) /+ (#2)	i/i	- (#1)/ -(-#2)	i/i	+ (#1) /+ (#2)	i/i	- (#1)/ -(-#2)	i/i
1× TMT PROFIBUS® PA	+/i		-/i		+/i		-/i		No se puede combinar							
2× TMT PROFIBUS® PA	+ (#1) /+ (#2)		- (#1)/ -(-#2)	GND/ GND	+ (#1) /+ (#2)		- (#1)/ -(-#2)	GND/ GND								
1× TMT FF	No se puede combinar				No se puede combinar				-/i	+/i			No se puede combinar			
2× TMT FF									- (#1)/ -(-#2)	+ (#1) /+ (#2)	i/i	GND/ GND				
1× TMT PROFINET®	No se puede combinar				No se puede combinar				No se puede combinar				Señal APL -	Señal APL +		
2× TMT PROFINET®	No se puede combinar				No se puede combinar				No se puede combinar				- de la señal APL (#1) y (#2)	+ de la señal APL (#1) y (#2)	GND	i
Posición del pin y código de color	 <small>A0018929</small>				 <small>A0018930</small>				 <small>A0018931</small>				 <small>A0052119</small>			

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

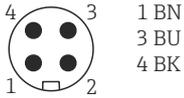
Cabezal terminal con dos entradas de cable <sup>1)</sup>

Conector		4 pines/8 pines							
Rosca del conector macho  #1 #2 <small>A0021706</small>	M12 (#1) / M12 (#2)								
Número de pin	1	2	3	4	5	6	7	8	
Conexión eléctrica (cabezal terminal)									
Hilos sueltos y TC	No conectado (no aislado)								
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		i/i				
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)			WH/i	WH/i					
Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE						
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	+/i	i/i	-/i	i/i					
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	+(#1) / +(#2)		-(#1)/-(#2)						
1x TMT PROFIBUS® PA	No se puede combinar								
2x TMT PROFIBUS® PA									
1x TMT FF	No se puede combinar								
2x TMT FF									
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar								
2x TMT PROFINET®	No se puede combinar								
Posición del pin y código de color	 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY <small>A0018929</small>				 1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD <small>A0018927</small>				

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

Cabezal terminal con dos entradas de cable

Conector		2x IO-Link®, 4 pines			
Rosca del conector	M12(#1)/M12 (#2)				
Número de pin	1	2	3	4	
Conexión eléctrica (cabezal terminal)					
Hilos sueltos	No conectado (no aislado)				
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD	i	RD	WH	
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)	No se puede combinar				
Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100)	RD/BK	i	RD/BK	WH/YE	
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	No se puede combinar				
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta					

Conector	2x IO-Link®, 4 pines			
1x TMT PROFIBUS® PA	No se puede combinar			
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	No se puede combinar			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1) y (#2)	-	L- (#1) y (#2)	C/Q
Posición del pin y código de color				

A0055383

Combinación de conexión elemento de inserción-transmisor <sup>1)</sup>

Elemento de inserción	Conexión del transmisor <sup>2)</sup>			
	TMT31/TMT7x		TMT8x	
	1× 1 canal	2× 1 canal	1× 2 canales	2× 2 canales
1× sensor (Pt100 o TC), hilos sueltos	Sensor (#1) : transmisor (#1)	Sensor (#1) : transmisor (#1) (Transmisor (#2) no conectado)	Sensor (#1) : transmisor (#1)	Sensor (#1) : transmisor (#1) Transmisor (#2) no conectado
2× sensor (2× Pt100 o 2× TC), hilos sueltos	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) aislado	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) : transmisor (#2)	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) : transmisor (#1)	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) : transmisor (#1) (Transmisor (#2) no conectado)
1× sensor (Pt100 o TC), con regleta de terminales <sup>3)</sup>	Sensor (#1) : transmisor en la cubierta	No se puede combinar	Sensor (#1) : transmisor en la cubierta	No se puede combinar
2× sensor (2× Pt100 o 2× TC) con regleta de terminales	Sensor (#1) : transmisor en la cubierta Sensor (#2) no conectado		Sensor (#1) : transmisor en la cubierta Sensor (#2) : transmisor en la cubierta	
2× sensores (2× Pt100 o 2× TC) en combinación con la característica 600, opción MG <sup>4)</sup>	No se puede combinar	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) : transmisor (#2)	No se puede combinar	Sensor (#1) : transmisor (#1), canal 1 Sensor (#2) : transmisor (#2), canal 1

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

2) Si se seleccionan 2 transmisores en un cabezal terminal, el transmisor (#1) se instala directamente en el elemento de inserción. El transmisor (#2) se instala en la cubierta alta. No se puede pedir una etiqueta (TAG) para el 2.º transmisor de manera estándar. La dirección de bus está ajustada al valor predeterminado y, si es necesario, se debe cambiar manualmente antes de la puesta en marcha.

3) Solo en el cabezal terminal con cubierta alta, solo 1 transmisor posible. Una regleta de terminales cerámica se acopla automáticamente en el elemento de inserción.

4) Sensores individuales, cada uno conectado al canal 1 de un transmisor

**Protección contra sobretensiones**

Con el objeto de proporcionar protección contra sobretensiones en la alimentación y en los cables de señal/comunicación para el sistema electrónico del termómetro, Endress+Hauser ofrece el sistema de protección contra sobretensiones HAW562 para montaje en rail DIN y el HAW569 para instalar en la caja para montaje en campo.

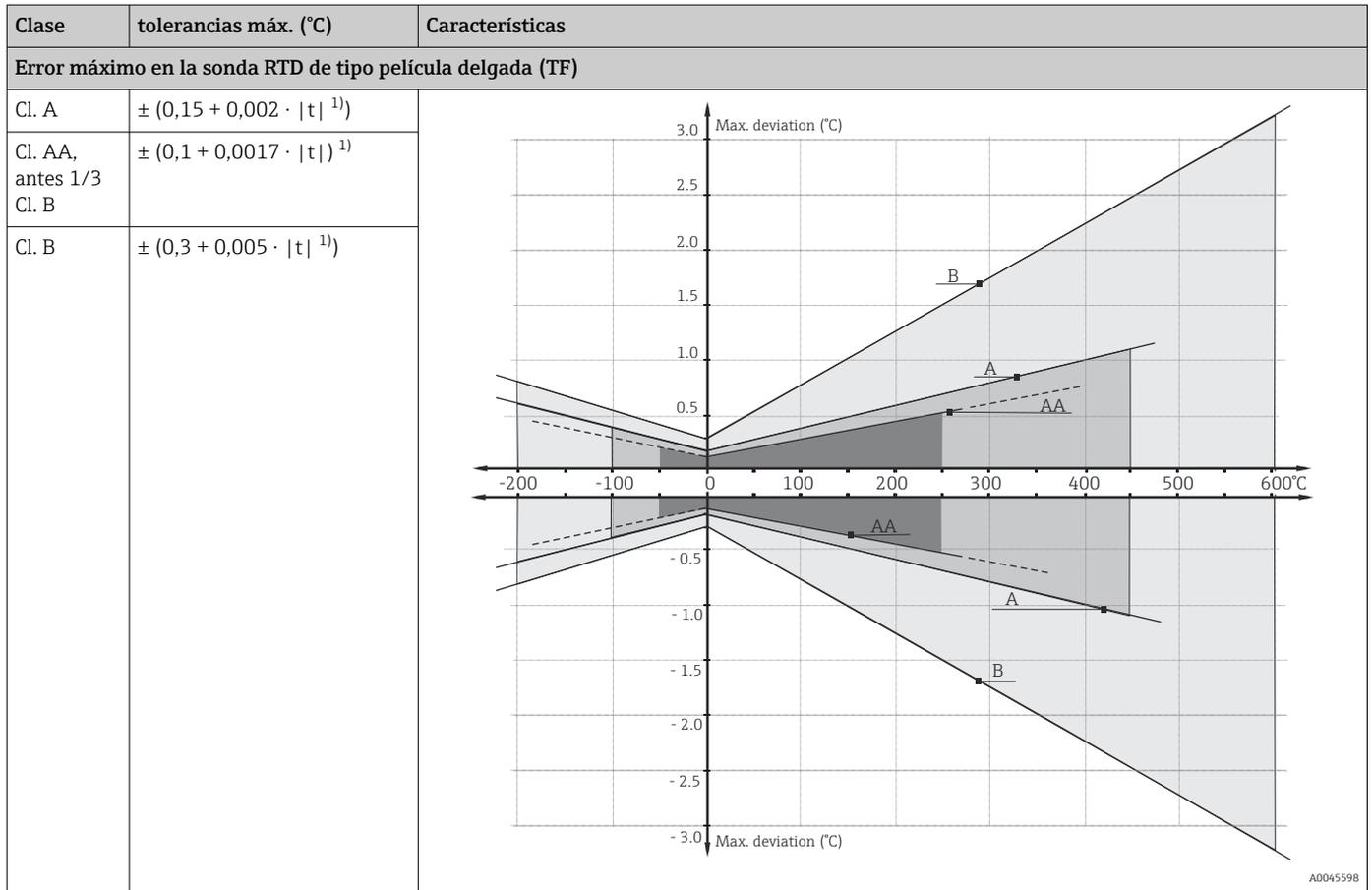


Para obtener más información, véase la información técnica "Protección contra sobretensiones HAW562" TI01012K y "Protección contra sobretensiones HAW569" TI01013K.

## Características de funcionamiento

**Condiciones de referencia** Estos datos son relevantes para determinar la precisión de medición de los transmisores iTHERM utilizados. Para conocer más detalles, véase la información técnica relevante.

**Error medido máximo** Termómetro de resistencia RTD según IEC 60751:



1)  $|t|$  = valor absoluto °C

**i** Para determinar el error de medición en °F, utilice las ecuaciones indicadas anteriormente para su determinación en °C y luego multiplique el resultado obtenido por 1,8.

### Rangos de temperatura

Tipo de sensor <sup>1)</sup>	Rango de temperaturas de trabajo	Clase B	Clase A	Clase AA
Pt100 (TF) básico	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	-
Pt100 (TF) Especificación	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-30 ... +250 °C (-22 ... +482 °F)	0 ... +150 °C (32 ... 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	0 ... +150 °C (32 ... 302 °F)

Tipo de sensor <sup>1)</sup>	Rango de temperaturas de trabajo	Clase B	Clase A	Clase AA
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-30 ... +300 °C (-22 ... +572 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-100 ... +450 °C (-148 ... +842 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)

1) La selección depende del producto y de la configuración

**Influencia de la temperatura ambiente** Depende del transmisor para cabezal usado. Para conocer más detalles, véase la información técnica.

**Autocalentamiento** Los elementos RTD son resistencias pasivas que se miden utilizando una corriente externa. Esta corriente de medición provoca un efecto de autocalentamiento en el propio elemento RTD, lo que da lugar a su vez a un error de medición adicional. La magnitud de este error de medición no solo depende de la corriente de medición, sino también de la conductividad térmica y de la velocidad de flujo del proceso. Este error por autocalentamiento es inapreciable si se utiliza un transmisor de temperatura iTEMP de Endress+Hauser (corriente de medición muy pequeña).

**Tiempo de respuesta** Pruebas en agua a 0,4 m/s (1,3 ft/s), según IEC 60751; incrementos de temperatura de 10 K.

*Tiempo de respuesta sin pasta térmica <sup>1)</sup>*

Termopozo	Forma de la punta	Elemento de inserción	1× Pt100 iTHERM QuickSens, TF		1× Pt100 iTHERM StrongSens, TF		1× Pt100 de hilo bobinado WW		2× Pt100 de hilo bobinado WW		1× Pt100 estándar de película delgada TF		2× Pt100 estándar de película delgada TF	
			t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>
∅6,35 mm (¼ in)	Reducida 4,76 mm (3/16 in) x 19,05 mm (0,75 in)	∅3 mm (0,12 in)	1,6 s	5,9 s	-	-	7,8 s	21,8 s	7,8 s	21,8 s	-	-	-	-
∅9,53 mm (3/8 in)	Recta	∅6 mm (0,24 in)	8,5 s	47 s	25,9 s	80,9 s	-	-	-	-	-	-	-	-
	Recta	∅6,35 mm (¼ in)	-	-	-	-	23,6 s	67 s	21,8 s	65,2 s	18,4 s	55,8 s	18,4 s	55,8 s
	Reducida 4,76 mm (3/16 in) x 19,05 mm (0,75 in)	∅3 mm (0,12 in)	1,5 s	5,5 s	-	-	8,4 s	23 s	8,4 s	23 s	-	-	-	-
∅12,7 mm (½ in)	Recta	∅6 mm (0,24 in)	8,2 s	34,8 s	23,4 s	70,6 s	-	-	-	-	-	-	-	-
	Recta	∅6,35 mm (¼ in)	-	-	-	-	20,1 s	55,4 s	21,3 s	61,8 s	17,9 s	51,5 s	17,9 s	51,5 s
	Reducida 4,76 mm (3/16 in) x 19,05 mm (0,75 in)	∅3 mm (0,12 in)	1,8 s	6,2 s	-	-	8,8 s	24,1 s	8,8 s	24,1 s	-	-	-	-

1) Si se usa un termopozo.



Tiempo de respuesta para el elemento de inserción cableado directamente sin transmisor.

## Calibración

### Calibración de sondas de temperatura

La calibración supone comparar los valores medidos de un equipo sometido a prueba (DUT) con los de un patrón de calibración más preciso usando 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. Para los termómetros se usan dos métodos diferentes:

- calibración a temperaturas fijadas, p. ej., a la temperatura del punto de congelación del agua a 0 °C;
- calibración comparada con un termómetro de referencia de gran precisión.

El termómetro que se va a calibrar debe mostrar la temperatura fijada o la temperatura del termómetro de referencia con la máxima precisión posible. Los baños para calibración con control de temperatura con valores térmicos muy homogéneos u hornos de calibrado especiales en los que el DUT y la sonda de temperatura de referencia pueden, en caso necesario, proyectar hasta cierto grado se utilizan habitualmente para las calibraciones de sondas de temperatura.

Los errores debidos a la disipación del calor y las longitudes de inmersión cortas pueden incrementar el valor de la incertidumbre de medición. La incertidumbre de medición se indica en el certificado de calibración de cada equipo.

En las calibraciones acreditadas conforme a ISO 17025, la incertidumbre de medición no puede ser superior al doble del valor de la incertidumbre de medición acreditada. Si se sobrepasa este límite, solo es posible una calibración de fábrica.

### Emparejamiento de sensor y transmisor

La curva de resistencia/temperatura de los termómetros de resistencia de platino está estandarizada pero, en la práctica, rara vez se consigue mantener la precisión de los valores a lo largo de todo el rango de temperatura de funcionamiento. Por este motivo, los sensores de resistencia de platino se dividen en clases de tolerancia, como las clases A, AA o B conforme a la norma IEC 60751. Estas clases de tolerancia describen la máxima desviación admisible de la curva característica específica del sensor respecto de la curva estándar, es decir, el máximo error característico admisible en función de la temperatura. La conversión de los valores medidos de resistencia del sensor en temperaturas en los transmisores de temperatura u otros sistemas electrónicos de medición suele resultar susceptible a errores considerables, ya que la conversión se basa generalmente en la curva característica estándar.

Si se usan transmisores de temperatura Endress+Hauser, este error de conversión se puede reducir considerablemente con el emparejamiento sensor-transmisor

- calibración a tres temperaturas por lo menos y determinación de la curva característica real del sensor de temperatura,
- ajuste de la función polinómica específica del sensor mediante coeficientes de Callendar-Van Dusen (CVD),
- configuración del transmisor de temperatura con los coeficientes CvD específicos del sensor para la conversión resistencia/temperatura
- y otra calibración del transmisor de temperatura reconfigurado con el termómetro de resistencia conectado.

Endress+Hauser ofrece este tipo de acoplamiento de sensor y transmisor como un servicio independiente. Además, en todos los certificados de calibración de Endress+Hauser siempre se proporcionan, si resulta posible, los coeficientes polinómicos específicos del sensor de los termómetros de resistencia de platino, p. ej., en al menos tres puntos de calibración, de forma que los usuarios también puedan configurar por sí mismos y de manera apropiada los transmisores de temperatura adecuados.

Para el equipo, Endress+Hauser ofrece calibraciones estándar a una temperatura de referencia de -20 ... +500 °C (-4 ... +932 °F) basada en la ITS90 (International Temperature Scale). Las calibraciones en otros rangos de temperatura están disponibles, previa solicitud, a través de su centro Endress+Hauser. Se trata de calibraciones con trazabilidad a patrones nacionales e internacionales. El certificado de calibración hace referencia al número de serie del equipo. Solo se calibra el elemento de inserción.

### Mínima longitud de inserción (IL) de los elementos de inserción requerida para efectuar una calibración correcta

Debido a las restricciones en las geometrías del baño, a altas temperaturas resulta imprescindible cumplir las longitudes de inmersión mínimas para poder llevar a cabo la calibración con una incertidumbre de medición aceptable. Lo mismo es válido cuando se usa un transmisor de temperatura para cabezal. Debido a la disipación de calor, para poder garantizar la funcionalidad del

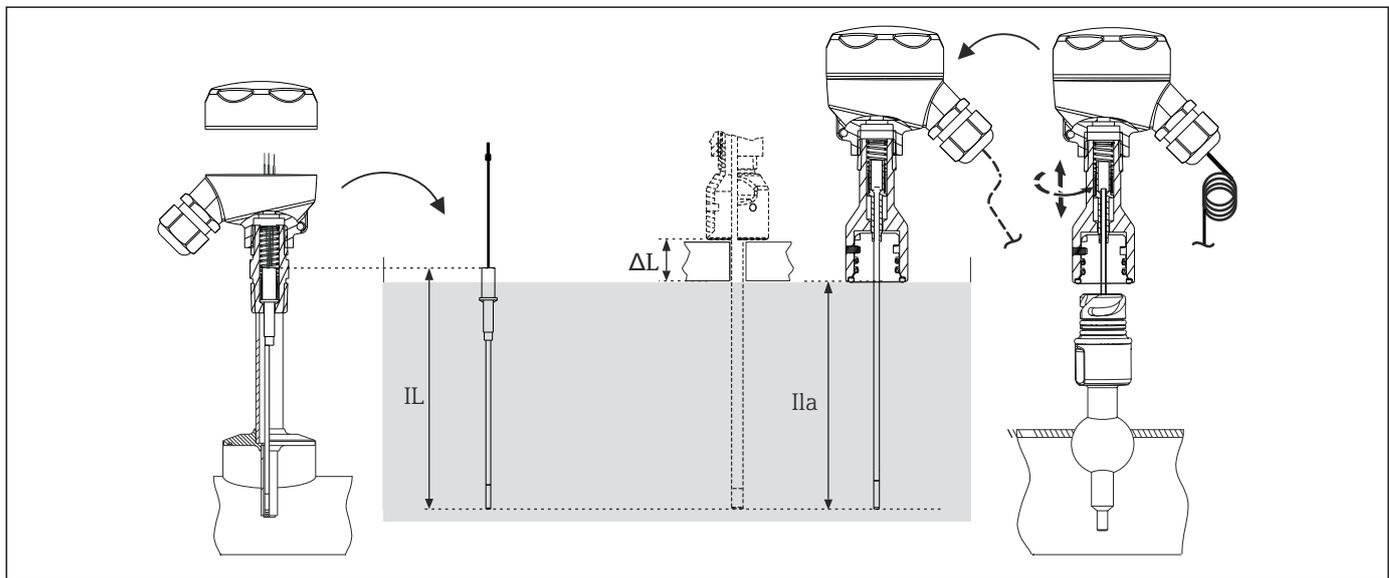
transmisor en el rango  $-40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40 \dots +185 \text{ }^\circ\text{F}$ ) resulta imprescindible cumplir las longitudes de inserción mínimas.

Longitud de inserción (IL) mínima:

Temperatura de calibración	Longitud de inserción (IL) mínima
$-196 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $-320,8 \text{ }^\circ\text{F}$ )	120 mm (4,72 in) <sup>1)</sup>
$-80 \dots +250 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $-112 \dots +482 \text{ }^\circ\text{F}$ )	No se requiere una longitud de inserción mínima determinada <sup>2)</sup>
$251 \dots 550 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $483 \dots 1022 \text{ }^\circ\text{F}$ )	300 mm (11,8 in)
$551 \dots 600 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $1023 \dots 1112 \text{ }^\circ\text{F}$ )	400 mm (15,8 in)

1) Se requiere mín. 150 mm (5,91) con transmisores para cabezal iTEMP

2) A una temperatura de  $-80 \dots +250 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-112 \dots +482 \text{ }^\circ\text{F}$ ) y con transmisores para cabezal iTEMP, se requiere mín. 50 mm (1,97 in)



A0033648

#### 7 Longitudes de inserción para la calibración del sensor

*IL* Longitud de inserción para calibración de fábrica o recalibración en planta sin el cuello de extensión iTHERM QuickNeck

*ILa* Longitud de inserción para recalibración en planta con el cuello de extensión iTHERM QuickNeck

$\Delta L$  Longitud adicional, en función de la unidad de calibración, si el elemento de inserción no se puede sumergir por completo

- Para comprobar el nivel de precisión real de las sondas de temperatura instaladas, se efectúa con frecuencia una calibración cíclica del sensor instalado. El elemento de inserción se suele extraer para compararlo en el baño de calibración con una sonda de temperatura de precisión usada como referencia (véase la parte izquierda del gráfico).

Una calibración reproducible requiere que el elemento de inserción disponga de una longitud de inserción mínima IL. Si el elemento de inserción es más corto que dicha longitud mínima, no se puede garantizar esta reproducibilidad.

- El iTHERM QuickNeck permite la extracción rápida y sin herramientas del elemento de inserción para fines de calibración. Toda la parte superior de la sonda de temperatura se libera al girar el cabezal terminal. El elemento de inserción se extrae del termopozo y se sumerge directamente en el baño de calibración (véase la parte derecha del gráfico). Compruebe que la longitud del cable sea suficiente para llegar hasta el baño de calibración móvil con el cable conectado. Si esto no resulta posible para llevar a cabo la calibración, es recomendable usar un conector.

Ventajas de iTHERM QuickNeck:

- Ahorro considerable de tiempo al recalibrar el equipo (hasta 20 minutos por punto de medición)
- Se evitan errores de cableado al efectuar la reinstalación
- Reducción al mínimo de los tiempos muertos en la planta, lo que supone un ahorro de costes



La longitud de inmersión mínima es la longitud del elemento de inserción completamente sumergido en el baño para calibración. Para una recalibración válida, el valor seleccionado para la longitud ILa debe ser al menos el valor de las longitudes de inserción (IL) mínimas definidas previamente para los tipos definidos de elemento de inserción. Para valores más detallados, consulte las tablas anteriores, valores sin transmisor para cabezal.

Si la unidad de calibración empleada no permite sumergir totalmente el elemento de inserción hasta el borde inferior de la parte superior del iTHERM QuickNeck, puede ser necesario añadir a ILa una cierta longitud adicional ( $\Delta L$ ). → 19

Fórmulas para calcular la ILa al recalibrar en planta con iTHERM QuickNeck <sup>1)</sup>

Versión con termopozo	Fórmula
Diámetro del termopozo $\varnothing$ 6,35 mm ( $\frac{1}{4}$ in)	ILa = U + T + 38,1 mm (1,5 in)
Diámetro del termopozo $\varnothing$ 9,53 mm ( $\frac{3}{8}$ in)	
Diámetro del termopozo $\varnothing$ 12,7 mm ( $\frac{1}{2}$ in)	

1) Resorte del elemento de inserción  $\frac{1}{2}$  in

#### Resistencia de aislamiento

Resistencia de aislamiento  $\geq 100 \text{ M}\Omega$  a temperatura ambiente, medida entre los terminales y la camisa exterior con una tensión mínima de  $100 \text{ V}_{\text{DC}}$ .

## Instalación

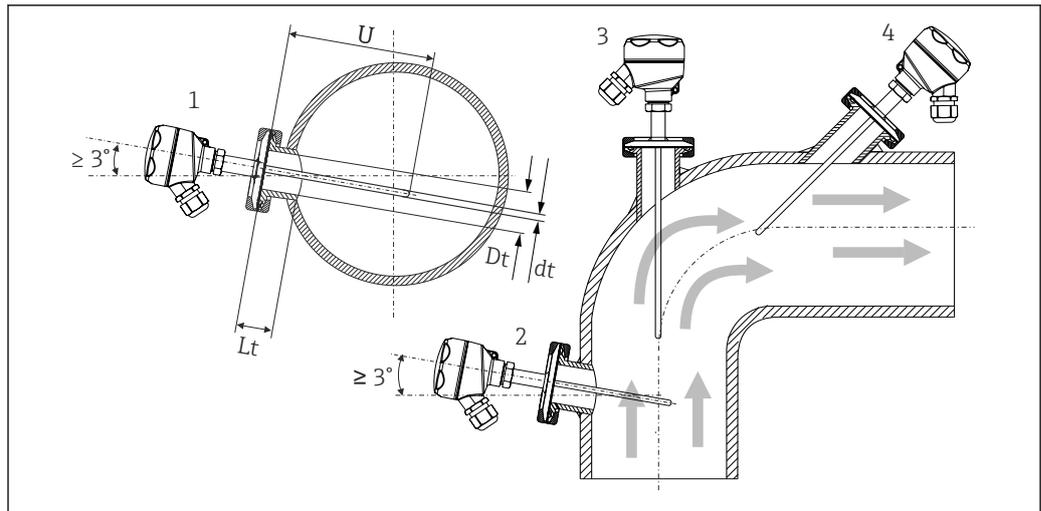
#### Orientación

Sin restricciones. Sin embargo, se debe garantizar el autodrenaje en el proceso. Si hay una abertura para detectar fugas en la conexión a proceso, esta abertura debe estar en el punto más bajo posible.

#### Instrucciones de instalación

La longitud de inmersión del termómetro puede afectar a la precisión. Si la longitud de inmersión es demasiado pequeña, los errores en la medición se deben a la conducción de calor a través de la conexión a proceso y la pared del contenedor. Si se instala en una tubería, lo ideal es que la longitud de inmersión sea igual a la mitad del diámetro de la tubería.

- Posibilidades de instalación: tuberías, depósitos u otros componentes de una planta
- Para minimizar el error causado por la conducción de calor, se recomienda una longitud de inmersión mínima según el tipo de sensor que se utilice y el diseño del elemento de inserción. Esta profundidad de inmersión se corresponde con la longitud de inserción mínima para la calibración. → 19
- Certificación ATEX: Tenga en cuenta las instrucciones de instalación que se proporcionan en la documentación Ex.



A0008946

### 8 Ejemplos de instalación

- 1, 2 Perpendicular a la dirección del caudal, instalado en un ángulo mínimo de 3° para garantizar el autodrenaje
- 3 En codos
- 4 Instalación inclinada en tuberías con un diámetro nominal pequeño
- U Longitud de inmersión

**i** Se deben cumplir los requisitos de la EHEDG y de la norma sanitaria 3-A.

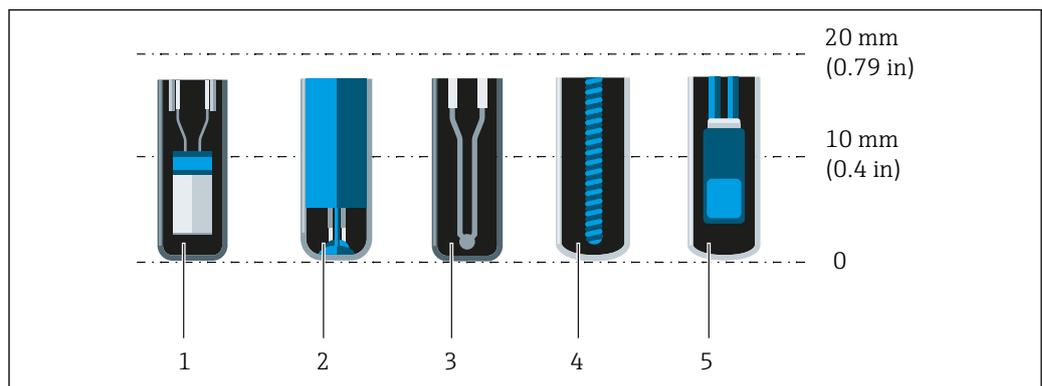
Instrucciones de instalación EHEDG/limpiabilidad:  $L_t \leq (D_t - d_t)$

Instrucciones de instalación 3-A/limpiabilidad:  $L_t \leq 2(D_t - d_t)$

**i** En el caso de tuberías con un diámetro nominal pequeño, es aconsejable que la punta del termómetro se proyecte bien en el interior del proceso de forma que supere el eje de la tubería. Otra solución podría consistir en efectuar la instalación en ángulo (4). Para determinar la longitud de inmersión o la profundidad de instalación es necesario tener en cuenta todos los parámetros de la sonda de temperatura y del producto que se desee medir (p. ej., la velocidad de circulación y la presión de proceso).

Preste atención a la posición exacta del elemento sensor en la punta del termómetro.

Las opciones disponibles dependen del producto y de la configuración.



A0041814

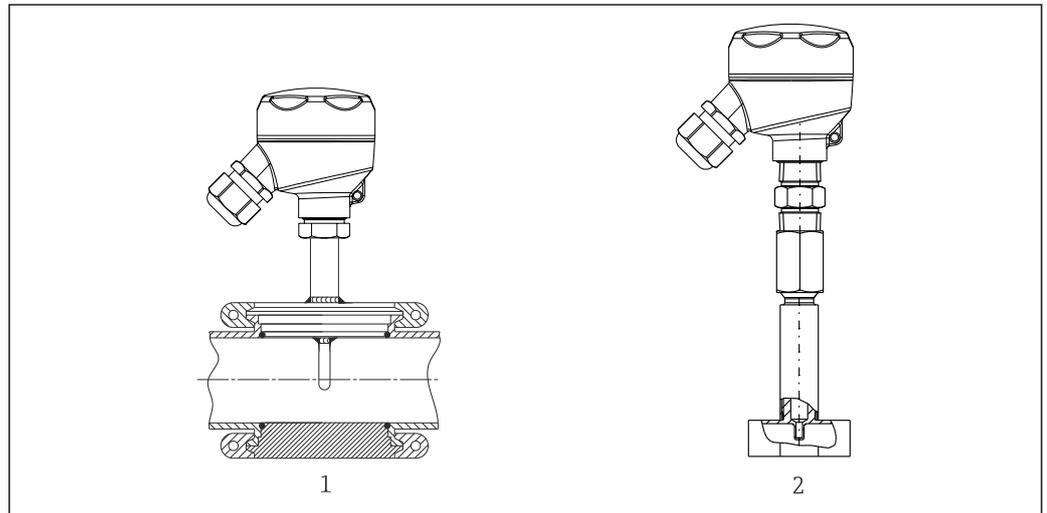
- 1 StrongSens o TrustSens a 5 ... 7 mm (0,2 ... 0,28 in)
- 2 QuickSens a 0,5 ... 1,5 mm (0,02 ... 0,06 in)
- 3 Termopar (no conectado a tierra) a 3 ... 5 mm (0,12 ... 0,2 in)
- 4 Sensor de hilo bobinado a 5 ... 20 mm (0,2 ... 0,79 in)
- 5 Sensor de película delgada estándar a 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,39 in)

Para que la influencia de la disipación de calor sea mínima y la medición tenga los mejores resultados posibles, además del elemento sensor en si debería haber 20 ... 25 mm (0,79 ... 0,98 in) en contacto con el producto.

Por consiguiente, las longitudes de inmersión mínimas recomendadas son las siguientes:

- TrustSens o StrongSens 30 mm (1,18 in)
- QuickSens 25 mm (0,98 in)
- Sensor de hilo bobinado 45 mm (1,77 in)
- Sensor de película delgada estándar 35 mm (1,38 in)

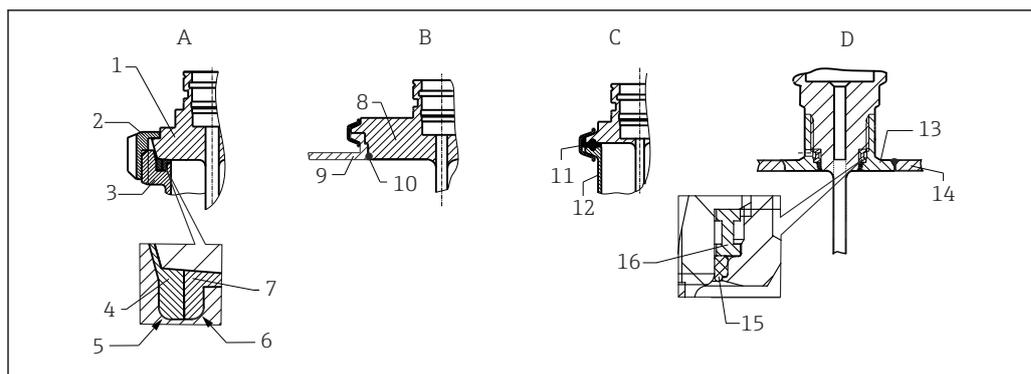
Tener en cuenta esta recomendación resulta de particular importancia para las piezas en T, ya que la longitud de inmersión es muy corta debido a su diseño y, por tanto, el error medido es mayor. De ahí que se recomienda usar piezas de codo con los sensores QuickSens.



9 Conexiones a proceso para la instalación del termómetro en tuberías de diámetro nominal pequeño

1 Conexión a proceso Varivent® de tipo N para DN40

2 Termopozo en T o acodado (en la ilustración) para conexión soldada conforme a DIN 11865 / ASME BPE



A0040345

10 Instrucciones detalladas para que la instalación cumpla los requisitos de higiene

- A Conexión de tubería láctea según DIN 11851, únicamente en combinación con anillo obturador autocentrante y con certificado EHEDG
- 1 Sensor con conexión de tubería láctea
- 2 Tuerca deslizante con ranura
- 3 Conexión de la contrapieza
- 4 Anillo de centrado
- 5 RO.4
- 6 RO.4
- 7 Anillo obturador
- B Conexión a proceso Varivent® para la caja VARINLINE®
- 8 Sensor con conexión Varivent
- 9 Conexión de la contrapieza
- 10 Junta tórica
- C Abrazadera según ISO 2852
- 11 Junta moldeada
- 12 Conexión de la contrapieza
- D Conexión a proceso Liquiphant-M G1", instalación horizontal
- 13 Casquillo de soldadura
- 14 Pared del depósito
- 15 Junta tórica
- 16 Arandela de empuje

**AVISO**

En caso de fallo de un anillo obturador (junta tórica) o de una junta, se deben llevar a cabo las acciones siguientes:

- ▶ Se debe retirar el termómetro.
- ▶ La rosca y la junta/superficie de estanqueidad de la junta tórica se deben limpiar.
- ▶ Se debe sustituir el anillo obturador o la junta.
- ▶ Tras la instalación se debe efectuar una limpieza CIP.

En el caso de las conexiones soldadas, actúe con el cuidado necesario siempre que lleve a cabo trabajos de soldadura en el lado de proceso:

1. Utilice un material de soldadura adecuado.
2. Soldadura plana o soldadura con radio  $\geq 3,2$  mm (0,13 in).
3. Evite hendiduras, pliegues o huecos.
4. Asegúrese de que la superficie esté bruñida y pulida,  $Ra \leq 0,76$   $\mu\text{m}$  (30  $\mu\text{in}$ ).

Cuando instale el termómetro, para asegurarse de que la limpiabilidad no se vea afectada debe prestar atención a lo siguiente:

1. El sensor instalado es adecuado para la limpieza CIP (limpieza in situ). La limpieza se efectúa junto con la de la tubería o el depósito. Si el depósito cuenta con elementos internos que usan boquillas de conexión a proceso, es importante asegurarse de que el portasondas de limpieza pulverice directamente esta zona para que se limpie de forma adecuada.
2. Los acoplamientos Varivent® permiten un montaje enrasado.

## Entorno

Rango de temperaturas ambiente	Cabezal terminal	Temperatura en °C (°F)
	Sin transmisor montado en cabezal	En función del cabezal terminal utilizado y el prensaestopas o conector de bus de campo, véase el apartado "Cabezales terminales" → 34
	Con transmisor montado en cabezal	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) Modo SIL (transmisor HART 7): -40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)
	Con transmisor para cabezal montado e indicador	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
	Con transmisor de campo montado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sin indicador: -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)</li> <li>■ Con indicador: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)</li> <li>■ Modo SIL: -40 ... +75 °C (-40 ... +167 °F)</li> </ul>

Cuello de extensión	Temperatura en °C (°F)
iTHERM QuickNeck	-50 ... +140 °C (-58 ... +284 °F)

<b>Temperatura de almacenamiento</b>	Para más información, véase temperatura ambiente.
<b>Humedad</b>	<p>Depende del transmisor que se utilice en el cabezal. Si se utilizan transmisores para cabezal iTEMP de Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Condensación admisible conforme a IEC 60 068-2-33</li> <li>■ Humedad relativa máxima: 95 %, conforme a IEC 60068-2-30</li> </ul>
<b>Clase climática</b>	Conforme a EN 60654-1, clase C
<b>Grado de protección</b>	Protección máx. IP69K, según el diseño (cabezal de conexión, conector, etc.)
<b>Resistencia a descargas y vibraciones</b>	<p>Los elementos de inserción de Endress+Hauser cumplen los requisitos conformes a la norma IEC 60751 que especifican una resistencia a golpes y a vibraciones de 3g en un rango de valores entre 10 y 500 Hz. La resistencia a vibraciones en el punto de medición depende del tipo de sensor y del diseño, véase la tabla siguiente:</p>

Versión	Resistencia a vibraciones para la punta del sensor
Pt100 (WW o TF)	30 m/s <sup>2</sup> (3g) <sup>1)</sup>
iTHERM StrongSens Pt100 (TF) iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versión: Ø6 mm (0,24 in)	> 600 m/s <sup>2</sup> (60g)

1) La resistencia a vibraciones también se aplica al iTHERM QuickNeck de fijación rápida.

<b>Compatibilidad electromagnética (EMC)</b>	Según el transmisor para cabezal que se usa. Consulte los detalles en la información técnica.
--	---

## Proceso

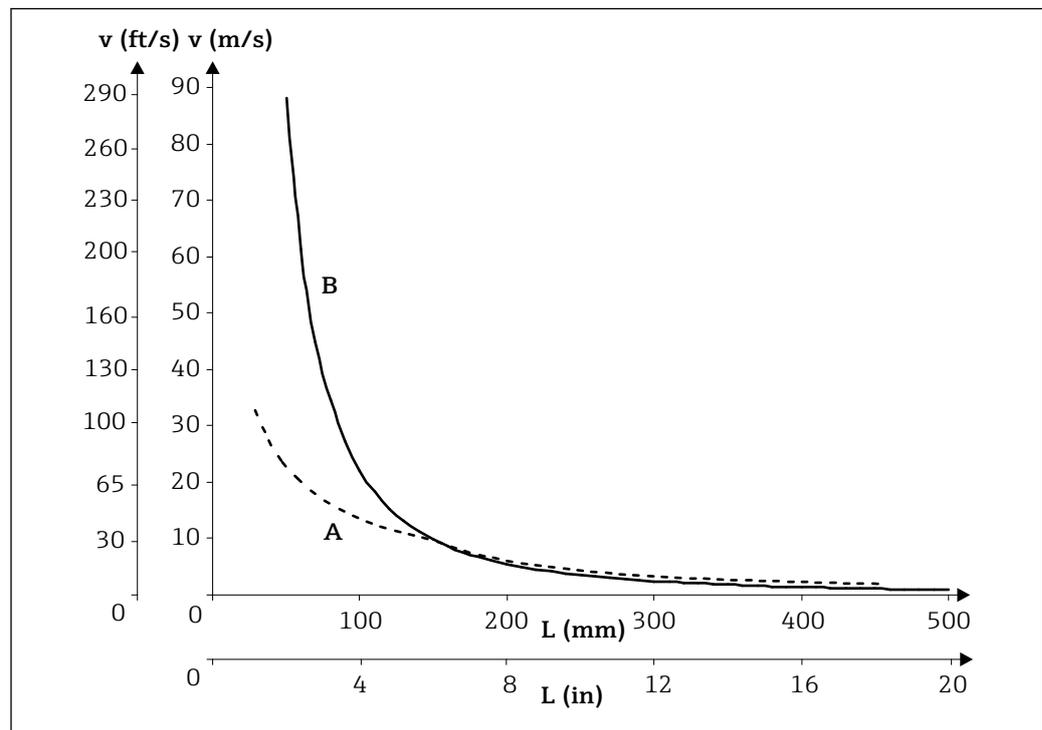
<b>Rango de temperatura del proceso</b>	Depende del tipo de sensor que se utilice, máximo -200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F).
<b>Cambios súbitos de temperatura</b>	Resistencia a los cambios súbitos de temperatura en proceso CIP/SIP con un aumento de temperatura a partir de +5 ... +130 °C (+41 ... +266 °F) en 2 segundos.
<b>Rango de presión de proceso</b>	La máxima presión de proceso posible depende de varios factores de influencia, como el diseño, la conexión a proceso y la temperatura del proceso. Para obtener información sobre las máximas

presiones de proceso posibles para las conexiones a proceso individuales, véase la sección "Conexión a proceso". → 39

**i** Es posible comprobar la capacidad de carga mecánica como una función de la instalación y las condiciones de proceso en línea en Thermowell (TW) Sizing Module para termopozos, incluido en el software de Endress+Hauser Applicator. Véase la sección "Accesorios".

### Ejemplo de la velocidad de flujo admisible en función de la longitud de inmersión y del producto de proceso

La máxima velocidad de flujo tolerada por la sonda de temperatura disminuye a medida que crece la longitud de inmersión del elemento de inserción expuesta a la corriente de fluido. Además, también depende del diámetro de la punta del termómetro, del tipo de producto en el que se mide y de la temperatura y la presión de proceso. Los gráficos siguientes ilustran a modo de ejemplo las máximas velocidades de flujo admisibles en agua y vapor recalentado a una presión de proceso de 40 bar (580 PSI).



**11** Velocidades de flujo admisibles, diámetro del termopozo: 9,53 mm (3/8 in)

- A Agua del producto a  $T = 50\text{ °C}$  ( $122\text{ °F}$ )  
 B Producto: vapor recalentado a  $T = 400\text{ °C}$  ( $752\text{ °F}$ )  
 L Longitud de inmersión expuesta al flujo  
 v Velocidad de flujo

#### Estado del producto

Gaseoso o líquido (también de alta viscosidad, p. ej., yogur).

## Estructura mecánica

### Diseño, medidas

Todas las medidas están expresadas en mm (in). El diseño de la sonda de temperatura depende de la versión del termopozo que se use:

- Sonda de temperatura sin termopozo: para la instalación en un termopozo existente
- Diámetro 6,35 mm (1/4 in)
- Diámetro 9,53 mm (3/8 in)
- Diámetro 12,7 mm (1/2 in)
- Versión de termopozo en T y acodado según DIN 11865 / ASME BPE para conexión soldada

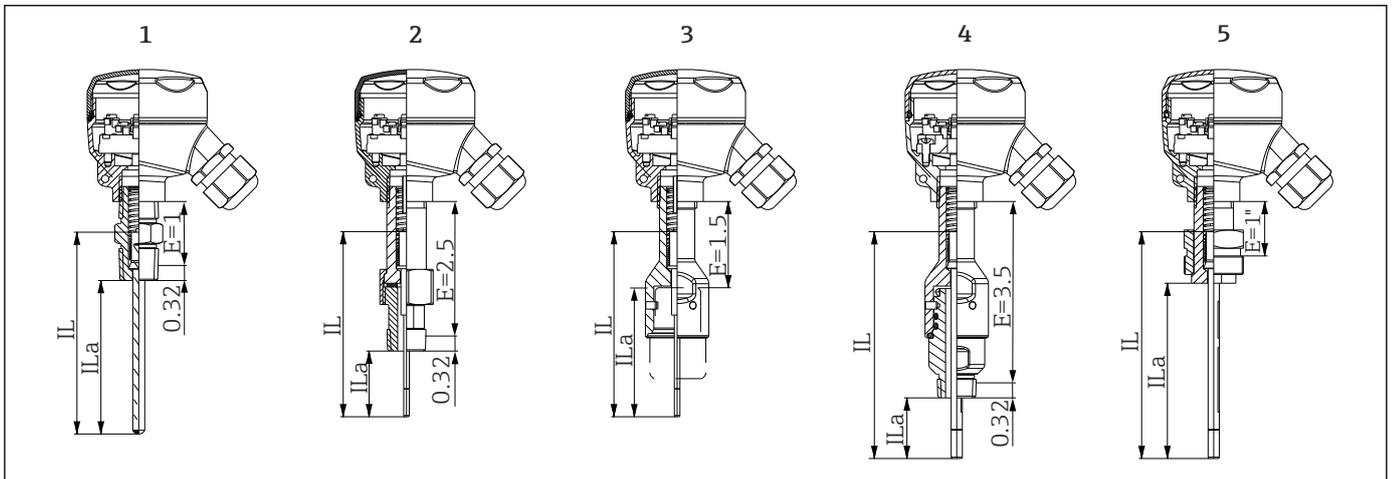
**i** Algunas medidas, como la longitud de inmersión U, p. ej., son valores variables, por lo que se indican como elementos en los siguientes planos de medidas.

Medidas variables:

Elemento	Descripción
E	Longitud del cuello de extensión variable según la configuración o predeterminada para la versión con QuickNeck iTHERM
ILa	Longitud de inserción
L	Longitud del termopozo (U+T)
B	Grosor de la base del termopozo: predefinido, depende de la versión del termopozo (véanse también los datos individuales de la tabla)
T	Longitud del eje del termopozo: variable o predefinida, según la versión del termopozo (véanse también los datos de las tablas individuales)
U	Longitud de inmersión: variable, según la configuración
ØID	Diámetro del elemento de inserción 6 mm (0,24 in), 3 mm (0,12 in) o 6,35 mm (1/4 in)

### Sin termopozo

Para instalar en un termopozo existente (todas las dimensiones están expresadas en pulgadas)



- 1 Sonda de temperatura con boquilla hexagonal de prolongación, para rosca de conexión 1/2" NPT
  - 2 Sonda de temperatura con boquilla-únión-boquilla (NUN) de prolongación, para rosca de conexión 1/2" NPT
  - 3 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida, parte superior
  - 4 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida completo, para rosca de conexión 1/2" NPT
  - 5 Sonda de temperatura con 18 roscas UNEF de 1/4"
- IL Longitud del elemento de inserción  
 ILa Longitud de inserción (longitud del elemento de inserción por debajo de la boquilla)  
 E Longitud del cuello de extensión disponible en el punto de instalación (siempre y cuando haya uno disponible)

**i** El recorrido de resorte del elemento de inserción es 1/2".

Tenga en cuenta las siguientes ecuaciones al calcular la longitud del elemento de inserción ILa para la inmersión en un termopozo TT412 ya disponible:

Versiones 1, 2, 3, 4 y 5	$ILa = U + T + 38,1 \text{ mm (1,5 in)}^{1)}$
--------------------------	---

- 1) ILa = longitud de inserción (longitud del elemento de inserción por debajo de la boquilla); U = longitud de inmersión del termopozo; T = longitud del eje del termopozo

Tenga en cuenta las siguientes ecuaciones al calcular un elemento de inserción intercambiable:

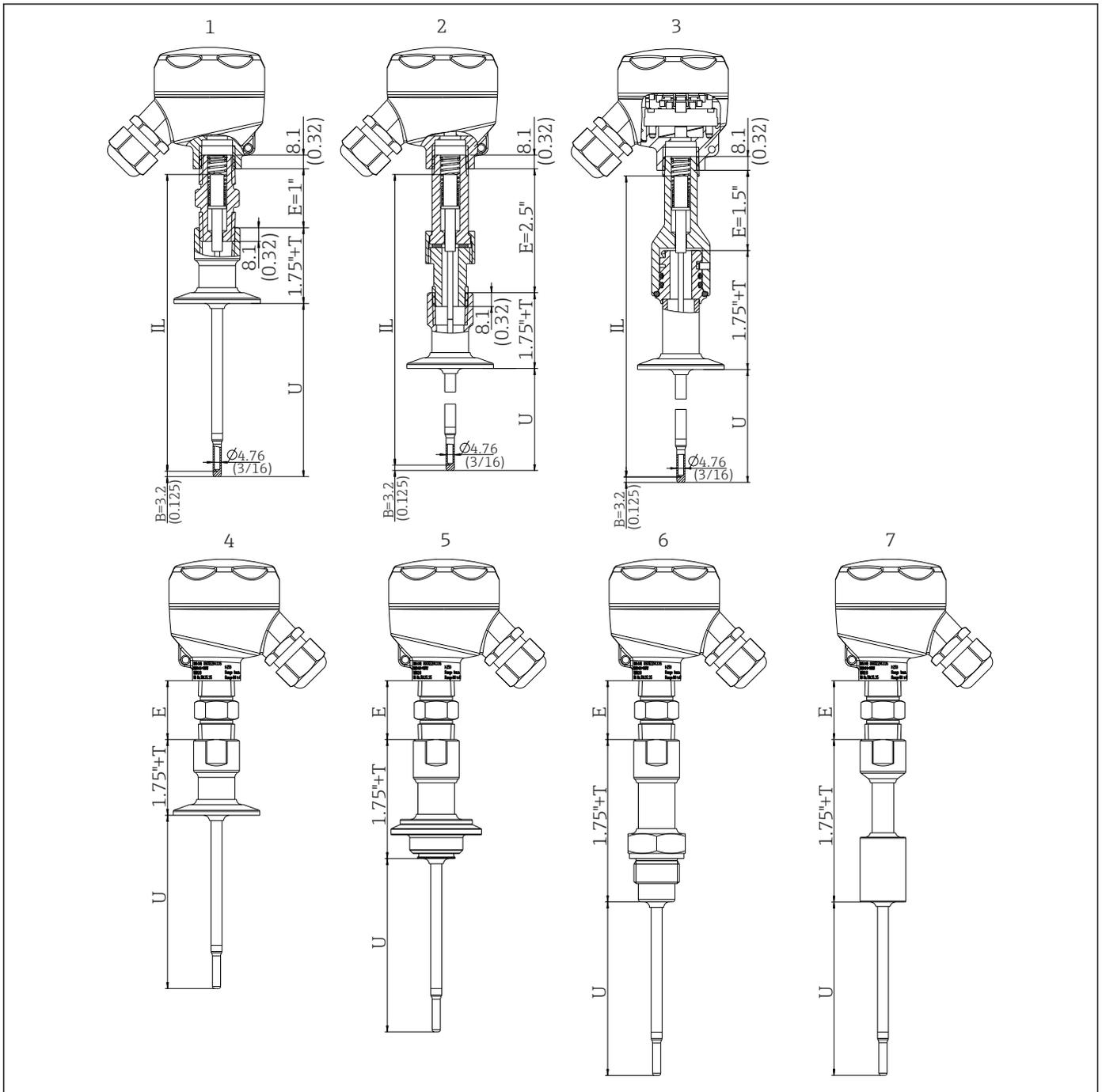
Versiones 1, 2, 3, 4 y 5	$IL = U + T + E + 38,1 \text{ mm (1,5 in)}^{1)}$
--------------------------	--

- 1) IL = longitud del elemento de inserción; U = longitud de inmersión del termopozo; T = longitud del eje del termopozo; E = longitud del cuello de extensión

El elemento de inserción iTHERM TS212 está disponible como pieza de repuesto. La longitud del elemento de inserción (IL) depende de la longitud de inmersión del termopozo (U), la longitud del cuello de extensión (E) y la longitud del eje del termopozo (T). A la hora de sustituir la unidad se debe tener en cuenta la longitud de inserción (IL).

Esto se puede calcular mediante la siguiente fórmula:  $IL = U + T + E + 38,1 \text{ mm (1,5 in)}$

Con termopozo (1/4", 3/8", 1/2")



A0034495

12 Termopozo con cuello de conexión NPT 1/2" y varias versiones de conexión a proceso:

- 1 Sonda de temperatura con boquilla hexagonal de prolongación y conexión a proceso triclamp
  - 2 Sonda de temperatura con boquilla-uni6n-boquilla (NUN) de prolongaci6n y conexi6n a proceso triclamp
  - 3 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijaci6n r6pida y conexi6n a proceso triclamp
  - 4 Sonda de temperatura con boquilla hexagonal de prolongaci6n y conexi6n a proceso triclamp
  - 5 Sonda de temperatura con boquilla hexagonal de prolongaci6n y conexi6n a proceso Varivent®
  - 6 Sonda de temperatura con boquilla hexagonal de prolongaci6n y adaptador Liquiphant
  - 7 Sonda de temperatura con casquillo de soldadura cilindr6c
- IL Longitud del elemento de inserci6n  
 U Longitud de inmersi6n del termopozo

- E* Longitud del cuello de extensión disponible en el punto de instalación (siempre y cuando haya uno disponible)  
*T* Longitud del eje del termopozo  
*B* Espesor de la base



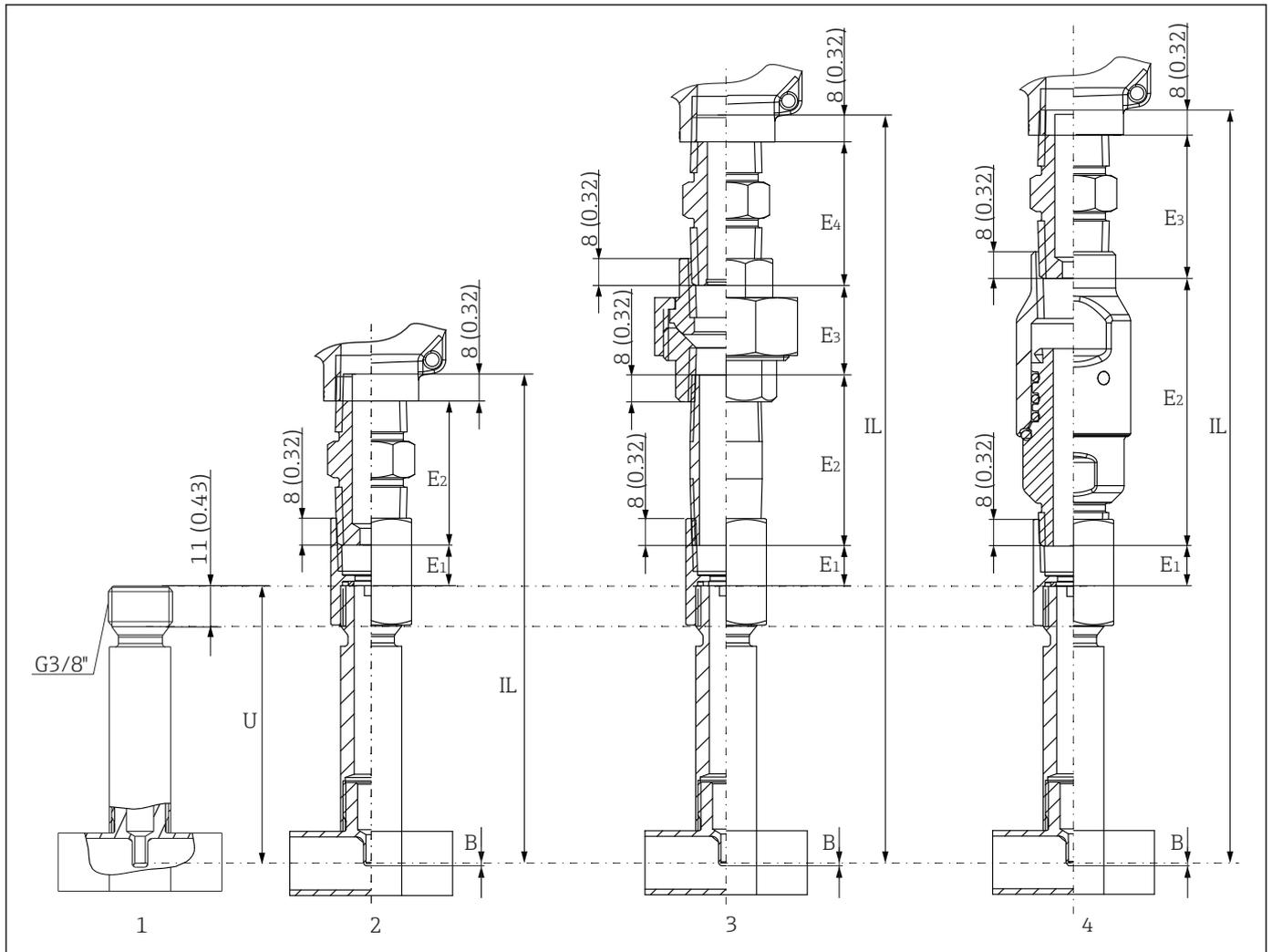
No disponible para diámetro de 1/2": triclamp 3/4"

Elemento	Versión	Longitud
Longitud del eje T del termopozo <sup>1)</sup>	Versión 1, 2, 4: triclamp con NPT Versión 3: Triclamp con QuickNeck Versión 5: Varivent® con NPT Versión 5: Varivent® con QuickNeck Versión 6: Rosca ISO 228 para Liquiphant, con NPT Versión 6: Rosca ISO 228 para Liquiphant, con QuickNeck Versión 7: Conexión soldada cilíndrica con NPT Versión 7: Conexión soldada cilíndrica con QuickNeck	0-6" 1-6" 1-6" 1,5-6" 2-6" 2-6" 2-6" 2-6"
Longitud de inmersión U	Independiente de la versión	Variable, según la configuración
Espesor de la base B	<b>Termopozo 6,35 mm (1/4 in):</b> Punta reducida Ø4,76 mm (3/16 in)	3,2 mm (0,125 in)
	<b>Termopozo 9,53 mm (3/8 in):</b> Punta reducida Ø4,76 mm (3/16 in) Punta recta	3,2 mm (0,125 in) 3 mm (0,12 in)
	<b>Termopozo 12,7 mm (1/2 in):</b> Punta reducida Ø4,76 mm (3/16 in) Punta recta	3,2 mm (0,125 in) 6,3 mm (0,25 in)
Longitud del cuello de extensión E	<b>Versión 1:</b> Sonda de temperatura con boquilla hexagonal de prolongación y conexión a proceso triclamp	E = 25,4 mm (1 in)
	<b>Versión 2:</b> Sonda de temperatura con boquilla-unión-boquilla (NUN) de prolongación y conexión a proceso triclamp	E = 63,5 mm (2,5 in)
	<b>Versión 3:</b> Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida y conexión a proceso triclamp	E = 38,1 mm (1,5 in)

1) Depende de la conexión a proceso

### Termopozo en T o acodado, optimizado

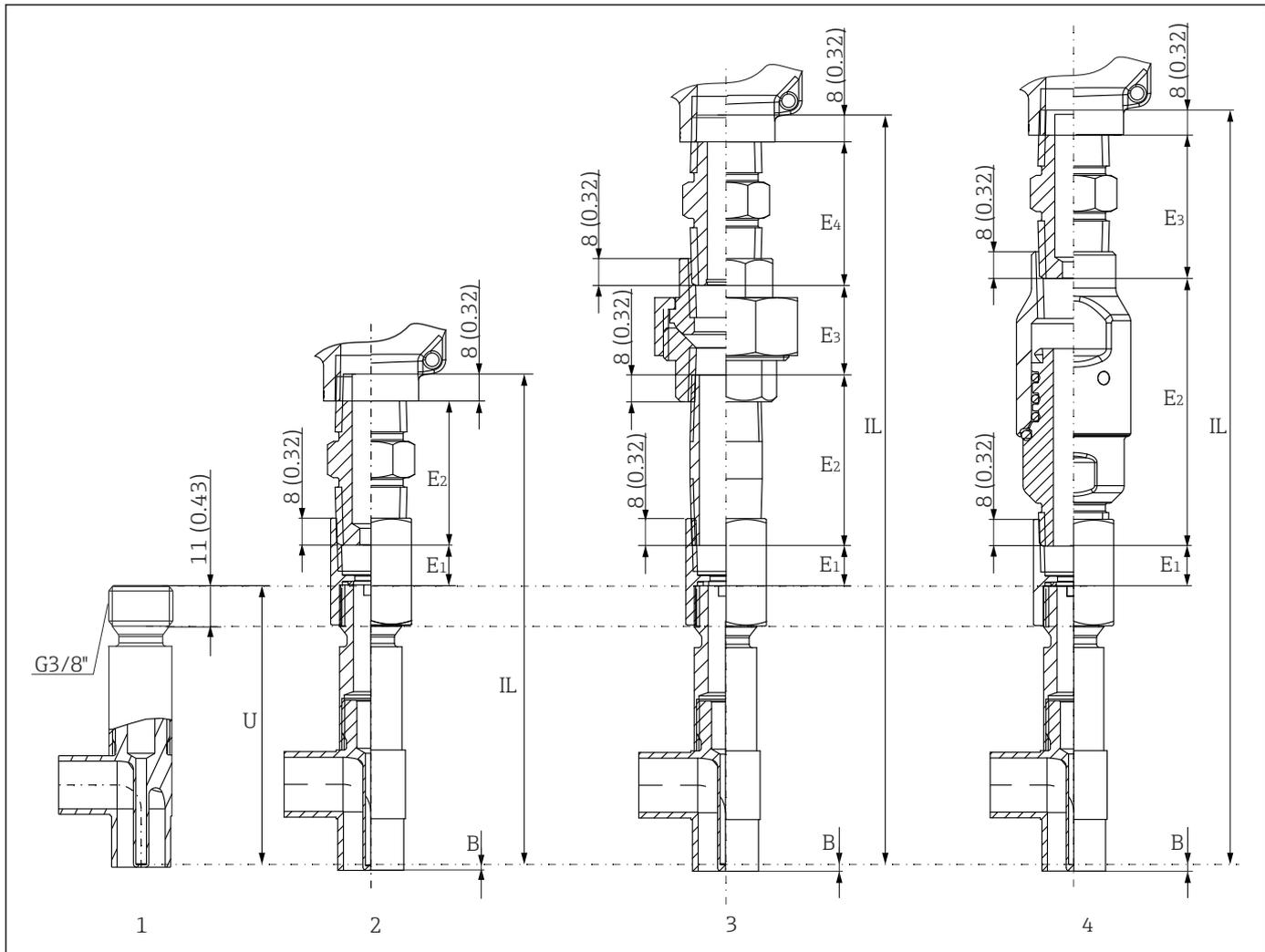
Sin soldaduras, sin tramos muertos



A0050261

13 Termopozo en T conforme a DIN 11865 o ASME BPE

- 1 Con conexión de cuello de extensión G3/8"
- 2 Con boquilla hexagonal de prolongación y rosca de conexión 1/2" NPT, 5 Nm (3,69 lbf ft)
- 3 Con boquilla-uni3n-boquilla (NUN) de prolongaci3n y rosca de conexi3n 1/2" NPT, 5 Nm (3,69 lbf ft)
- 4 Con iTHERM QuickNeck de fijaci3n r3pida, par de apriete 5 Nm (3,69 lbf ft) y pegado con adhesivo fijador de roscas



A0050273

14 Termopozo acodado conforme a DIN 11865 o ASME BPE

- 1 Con conexión de cuello de extensión G3/8"
- 2 Con boquilla hexagonal de prolongación y rosca de conexión 1/2" NPT, par de apriete 5 Nm (3,69 lbf ft)
- 3 Con boquilla-uni3n-boquilla (NUN) de prolongaci3n y rosca de conexi3n 1/2" NPT, par de apriete 5 Nm (3,69 lbf ft)
- 4 Con iTHERM QuickNeck de fijaci3n r3pida, par de apriete 5 Nm (3,69 lbf ft) y pegado con adhesivo fijador de rosca

- Tamaños de tubería conforme a DIN 11865 serie C (ASME BPE) → 39
- Marcado 3-A para diámetros nominales  $\geq$  DN 25
- Certificado EHEDG para diámetros nominales  $\geq$  DN 25
- Cumple ASME BPE para diámetros nominales  $\geq$  DN25
- Clase de protección IP69K
- Material 1.4435+316L, contenido de ferrita delta  $<$  0,5 %
- Rango de temperatura:  $-60 \dots +200 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-76 \dots +392 \text{ }^\circ\text{F}$ )
- Rango de presi3n: PN25 seg3n DIN11865
- Rosca G3/8" para conexi3n del termopozo

Elemento	Versi3n	Longitud
Longitud del cuello de extensi3n E	<b>Versi3n 2:</b> Sonda de temperatura con boquilla hexagonal de prolongaci3n	$E1 + E2 =$ 54,85 mm (2,16 in)
	<b>Versi3n 3:</b> Sonda de temperatura con boquilla-uni3n-boquilla (NUN) de prolongaci3n	$E1 + E2 + E3 + E4 =$ 132 mm (5,2 in)

Elemento	Versión	Longitud
	<b>Versión 4:</b> Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck	E1 + E2 + E3 = 135 mm (5,32 in)
Longitud de inmersión U	Termopozo T	83 mm (3,27 in)
Espesor de la base B	Termopozo T Termopozo acodado	2 mm (0,079 in) 0,7 mm (0,03 in)

 Debido a la corta longitud de inmersión U en el caso de las tuberías de diámetro pequeño, se recomienda usar elementos de inserción iTHERM QuickSens.

Por norma general, cuanto mayor es la longitud de inmersión U, mejor es la exactitud de medición. Para diámetros de tubería pequeños es recomendable usar termopozos en codo para posibilitar una longitud de inmersión U máxima.

El elemento de inserción iTHERM TS212 está disponible como pieza de repuesto. La longitud del elemento de inserción (IL) depende de la longitud de inmersión del termopozo (U) y la longitud del cuello de extensión (E). A la hora de sustituir la unidad se debe tener en cuenta la longitud de inserción (IL).

Esto se puede calcular mediante la siguiente fórmula:  $IL = U + E + 8 \text{ mm (0,32 in)}$

#### Elemento de inserción

Según la aplicación, se dispone de elementos de inserción iTHERM TS212 con diferentes sensores RTD para la sonda de temperatura:

Sensor	Película delgada estándar		iTHERM StrongSens	iTHERM QuickSens <sup>1)</sup>		Hilo bobinado	
<b>Diseño del sensor; método de conexión</b>	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento de PTFE	2× Pt100, 2× a 3 hilos, aislamiento de PTFE	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento de PTFE	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	2× Pt100, 2× a 3 hilos, aislamiento mineral
<b>Resistencia de la punta del elemento de inserción a las vibraciones</b>	Hasta 3 g		Resistencia mejorada a las vibraciones > 60 g	> 60 g	3 g	Hasta 3 g	
<b>Rango de medición; clase de precisión</b>	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), Clase A o B		-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F), clase A o AA	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), clase A o AA		-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F), clase A o AA	
<b>Diámetro</b>	6,35 mm (¼ in)		6 mm (0,24 in)	6 mm (0,24 in)	3 mm (0,12 in)	6,35 mm (¼ in); 3 mm (0,12 in)	

1) Recomendado para longitudes de inmersión U <70 mm (2,75 in)

 Para obtener más información sobre el elemento de inserción empleado iTHERM TS212 con resistencia mejorada a las vibraciones y sensor de respuesta rápida, véase la información técnica.

 Las piezas de repuesto disponibles actualmente para su producto se pueden encontrar en línea en: [http://www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables), raíz del producto: TM412. Cuando curse pedidos de piezas de repuesto, indique siempre el número de serie del equipo. La longitud de inserción IL se calcula automáticamente usando el número de serie.

**Peso** Según la configuración

**Material** Cuello de extensión y termopozo, elemento de inserción, conexión a proceso.

Las temperaturas de funcionamiento continuo que figuran en la tabla siguiente son meros valores de referencia para el uso de varios materiales con aire y sin una carga de compresión significativa. Las temperaturas de funcionamiento máximas pueden disminuir considerablemente en algunos casos

cuando se dan unas condiciones operativas inusuales, tales como presencia de cargas mecánicas elevadas o inmersión en productos corrosivos.

Denominación	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316L	650 °C (1 202 °F) <sup>1)</sup>	<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 no oxidantes, ácidas y cloradas, por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico en baja concentración)</li> <li>■ Mayor resistencia a la corrosión intergranular y por picadura</li> <li>■ La parte en contacto con el producto de un termopozo 316L soporta un proceso de pasivación con un 3 % de ácido sulfúrico</li> <li>■ Disponible con sensores con marcado 3-A</li> </ul>

- 1) Puede usarse de forma limitada hasta 800 °C (1.472 °F) para cargas compresoras bajas y en productos no corrosivos. Para más información, póngase en contacto con el equipo de ventas de Endress+Hauser de su zona.

### Rugosidad superficial

Valores para las superficies en contacto con el producto:

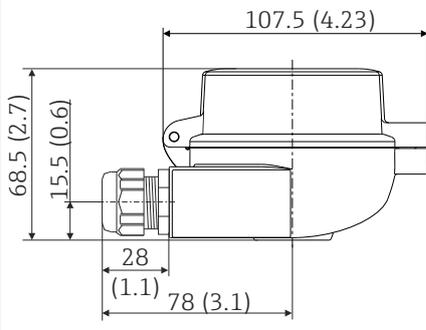
Superficie estándar, pulida mecánicamente <sup>1)</sup>	$R_a \leq 0,76 \mu\text{m}$ (30 $\mu\text{in}$ )
Pulido mecánicamente <sup>1)</sup> , esmerilado <sup>2)</sup>	$R_a \leq 0,38 \mu\text{m}$ (15 $\mu\text{in}$ )
Pulido mecánicamente <sup>1)</sup> , esmerilado y electropulido	$R_a \leq 0,38 \mu\text{m}$ (15 $\mu\text{in}$ ) + pulido electrolítico

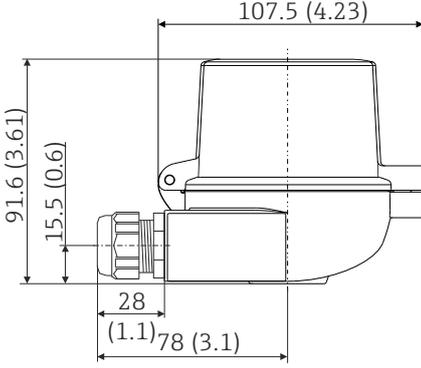
- 1) O tratamiento equivalente que garantice  $R_a$  máx.  
 2) No cumple ASME BPE

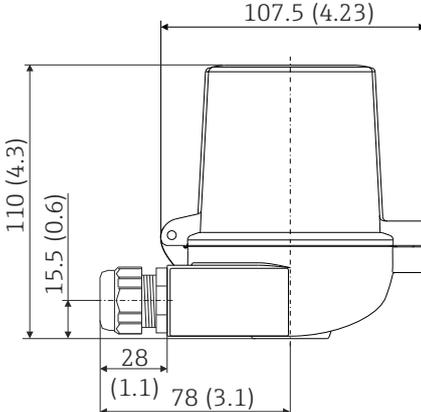
### Cabezales terminales

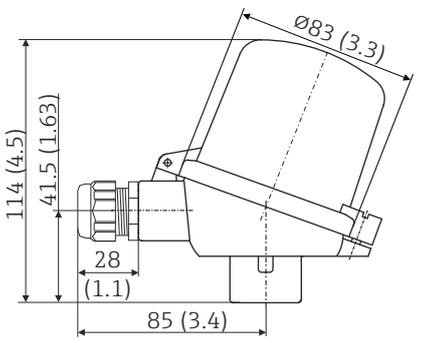
Todos los cabezales terminales tienen una forma interna y tamaño conforme a la norma DIN EN 50446, cara plana y una conexión de la sonda de temperatura con rosca NPT de ½". Todas las medidas están expresadas en mm (in). Los prensaestopos de muestra que figuran en los gráficos corresponden a conexiones M20x1,5 con prensaestopos no-Ex de poliamida. Especificaciones sin el transmisor para cabezal instalado. Para consultar las temperaturas ambiente con el transmisor para cabezal instalado, véase la sección "Entorno". → 25

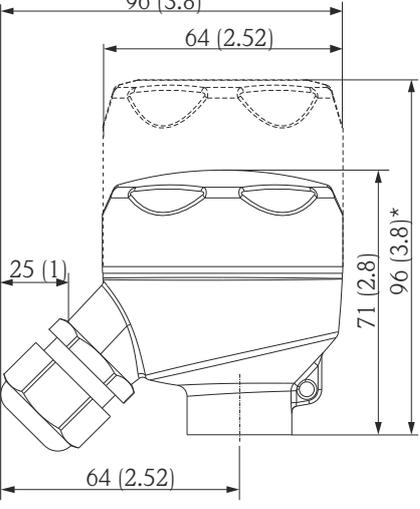
Como característica especial, Endress+Hauser ofrece cabezales terminales en los que se ha optimizado la accesibilidad a los terminales para facilitar las tareas de instalación y mantenimiento.

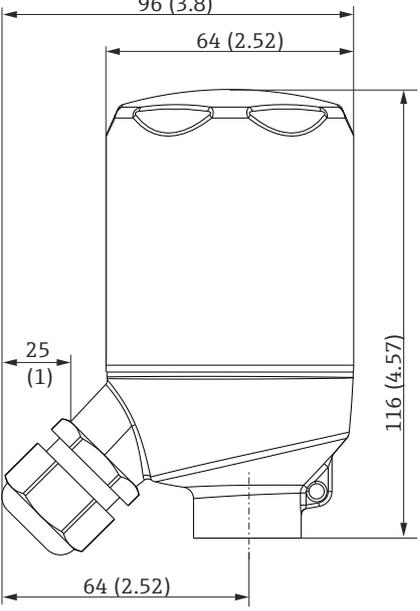
TA30A	Especificaciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Clase de protección:               <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP 66/68 (envolvente NEMA tipo 4x)</li> <li>■ Para ATEX: IP 66/67</li> </ul> </li> <li>■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopos</li> <li>■ Material: aluminio, recubierto con polvo de poliéster</li> <li>■ Juntas: silicona</li> <li>■ Entrada de cable roscada: G ½", ½" NPT y M20x1,5;</li> <li>■ Conexión de la armadura de protección: ½" NPT, M24x1,5</li> <li>■ Color del cabezal: azul, RAL 5012</li> <li>■ Color del capuchón: gris, RAL 7035</li> <li>■ Peso: 330 g (11,64 oz)</li> <li>■ Borne de tierra, interno y externo</li> <li>■ Disponible con sensores con marcado 3-A</li> </ul>

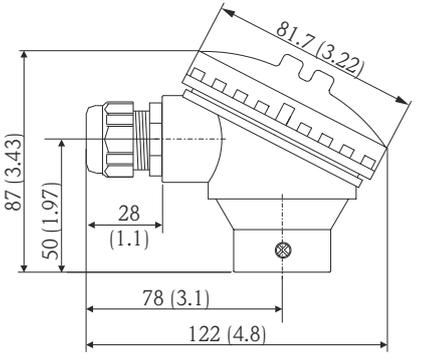
TA30A con ventana para indicador	Especificaciones
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Clase de protección:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP 66/68 (envolvente NEMA tipo 4x)</li> <li>■ Para ATEX: IP 66/67</li> </ul> </li> <li>■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas</li> <li>■ Material: aluminio, recubierto con polvo de poliéster</li> <li>■ Juntas: silicona</li> <li>■ Entrada de cable roscada: G ½", ½" NPT y M20x1,5</li> <li>■ Conexión de la armadura de protección: ½" NPT, M24x1,5</li> <li>■ Color del cabezal: azul, RAL 5012</li> <li>■ Color del capuchón: gris, RAL 7035</li> <li>■ Peso: 420 g (14,81 oz)</li> <li>■ Con indicador TID10</li> <li>■ Borne de tierra, interno y externo</li> <li>■ Disponible con sensores con marcado 3-A</li> </ul>

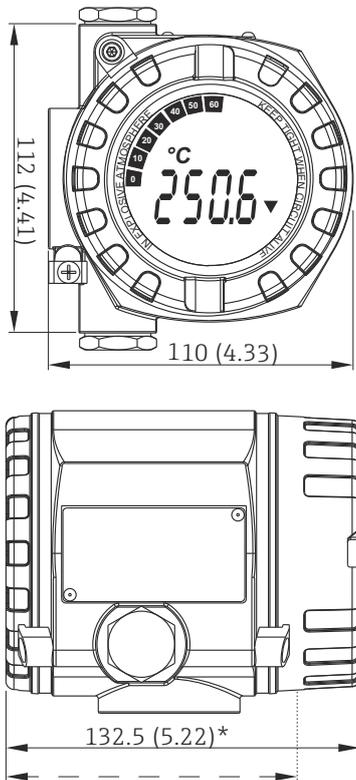
TA30D	Especificaciones
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009822</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Clase de protección:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP 66/68 (envolvente NEMA tipo 4x)</li> <li>■ Para ATEX: IP 66/67</li> </ul> </li> <li>■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas</li> <li>■ Material: aluminio, recubierto con polvo de poliéster</li> <li>■ Juntas: silicona</li> <li>■ Entrada de cable roscada: G ½", ½" NPT y M20x1,5</li> <li>■ Conexión de la armadura de protección: ½" NPT, M24x1,5</li> <li>■ Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la versión estándar hay un transmisor montado en la cubierta del cabezal terminal y una regleta de terminales adicional está instalada directamente en el elemento de inserción.</li> <li>■ Color del cabezal: azul, RAL 5012</li> <li>■ Color del capuchón: gris, RAL 7035</li> <li>■ Peso: 390 g (13,75 oz)</li> <li>■ Borne de tierra, interno y externo</li> <li>■ Disponible con sensores con marcado 3-A</li> </ul>

TA30P	Especificación
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0023477</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Clase de protección: IP65</li> <li>■ Temperatura máx.: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F)</li> <li>■ Material: poliamida (PA) antiestática</li> <li>■ Juntas: silicona</li> <li>■ Entrada roscada del cable: ½" NPT y M20×1,5</li> <li>■ Conexión de la armadura de protección: M24×1,5 o ½" NPT</li> <li>■ Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la versión estándar, un transmisor está montado en la cubierta del cabezal terminal y una regleta de terminales adicional está instalada directamente sobre el elemento de inserción.</li> <li>■ Color del cabezal y del capuchón: negro</li> <li>■ Peso: 135 g (4,8 oz)</li> <li>■ Tipos de protección para uso en áreas de peligro: seguridad intrínseca (G Ex ia)</li> <li>■ Borne de tierra: solo interno, mediante clamp auxiliar</li> <li>■ No permitido para aplicaciones de Clase II y III</li> <li>■ Disponible con sensores con marcado 3-A</li> </ul>

TA30R (con ventana para indicador en la tapa opcional)	Especificaciones
 <p data-bbox="419 875 839 920">* Dimensiones de la versión con ventana para indicador en la tapa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grado de protección - versión estándar: IP69K (tipo NEMA 4 x doc. adj.)</li> <li>Grado de protección - versión con ventana para indicador: IP66/68 (tipo NEMA 4 x doc. adj.)</li> <li>■ Temperatura: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sin prensaestopas</li> <li>■ Material: acero inoxidable 316L, tratado con abrasivos o pulido</li> <li>Junta: caucho EPDM</li> <li>Ventana del indicador: policarbonato (PC)</li> <li>■ Rosca de la entrada de cable ½" NPT y M20x1,5</li> <li>■ Peso <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Versión estándar: 360 g (12,7 oz)</li> <li>■ Versión con ventana para indicador: 460 g (16,23 oz)</li> </ul> </li> <li>■ Ventana para indicador en la tapa opcional para el transmisor en cabezal con un indicador TID10</li> <li>■ Conexión de la armadura de protección: M24x1,5 o ½" NPT</li> <li>■ Borne de tierra: interno en la versión estándar; borne externo disponible opcionalmente</li> <li>■ Disponible con sensores con marcado 3-A</li> <li>■ No permitido para aplicaciones de Clase II y III</li> </ul>

TA30R (versión superior para dos transmisores)	Especificación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grado de protección: IP69K (tipo NEMA 4 x doc. adj.)</li> <li>■ Temperatura: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sin prensaestopas</li> <li>■ Material: acero inoxidable 316L, tratado con abrasivos o pulido</li> <li>Junta: caucho EPDM</li> <li>■ Rosca de la entrada de cable NPT ½" y M20x1,5</li> <li>■ Peso: 460 g (16,23 oz)</li> <li>■ Para dos transmisores para cabezal</li> <li>■ Borne de tierra: interno como estándar</li> <li>■ No permitido para aplicaciones de Clase II y III</li> <li>■ Disponible con sensores con marcado 3-A</li> </ul>

TA30S	Especificaciones
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017146</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grado de protección: IP65 (tipo NEMA 4 x doc. adj.)</li> <li>■ Temperatura: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) sin prensaestopas</li> <li>■ Material: polipropileno (PP), conforme a la FDA, juntas: junta tórica de EPDM</li> <li>■ Rosca para entrada de cable: 3/4" NPT (con adaptador para rosca 1/2" NPT), M20x1,5</li> <li>■ Conexión protectora para el portasondas: 1/2" NPT</li> <li>■ Color: blanco</li> <li>■ Peso: aprox. 100 g (3,5 oz)</li> <li>■ Borne de tierra: solo interno, mediante borne auxiliar</li> <li>■ No permitido para aplicaciones de Clase II y III</li> <li>■ Disponible con sensores con marcado 3-A</li> </ul>

Transmisor de temperatura de campo iTEMP TMT162	Especificación
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0024608</p> <p>* Dimensiones sin indicador = 112 mm (4,41 pulgadas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compartimento de la electrónica independiente y compartimento de conexión</li> <li>■ Clase de protección: IP67, NEMA de tipo 4x</li> <li>■ Material: caja de aluminio moldeado AlSi 10 Mg con recubrimiento de pulvimetal sobre una base de poliéster o acero inoxidable 316L</li> <li>■ Indicador giratorio en saltos de 90°</li> <li>■ Entrada de cable: 2x 1/2" NPT</li> <li>■ Indicador retroiluminado con buena visibilidad tanto en condiciones de luz solar directa como en condiciones de oscuridad total</li> <li>■ Terminales con recubrimiento de oro para evitar la corrosión y otros errores de medición adicionales</li> <li>■ Certificación SIL conforme a IEC 61508:2010 (protocolo HART)</li> <li>■ Protección contra sobretensiones integrada para evitar daños provocados por sobretensión, opcional</li> </ul>

Prensaestopas y conectores <sup>1)</sup>

Tipo	Apto para entrada de cable	Grado de protección	Rango de temperatura	Diámetro del cable adecuado
Prensaestopas, poliamida azul (indicación de circuito Ex-i)	½" NPT	IP68	-30 ... +95 °C (-22 ... +203 °F)	7 ... 12 mm (0,27 ... 0,47 in)
Prensaestopas, poliamida	½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5 (opcionalmente 2x entrada de cable)	IP68	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	5 ... 9 mm (0,19 ... 0,35 in)
	½" NPT, M20x1,5 (opcionalmente 2x entrada de cable)	IP69K	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Prensaestopas para zona a prueba de inflamación del polvo, poliamida	½" NPT, M20x1,5	IP68	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Prensaestopas para zona a prueba de inflamación del polvo, latón	M20x1,5	IP68 (NEMA tipo 4x)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)	
Conector M12, 4 pines, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL, IO-Link®)	½" NPT, M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-
Conector M12, 8 pines, 316	M20x1,5	IP67	-30 ... +90 °C (-22 ... +194 °F)	-
Conector de 7/8", 4 pines, 316 (FOUNDATION™ Fieldbus, PROFIBUS® PA)	½" NPT, M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-

1) Depende del producto y la configuración



Para los termómetros a prueba de explosiones no se ensamblan prensaestopas.

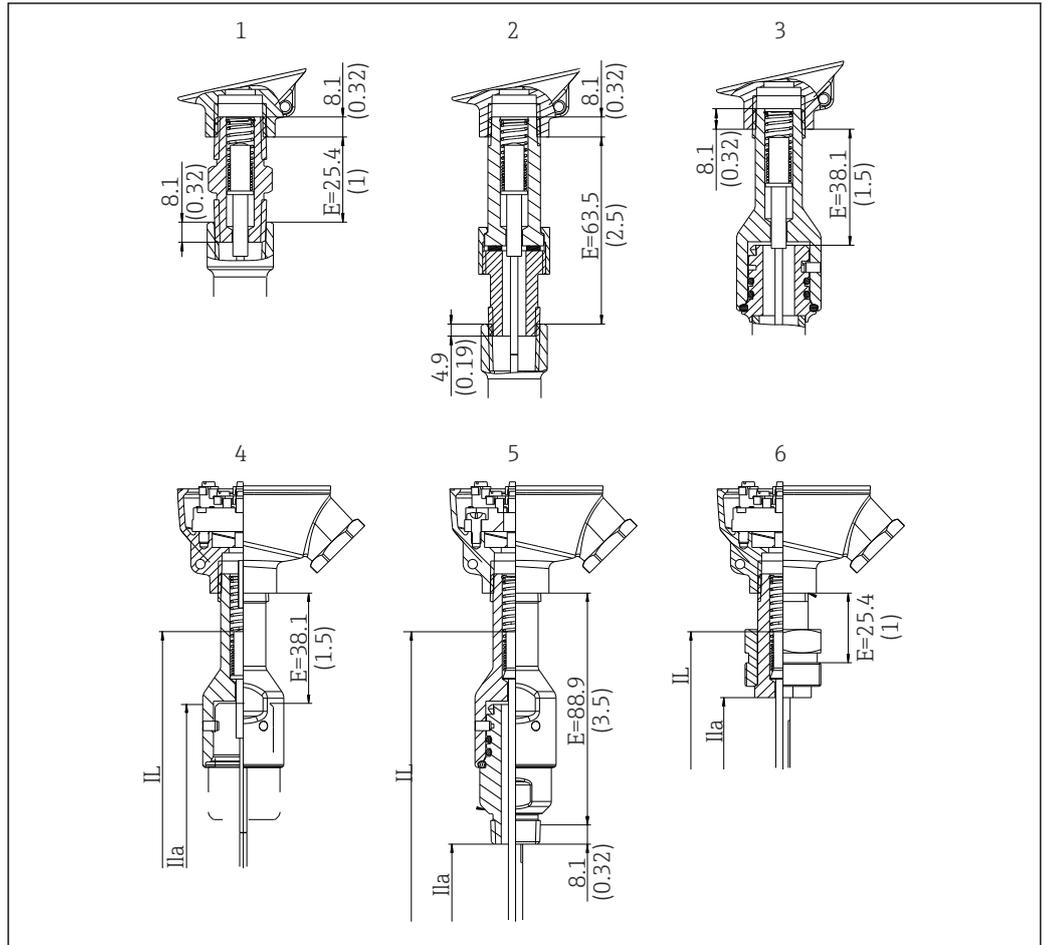
### Cuello de extensión

Versión estándar del cuello de extensión u, opcionalmente, con el iTHERM QuickNeck de fijación rápida.

- iTHERM QuickNeck, retirada sin herramientas del elemento de inserción:
  - Ahorra tiempo y costes en los puntos de medición de calibración frecuente
  - Se evitan errores de cableado
- Protección IP69K: seguro en condiciones de proceso agresivas



La conexión entre la sonda de temperatura y el termopozo debe estar instalada con cinta de PTFE para roscas en todas las conexiones para obtener la clasificación IP 69K.



A0034508

15 Medidas del cuello de extensión, versiones diferentes, cada una con una rosca 1/2" NPT al cabezal terminal

- 1 Boquilla hexagonal de prolongación
- 2 Boquilla-uni3n-boquilla (NUN) de prolongaci3n
- 3 iTHERM QuickNeck de fijaci3n r3pida
- 4 iTHERM QuickNeck de fijaci3n r3pida; parte superior, para instalaci3n en un termopozo ya instalado con iTHERM QuickNeck
- 5 iTHERM QuickNeck completo de fijaci3n r3pida, para montaje en termopozo existente con conexi3n 1/2" NPT
- 6 18 roscas UNEF de 1 1/4", para montaje en termopozo existente
- IL Longitud del elemento de inserci3n
- ILa Longitud de inserci3n (longitud del elemento de inserci3n por debajo de la boquilla)
- E Longitud del cuello de extensi3n disponible en el punto de instalaci3n (siempre y cuando haya uno disponible)

**Conexiones a proceso**

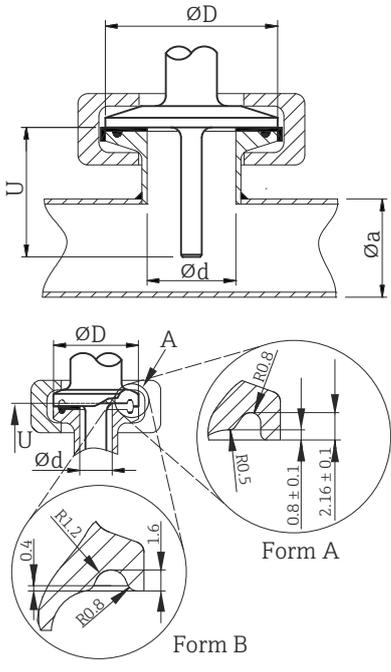
Todas las medidas est3n expresadas en mm (in).

Para soldar

Tipo	Versi3n	Medidas	Propiedades t3cnicas
	Cil3ndrico 1/2" NPS	Ød = 1/2" NPS, h = 38,1 mm (1,5 in), U = longitud de inmersi3n desde el borde inferior, T = min. 50,8 mm (2 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>m3x</sub> depende del proceso de soldadura</li> <li>■ Con marca 3-A y certificaci3n EHEDG</li> <li>■ Cumple ASME BPE</li> </ul>
	Cil3ndrico 3/4" NPS	Ød = 3/4" NPS, h = 38,1 mm (1,5 in), U = longitud de inmersi3n desde el borde inferior, T = min. 50,8 mm (2 in)	
	Cil3ndrico 1" NPS	Ød = 1" NPS, h = 38,1 mm (1,5 in), U = longitud de inmersi3n desde el borde inferior, T = min. 50,8 mm (2 in)	

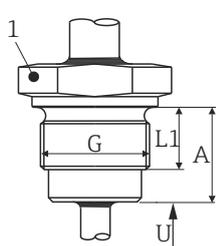
A0033743

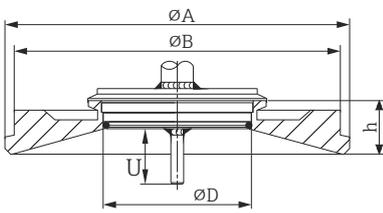
## Conexión a proceso desenchufable

Tipo	Versión	Medidas		Propiedades técnicas	Conformidad
		$\varnothing d$ : <sup>1)</sup>	$\varnothing D$		
 <p>Forma A: Según ASME BPE tipo A Forma B: Según ASME BPE tipo B e ISO 2852</p> <p>A0009566</p>	Triclamp ¾" (DN 18), forma A <sup>2)</sup>	25 mm (0,98 in)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>P_{m\acute{a}x.} = 16</math> bar (232 psi), depende del anillo de abrazadera y de una junta adecuada</li> <li>■ Con marca 3-A</li> </ul>	ASME BPE tipo A
	Abrazadera ISO 2852 ½" (DN12 - 21,3) forma B	34 mm (1,34 in)	16 ... 25,3 mm (0,63 ... 0,99 in)		ISO 2852
	Triclamp 1" - 1½" (DN25 - 38) forma B	50,5 mm (1,99 in)	29 ... 42,4 mm (1,14 ... 1,67 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>P_{m\acute{a}x.} = 16</math> bar (232 psi), depende del anillo de abrazadera y de una junta adecuada</li> <li>■ Con marca 3-A y certificado EHEDG (en combinación con junta Combifit)</li> <li>■ Se puede usar con "Novaseptic Connect (NA Connect)", lo que permite una instalación de montaje enrasado</li> </ul>	ASME BPE tipo B
	Triclamp 2" (DN40 - 51) forma B	64 mm (2,52 in)	44,8 ... 55,8 mm (1,76 ... 2,2 in)		
	Triclamp 2½" (DN63,5) forma B	77,5 mm (3,05 in)	68,9 ... 75,8 mm (2,71 ... 2,98 in)		
	Triclamp 3" (DN70-76,5) forma B	91 mm (3,58 in)	>75,8 mm (2,98 in)		

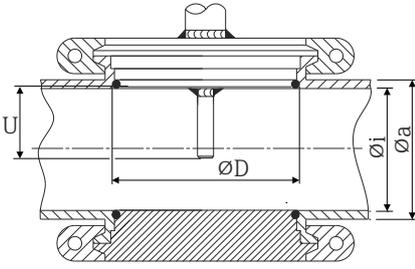
1) Tuberías según ISO 2037 y BS 4825 parte 1

2) Triclamp ¾" solo es posible con un diámetro de termopozo de 6,35 mm (¼ in) o 9,53 mm (⅜ in)

Tipo	Versión G	Medidas			Propiedades técnicas
		Longitud de rosca L1	A	1 (SW/AF)	
 <p>A0009572</p>	G¾" para adaptador FTL20	16 mm (0,63 in)	25,5 mm (1 in)	32	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>P_{m\acute{a}x.} = 25</math> bar (362 psi) a máx. 150 °C (302 °F)</li> <li>■ <math>P_{m\acute{a}x.} = 40</math> bar (580 psi) a máx. 100 °C (212 °F)</li> <li>■ En combinación con el adaptador FTL31/33/50, véase TIO0426F para obtener detalles acerca de la conformidad 3-A y sobre la junta tórica sometida a pruebas EHEDG</li> <li>■ Longitudes mínimas del cuello de extensión: <math>\geq 76,2</math> mm (3 in)</li> </ul>
	G¾" para adaptador FTL50				
	G1" para adaptador FTL50	18,6 mm (0,73 in)	29,5 mm (1,16 in)	41	

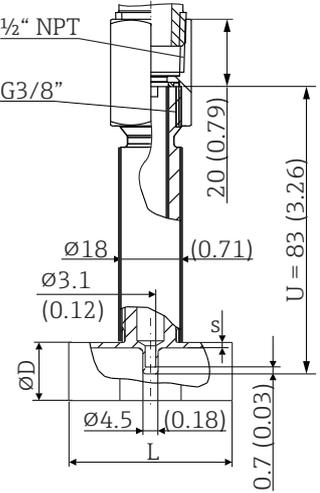
Tipo	Versión	Medidas				Propiedades técnicas	
		ØD	ØA	ØB	h	P <sub>máx.</sub>	
Varivent® 	Tipo B	31 mm (1,22 in)	105 mm (4,13 in)	-	22 mm (0,87 in)	10 bar (145 psi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con marca 3-A y certificado EHEDG</li> <li>Cumple ASME BPE</li> </ul>
	Tipo F	50 mm (1,97 in)	145 mm (5,71 in)	135 mm (5,31 in)	24 mm (0,95 in)		
	Tipo N	68 mm (2,67 in)	165 mm (6,5 in)	155 mm (6,1 in)	24,5 mm (0,96 in)		

**i** La brida de conexión a la caja VARINLINE® es adecuada para conexión soldada en el cabezal cónico o la cabeza toriesférica en tanques o depósitos con un diámetro pequeño (≤ 1,6 m (5,25 ft)) y un espesor de pared de hasta 8 mm (0,31 in).

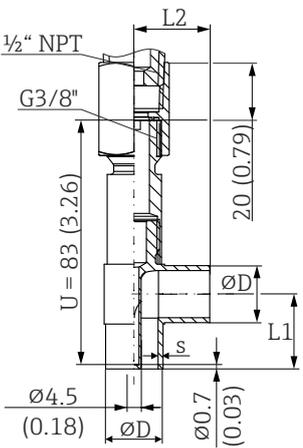
Tipo	Propiedades técnicas
Varivent® para caja VARINLINE® para instalación en tuberías 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con marca 3-A y certificado EHEDG</li> <li>Cumple ASME BPE</li> </ul>

Versión	Medidas			P <sub>máx.</sub>
	ØD	Øi	Øa	
Tipo N, conforme a DIN 11866, serie C	68 mm (2,67 in)	OD 1½": 34,9 mm (1,37 in)	OD 1½": 38,1 mm (1,5 in)	OD 1½" a OD 2½": 16 bar (232 psi)
		OD 2": 47,2 mm (1,86 in)	OD 2": 50,8 mm (2 in)	
		OD 2½": 60,2 mm (2,37 in)	OD 2½": 63,5 mm (2,5 in)	
Tipo N, conforme a DIN 11866, serie C	68 mm (2,67 in)	OD 3": 73 mm (2,87 in)	OD 3": 76,2 mm (3 in)	OD 3" a OD 4": 10 bar (145 psi)
		OD 4": 97,6 mm (3,84 in)	OD 4": 101,6 mm (4 in)	
Tipo F, conforme a DIN 11866, serie C	50 mm (1,97 in)	OD 1": 22,2 mm (0,87 in)	OD 1": 25,4 mm (1 in)	16 bar (232 psi)

**i** Debido a la pequeña longitud de inmersión U, se recomienda el uso de elementos de inserción iTHERM QuickSens.

Tipo	Versión		Medidas en mm (in)			Propiedades técnicas
			ØD	L	s <sup>1)</sup>	
Termopozo en T para conexión soldada conforme a DIN 11865 (parte C) 	Parte C <sup>2)</sup>	DN12,7 PN25 (½")	12,7 mm (0,5 in)	48 mm (1,89 in)	1,65 mm (0,065 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>máx.</sub> = 25 bar (362 psi)</li> <li>■ R<sub>a</sub> ≤ 0,38 µm (15 µin) + pulido electrolítico<sup>3)</sup></li> </ul>
		DN19,05 PN25 (¾")	19,05 mm (0,75 in)			
		DN25,4 PN25 (1")	19,05 mm (0,75 in)			
		DN38,1 PN25 (1½")	38,1 mm (1,5 in)			

- 1) Espesor de la pared
- 2) Medidas según ASME BPE
- 3) Excepción: costuras soldadas internas

Tipo	Versión		Medidas			Propiedades técnicas
			ØD	L1	L2	
Termopozo en codo para conexión soldada conforme a DIN 11865 (parte C) 	Parte C	DN12,7 PN25 (½") <sup>2)</sup>	12,7 mm (0,5 in)	22 mm (0,87 in)	24 mm (0,94 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>máx.</sub> = 25 bar (362 psi)</li> <li>■ R<sub>a</sub> ≤ 0,38 µm (15 µin) + pulido electrolítico<sup>3)</sup></li> </ul>
		DN19,05 PN25 (¾")	19,05 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)		
		DN 25,4 PN 25 (1")	19,05 mm (0,75 in)	28 mm (1,1 in)		
		DN38,1 PN25 (1½")	38,1 mm (1,5 in)	35 mm (1,38 in)		

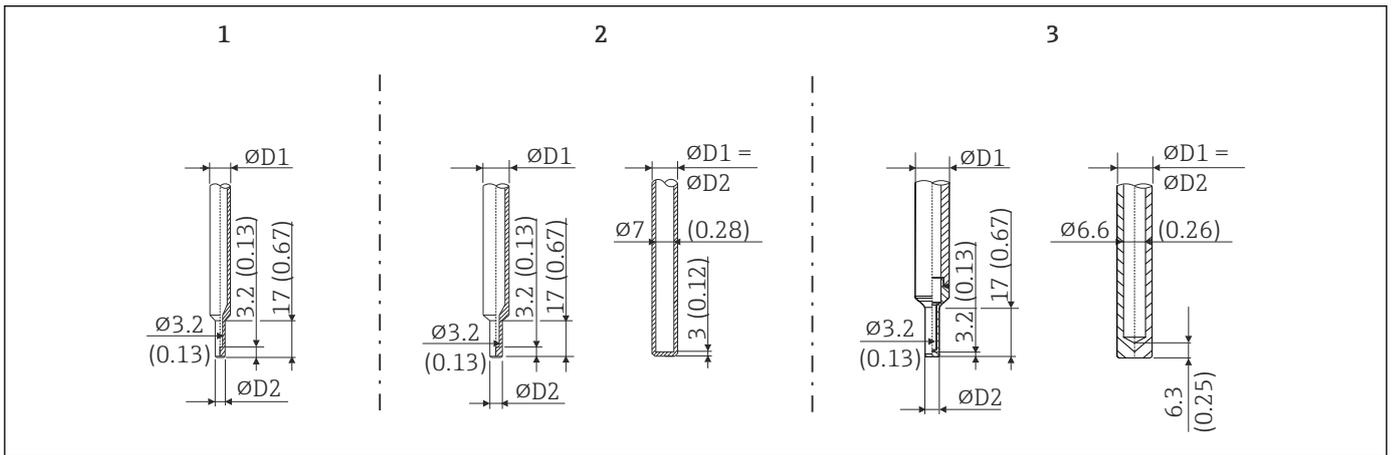
- 1) Espesor de la pared
- 2) Medidas según ASME BPE
- 3) Excepción: costuras soldadas internas

 Debido a la pequeña longitud de inmersión U, se recomienda el uso de elementos de inserción iTHERM QuickSens.

**Forma de la punta**

Los criterios relevantes a la hora de seleccionar la forma de la punta son el tiempo de respuesta térmico, la reducción de la sección transversal del caudal y la carga mecánica que tiene lugar en el proceso. Ventajas de utilizar puntas reducidas en la sonda de temperatura:

- Una punta más pequeña afecta en menor medida a las características del caudal de la tubería que transporta el producto.
- Las características del caudal se optimizan, lo que aumenta la estabilidad del termopozo.
- Endress+Hauser ofrece a los usuarios una gran variedad de puntas de termopozo para adaptarse a cualquier requisito:
  - Punta recta
  - Punta reducida con  $\phi 4,76 \text{ mm}$  ( $\frac{3}{16} \text{ in}$ ): las paredes menos gruesas reducen considerablemente los tiempos de respuesta de todo el punto de medición
  - Punta reducida para termopozo en T y acodado con  $\phi 4,5 \text{ mm}$  (0,18 in)



16 Puntas de termopozo disponibles (reducidas o rectas)

N.º de ítem	Termopozo (ØD1)	Punta (ØD2)	Elemento de inserción (ØID)
1	$\phi 6,35 \text{ mm}$ ( $\frac{1}{4} \text{ in}$ )	Punta reducida con $\phi 4,76 \text{ mm}$ ( $\frac{3}{16} \text{ in}$ )	$\phi 3 \text{ mm}$ (0,12 in)
2	$\phi 9,53 \text{ mm}$ ( $\frac{3}{8} \text{ in}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Punta reducida con <math>\phi 4,76 \text{ mm}</math> (<math>\frac{3}{16} \text{ in}</math>)</li> <li>■ Punta recta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\phi 3 \text{ mm}</math> (0,12 in)</li> <li>■ <math>\phi 6,35 \text{ mm}</math> (<math>\frac{1}{4} \text{ in}</math>) o <math>6 \text{ mm}</math> (0,24 in)</li> </ul>
3	$\phi 12,7 \text{ mm}$ ( $\frac{1}{2} \text{ in}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Punta reducida con <math>\phi 4,76 \text{ mm}</math> (<math>\frac{3}{16} \text{ in}</math>)</li> <li>■ Punta recta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\phi 3 \text{ mm}</math> (0,12 in)</li> <li>■ <math>\phi 6,35 \text{ mm}</math> (<math>\frac{1}{4} \text{ in}</math>) o <math>6 \text{ mm}</math> (0,24 in)</li> </ul>

**i** Es posible comprobar la capacidad de carga mecánica como una función de la instalación y las condiciones de proceso online en el TW Sizing Module para termopozos, incluido en el software de Endress+Hauser Applicator. Véase el apartado "Accesorios". → 46

**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**.

**Normativa sanitaria**

- ASME BPE (última revisión); se puede pedir el certificado de conformidad para las opciones designadas
- Certificado 3-A, número de autorización 1144, norma sanitaria 3-A 74-07. Conexiones a proceso mencionadas. →  39
- Certificado EHEDG, tipo EL CLASE I. Conexiones a proceso certificadas / sometidas a ensayos según EHEDG. →  39
- Conforme a FDA
- Todas las piezas en contacto con el proceso cumplen los requisitos de la guía EMA/410/01 Rev.3. Además, no se han usado agentes abrasivos de desgaste y pulido de origen animal en ningún punto a lo largo de toda la producción de las piezas en contacto con el proceso

**Materiales en contacto con alimentos/con el producto (FCM)**

- Las piezas en contacto con el proceso (FCM) cumplen los reglamentos europeos siguientes:
- Reglamento (CE) n.º 1935/2004 relativo a los materiales y artículos destinados a entrar en contacto con alimentos, artículo 3, apartado 1, artículos 5 y 17.
  - Reglamento (CE) n.º 2023/2006 sobre buenas prácticas de fabricación para materiales y artículos destinados a entrar en contacto con alimentos.
  - Reglamento (UE) n.º 10/2011 sobre materiales plásticos y artículos destinados a entrar en contacto con alimentos.

**Resistencia de los materiales**

- Resistencia de los materiales –incluida la resistencia de la caja– a los siguientes agentes de limpieza/desinfección Ecolab:
- P3-topax 66
  - P3-topactive 200
  - P3-topactive 500
  - P3-topactive OKTO
  - Y agua desmineralizada

**Homologación CRN**

La homologación CRN está solo disponible para algunas versiones con termopozo. Estas versiones se identifican y se muestran correspondientemente durante la configuración del equipo.

Tiene a su disposición información detallada para cursar pedidos en su centro de ventas más cercano ([www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)) o en la sección de descargas de [www.es.endress.com](http://www.es.endress.com) :

1. Seleccione el país
2. Seleccione Descargas
3. En el campo de búsqueda, seleccione la opción "Aprobación"
4. Introduzca el código de producto o equipo
5. Inicie la búsqueda

**Pureza de la superficie**

Opcionalmente sin aceite ni grasa

**Pruebas del termopozo y cálculo de la capacidad de carga**

- Los ensayos de presión del termopozo se llevan a cabo conforme a las especificaciones recogidas en la norma DIN 43772. En el caso de los termopozos con punta reducida que no cumplen esta norma, en los ensayos se les aplica la presión de los termopozos rectos correspondientes. Previa solicitud, se pueden efectuar ensayos basados en otras especificaciones. Con la prueba de penetración de líquido se comprueba que el termopozo no presente fisuras en las costuras de soldadura.
- Prueba PMI, inspección por líquidos penetrantes, soldadura del termopozo, presión hidrostática interna, etc., con sus respectivos certificados de inspección
- Cálculo de la capacidad de carga para el termopozo conforme a DIN 43772

## Información para cursar pedidos

Su centro de ventas más próximo tiene disponible información detallada para cursar pedidos en [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) o en la configuración del producto, en [www.endress.com](http://www.endress.com):

1. Seleccione el producto mediante los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.

3. Seleccione **Configuración**.



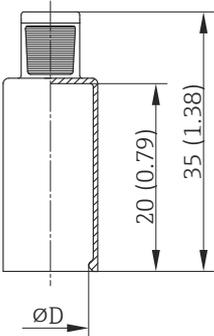
**Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos**

- 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 tienda en línea de Endress+Hauser

## Accesorios

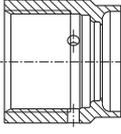
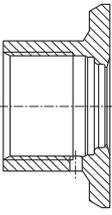
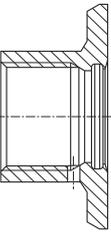
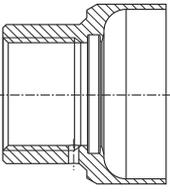
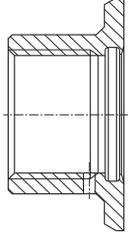
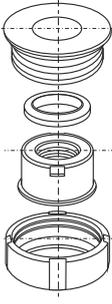
Hay varios accesorios disponibles para el equipo que pueden pedirse junto con el equipo o posteriormente a Endress + Hauser. Puede obtener información detallada sobre los códigos de pedido correspondientes tanto del centro de ventas de Endress+Hauser de su zona como de la página de productos de Endress+Hauser en Internet: [www.endress.com](http://www.endress.com).

### Accesorios específicos del equipo

<p>Capuchón de mango flexible para cubrir la parte inferior de QuickNeck</p>  <p style="text-align: center;">A0027201</p>	<p>Diámetro ØD: 24 ... 26 mm (0,94 ... 1,02 in)          Material: Elastómero termoplástico de poliolefina (TPE), sin plastificantes          Temperatura máxima: +150 °C (+302 °F)          Número de pedido: 71275424</p>
--	---

### Casquillo de soldadura

 Para obtener más información sobre los códigos de producto y el cumplimiento de las normas sobre higiene de los adaptadores y las piezas de repuesto, vea el documento de información técnica (TI00426F).

Casquillo de soldadura	 A0008246	 A0008251	 A0008256	 A0011924	 A0008248	 A0008253
	G 3/4", d=29 para montaje en tubería	G 3/4", d=50 para montaje en depósito	G 3/4", d=55 con brida	G 1", d=53 sin brida	G 1", d=60 con brida	G 1" ajustable
Material	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)	316L (1.4435)
Rugosidad µm (µin), lado de proceso	≤1,5 (59,1)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)	≤0,8 (31,5)

 Presión máxima de proceso para los casquillos para soldar:

- 25 bar (362 psi) a máx. 150 °C (302 °F)
- 40 bar (580 psi) a máx. 100 °C (212 °F)

### Accesorios específicos de comunicación

Kit de configuración TXU10	Kit de configuración para transmisor programable mediante PC con software de configuración y cable de interfaz para PC con puerto USB Código de pedido: TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	Para comunicación HART de seguridad intrínseca con FieldCare a través de la interfaz USB.  Pueden consultarse los detalles en la documentación de información técnica TI00404F

Adaptador inalámbrico HART SWA70	Se usa para la conexión inalámbrica de equipos de campo. El adaptador WirelessHART se integra 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.   Para conocer más detalles, véase el manual de instrucciones BA00061S
----------------------------------	---

**Accesorios específicos de servicio**

Accesorios	Descripción
Applicator	Software para seleccionar y dimensionar equipos Endress+Hauser: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cálculo de todos los datos necesarios para identificar el equipo óptimo: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso.</li> <li>▪ Representación gráfica de los resultados del cálculo</li> </ul> Administración, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida de este.  Applicator está disponible: A través de internet: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a>

Accesorios	Descripción
Configurador	Configurador de producto: la herramienta para la configuración individual de productos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Datos de configuración actualizados</li> <li>▪ Según el equipo: Entrada directa de información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de trabajo</li> <li>▪ Comprobación automática de criterios de exclusión</li> <li>▪ Creación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel</li> <li>▪ Posibilidad de realizar un pedido en la tienda online de Endress+Hauser</li> </ul> El Configurador de producto está disponible en el sitio web de Endress+Hauser: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> -> Seleccione su país -> Haga clic en "Productos" -> Seleccione el producto utilizando los filtros y el campo de búsqueda -> Abra la página del producto -> El botón "Configurar" situado a la derecha de la imagen del producto abre el Configurador de producto.

FieldCare SFE500	Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (Plant Asset Management Plan -PAM) basado en FDT. 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.   Para detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00065S
------------------	---

DeviceCare SFE100	Herramienta de configuración para equipos mediante protocolos de bus de campo y protocolos del personal de servicios de Endress+Hauser. 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.   Para detalles, véase el manual de instrucciones BA00027S
-------------------	--

**Componentes del sistema**

Accesorios	Descripción
Indicador de proceso RIA15	Está integrado en el lazo de control de 4 a 20 mA o HART® y transmite la señal de medición o las variables del proceso HART® en formato digital. La unidad indicadora de proceso no requiere alimentación externa. Se alimenta directamente del lazo de corriente.   Para más detalles, véase el documento "Información técnica" TI01043K

Memograph M, RSG45	<p>Advanced Data Manager con almacenamiento y acceso a los datos protegidos contra manipulaciones (FDA 21 CFR 11). Funcionalidad de puerta de enlace HART®; hasta 40 equipos HART® conectados al mismo tiempo. Capacidades de comunicación: Modbus, Profibus DP, PROFINET, EtherNet/IP.</p> <p> Para más detalles, véase el documento "Información técnica" TI01180R</p>
--------------------	---

## Documentación

Los tipos de documentación siguientes están disponibles en las páginas de producto y en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) (según la versión del equipo seleccionada):

Documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	<p><b>Ayuda para la planificación de su equipo</b> 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.</p>
Manual de instrucciones abreviado (KA)	<p><b>Guía para obtener rápidamente el primer valor medido</b> El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.</p>
Manual de instrucciones (BA)	<p><b>Su documento de referencia</b> 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, el mantenimiento y el desguace del equipo.</p>
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	<p><b>Referencia para sus parámetros</b> 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.</p>
Instrucciones de seguridad (XA)	<p>Según la homologación, junto con el equipo se entregan las instrucciones de seguridad (XA). Estas son parte integral del manual de instrucciones.</p> <p> En la placa de identificación se indican las instrucciones de seguridad (XA) aplicables para el equipo.</p>
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	<p>Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. La documentación suplementaria es parte integrante de la documentación del equipo.</p>

---

---

---



71675486

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

---