

# Caudalímetros ultrasónicos de gas de la serie 3410

Modelos 3414, 3412 y 3411



## Información sobre seguridad y aprobaciones

Este producto Rosemount cumple con todas las directivas europeas aplicables cuando se instala adecuadamente de acuerdo con las instrucciones de este manual. Consulte las directivas que se aplican a este producto en la declaración de conformidad de la UE. La declaración de conformidad de la UE, con todas las directivas europeas aplicables, y los planos e instrucciones de instalación ATEX completos están disponibles en Internet en [www.emerson.com](http://www.emerson.com) o a través de su centro de asistencia local de Emerson.

La información del equipo que cumple con la directiva de equipo a presión se puede encontrar en Internet en [www.emerson.com](http://www.emerson.com).

Para instalaciones en áreas clasificadas en Europa, consulte la norma EN 60079-14 si las normas nacionales no se aplican.

## Otra información

Las especificaciones completas del producto se pueden encontrar en la Hoja de especificaciones del producto. La información de solución de problemas se puede encontrar en el manual del usuario. Las hojas de datos y los manuales de los productos están disponibles en el sitio web de Emerson, en [www.emerson.com](http://www.emerson.com).

## Política de devolución

Siga los procedimientos de Emerson al devolver equipos. Estos procedimientos garantizan el cumplimiento legal con las agencias de transporte gubernamentales y ayudan a proporcionar un ambiente de trabajo seguro para los empleados de Emerson. Emerson no aceptará los equipos que no se devuelvan en conformidad con los procedimientos de Emerson. Los procedimientos y formularios de devolución están disponibles en nuestro sitio web de soporte en [www.emerson.com](http://www.emerson.com) o llamando al Departamento de Servicio al Cliente de Emerson.

## Servicio al cliente de Emerson Flow

Correo electrónico:

- Mundial: [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com)
- Asia-Pacífico: [APflow.support@emerson.com](mailto:APflow.support@emerson.com)

Teléfono:

Norteamérica y Sudamérica		Europa y Oriente Medio		Asia Pacífico	
Estados Unidos	800 522 6277	Reino Unido	0870 240 1978	Australia	800158727
Canadá	+1 303 527 5200	Países Bajos	+31 (0) 704 136 666	Nueva Zelanda	099 128 804
México	+41 (0) 41 7686 111	Francia	0800 917 901	India	800 440 1468
Argentina	+54 11 4837 7000	Alemania	0800 182 5347	Pakistán	888 550 2682
Brasil	+55 15 3413 8000	Italia	8008 77334	China	+86 21 2892 9000
		Central y Oriental	+41 (0) 41 7686 111	Japón	+81 3 5769 6803
		Rusia/CEI	+7 495 981 9811	Corea del Sur	+82 2 3438 4600
		Egipto	0800 000 0015	Singapur	+65 6 777 8211
		Omán	800 70101	Tailandia	001 800 441 6426
		Catar	431 0044	Malasia	800814008
		Kuwait	663 299 01		
		Sudáfrica	800991390		
		Arabia Saudí	800 844 9564		
		EAU	800 0444 0684		

# Contenido

<b>Capítulo 1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
	1.1 Aplicaciones típicas de este producto.....	5
	1.2 Características y ventajas de los medidores modelo 3411, 3412 y 3414.....	5
	1.3 Acrónimos, abreviaturas y definiciones.....	6
	1.4 Software MeterLink.....	9
	1.5 Diseño del medidor Rosemount™ serie 3410.....	9
	1.6 Especificaciones del medidor para los modelos 3411, 3412 y 3414.....	13
	1.7 Consideraciones previas a la instalación.....	20
	1.8 Consideraciones de seguridad.....	20
	1.9 Certificaciones y aprobaciones para la serie 3410 de Rosemount™.....	21
	1.10 Conformidad con la FCC.....	22
	1.11 Referencias.....	22
<b>Capítulo 2</b>	<b>Instalación mecánica.....</b>	<b>23</b>
	2.1 Instalación de tuberías, elevación y montaje del medidor.....	23
	2.2 Componentes del medidor.....	25
	2.3 Recomendaciones de tuberías.....	29
	2.4 Inspección previa a la instalación.....	31
	2.5 Requisitos de montaje en tuberías calefactadas o refrigeradas.....	40
<b>Capítulo 3</b>	<b>Instalación eléctrica.....</b>	<b>43</b>
	3.1 Longitud del cable en modo TTL.....	43
	3.2 Longitud del cable en modo de colector abierto.....	43
	3.3 Puesta a tierra de la carcasa de la electrónica del medidor.....	44
	3.4 Sellos de conductos.....	45
	3.5 Cableado y entradas/salidas.....	52
	3.6 Instalación de precintos de seguridad.....	72
	3.7 Sellado de la unidad.....	77
<b>Capítulo 4</b>	<b>Configuración.....</b>	<b>79</b>
	4.1 Configuración de MeterLink™.....	79
	4.2 Field Setup Wizard (Asistente de configuración en el campo).....	79
	4.3 Uso de AMS Device Manager para configurar el medidor.....	86
	4.4 Uso de un comunicador de campo para configurar el medidor.....	102
	4.5 Precintos de seguridad para el medidor (opcional).....	104
	4.6 Configuración de la seguridad de los usuarios y la red.....	104
<b>Apéndice A</b>	<b>Planos de ingeniería.....</b>	<b>105</b>
	A.1 Planos de ingeniería de la serie 3410.....	105
<b>Apéndice B</b>	<b>Licencias de código abierto.....</b>	<b>107</b>
	B.1 Lista de códigos fuente para archivos ejecutables.....	107
	B.2 Licencia Pública General de GNU.....	107
	B.3 Licencia Pública General Menor de GNU.....	112
	B.4 Licencia de código abierto BSD.....	115

B.5 Licencia M.I.T.....	115
B.6 Licencia Zlib.....	116

# 1 Introducción

## 1.1 Aplicaciones típicas de este producto

Los caudalímetros ultrasónicos de gas Rosemount™ de la serie 3410 cuentan con varias configuraciones que cumplen con una gran variedad de requisitos del cliente. Todos los medidores se suministran completamente montados por Rosemount. La tecnología se puede aplicar a aplicaciones de transferencia de custodia, medición de asignación y medición de verificación, como por ejemplo:

- Transferencia de custodia
- Plantas eléctricas
- Grandes usuarios industriales
- Producción
- Sitios de almacenamiento subterráneos
- En altamar
- Medición de asignación

## 1.2 Características y ventajas de los medidores modelo 3411, 3412 y 3414

- Medición de reserva secundaria
- Puertos serie configurables de solo lectura
- Métodos GERG-2008 y AGA detallado
- Verificación del medidor de custodia
- Estabilidad demostrada a largo plazo
- Fiabilidad demostrada
- Sin obstrucciones de línea
- Sin pérdida de presión
- Bajo mantenimiento
- Medición bidireccional
- Amplios autodiagnósticos
- Notificación inmediata de alarmas
- Análisis de flujo continuo
  - Perfil anormal
  - Bloqueo
  - Acumulación en el orificio interno
  - Líquidos presentes en el medidor de gas
  - Caudal inverso
  - Error de comparación de velocidad del sonido

- Protocolo de comunicaciones ASCII/RTU Modbus autodetectado
- Bajo consumo de energía
- Reducción del ruido sofisticada
- Comunicaciones preparadas para Internet
- Acceso Ethernet
- Indicadores de estado LED integrados
- Entradas analógicas de presión y temperatura
- Comunicación por medio de AMS™ Device Manager y el comunicador de campo de Emerson
- Registro de eventos y datos conforme a API Capítulo 21 (medidores de gas)
- MeterLink™ (software de interfaz basado en Windows®)
- Pantalla local (opcional)
- Smart Meter Verification (medidores de 4 vías y de 8 vías)

Para conocer otras características y ventajas, consulte las hojas de datos del producto del caudalímetro ultrasónico en: [www.emerson.com](http://www.emerson.com).

## 1.3 Acrónimos, abreviaturas y definiciones

Acrónimo o abreviatura	Definición
°	grado (ángulos)
°C	grados Celsius (unidad de temperatura)
°F	grados Fahrenheit (unidad de temperatura)
ADC	convertor analógico-digital
AI	Entrada analógica
AMS® Device Manager	Software de gestión de activos: gestor de dispositivos
AO	Salida analógica
ASCII MODBUS	Formato de trama de mensajes de protocolo Modbus en el que se utilizan caracteres ASCII para delinear el principio y el final de la trama. ASCII son las siglas de American Standard Code for Information Interchange (estándar estadounidense para intercambio de información).
booleano	Tipo de punto de datos que solo puede adoptar los valores VERDADERO o FALSO (normalmente VERDADERO se representa mediante un valor de 1, y FALSO se representa mediante un valor de 0).
bps	Bits por segundo (velocidad de transmisión)
cPoise	centipoise (unidad de viscosidad)
CPU	Unidad central de procesamiento

Acrónimo o abreviatura	Definición
C T S	Clear-to-Send (listo para transmitir); la entrada de señal de establecimiento de comunicación RS-232C a un transmisor que indica que no hay problema para transmitir datos; es decir, el receptor correspondiente está listo para recibir datos. Por lo general, la salida de petición de transmisión (Request-to-Send, RTS) de un receptor se introduce en la entrada de listo para transmitir (Clear-to-Send, CTS) de un transmisor.
D A C	Convertor digital-analógico
MeterLink™	Software de interfaz de medidor ultrasónico
DI	Entrada digital
DO	Salida digital
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol (protocolo de configuración de host dinámico)
dm	decímetro ( $10^{-1}$ metros, unidad de longitud)
ECC	Error Correction Code (código de corrección de errores)
EEPROM	Electrically-Erasable, Programmable Read-Only Memory (memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente)
Flash	memoria de solo lectura programable y no volátil
FODO	salida configurable por el usuario como salida de frecuencia o digital
Protocolo de comunicación HART®	Protocolo de comunicación Highway Addressable Remote Transducer (transductor remoto direccionable de alta velocidad)
hr	hora (unidad de tiempo)
Hz	Hercio (ciclos por segundo, unidad de frecuencia)
E/S	Entrada/salida
IS	Intrínsecamente seguro
K	Kelvin (unidad de temperatura)
kHz	kilohercio (103 ciclos por segundo, unidad de frecuencia)
LAN	Local Area Network (conexión de área local)
LED	Light-emitting Diode (diodo emisor de luz)
m	metro (unidad de longitud)
m <sup>3</sup> /d	metros cúbicos por día (caudal volumétrico)
m <sup>3</sup> /h	metros cúbicos por hora (caudal volumétrico)
m <sup>3</sup> /s	metros cúbicos por segundo (caudal volumétrico)
mA	miliamperio (unidad de corriente)
Dirección MAC	Media Access Control (control de acceso de medios) (dirección de hardware Ethernet)
micropulgada (μpulgada)	micropulgada ( $10^{-6}$ in)
micra	micrómetro ( $10^{-6}$ m)

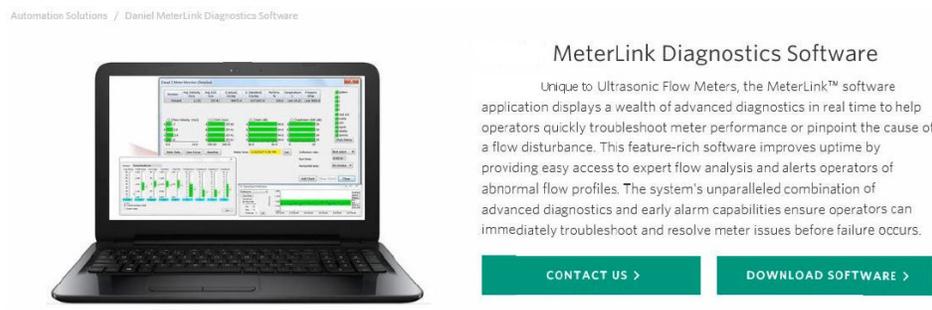
Acrónimo o abreviatura	Definición
MMU	Memory Management Unit (unidad de administración de memoria)
MPa	megapascal (equivalente to $10^6$ Pascal) (unidad de presión)
N/A	No aplicable
Nm <sup>3</sup> /h	metros cúbicos normales por hora
NVRAM	Non-volatile Random Access Memory (memoria no volátil de lectura y escritura)
Pa	Pascal, equivalente a 1 newton por metro cuadrado (unidad de presión)
Pa × s	Pascal-segundo (unidad de viscosidad)
PC	Personal Computer (ordenador personal)
PFC	Peripheral Field Connection (conexión de campo periférico) (tarjeta)
N/P	Número de pieza
PS	Fuente de alimentación (tarjeta)
psi	libras por pulgada cuadrada (unidad de presión)
psia	libras por pulgada cuadrada absolutas (unidad de presión)
psig	libras por pulgada cuadrada manométricas (unidad de presión)
R	Radio del medidor
rad	radián (ángulo)
RAM	Random Access Memory (memoria de acceso aleatorio)
RTS	Request-to-Send (petición de transmisión); la señal de establecimiento de comunicación RS-232C emitida por un receptor cuando está listo para recibir datos
RTU MODBUS	Formato de trama de protocolo Modbus en el que el tiempo transcurrido entre los caracteres recibidos se utiliza para separar los mensajes. RTU son las siglas de Remote Terminal Unit (Unidad terminal remota).
s	segundo (unidad de tiempo, métrica)
SDRAM	Synchronous Dynamic Random Access Memory (memoria de acceso aleatorio síncrona y dinámica)
seg	segundo (unidad de tiempo, tradicional de los Estados Unidos)
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol (Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet)
tiempo_t	segundos desde Epoch (00:00:00 UTC del 1 de enero de 1970) (unidad de tiempo)
UDP	User Datagram Protocol (Protocolo de datagrama de usuario)
U.L.	Underwriters Laboratories, Inc.: organización de pruebas de seguridad de productos y certificación
V	Voltios (unidad de potencial eléctrico)

Acrónimo o abreviatura	Definición
W	Vatios (unidad de potencia)

## 1.4 Software MeterLink

El software MeterLink cuenta con útiles funciones para configurar parámetros de comunicaciones, configurar el medidor, recopilar registros e informes y monitorizar el estado del medidor y los estados de alarma. MeterLink se puede descargar gratuitamente de: [www.emerson.com/meterlink](http://www.emerson.com/meterlink).

Figura 1-1: Descarga y registro de MeterLink



Consulte el manual *MeterLink Software for Gas and Liquid Ultrasonic Meters Quick Start Manual* (00809-0100-7630) para obtener instrucciones de instalación y configuración para las comunicaciones iniciales. Puede descargar el manual de la página web de MeterLink: [www.emerson.com/meterlink](http://www.emerson.com/meterlink).

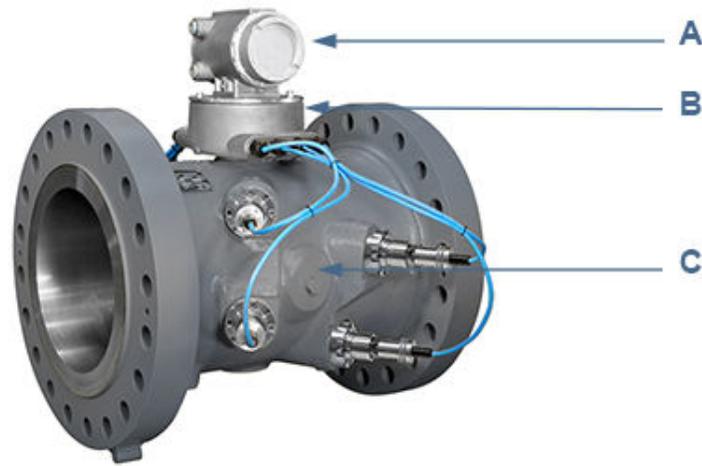
## 1.5 Diseño del medidor Rosemount™ serie 3410

Los caudalímetros ultrasónicos de gas Rosemount serie 3410 están diseñados para medir con exactitud productos en aplicaciones en las que es esencial obtener un rendimiento fiable, midiendo la diferencia en el tiempo de tránsito de señal tanto en la dirección del flujo como en la contraria a través de una o varias trayectorias de medición. Una señal transmitida en la dirección del flujo se desplaza más rápido que una transmitida en la dirección contraria al flujo. Cada trayectoria de medición se define mediante un par de transductores en el que cada transductor actúa de manera alterna como transmisor y como receptor. El medidor utiliza mediciones de tiempo de tránsito e información de ubicación del transductor para calcular la velocidad media.

Las simulaciones por ordenador de diversos perfiles de velocidad demuestran que las múltiples trayectorias de medición ofrecen una solución óptima para medir el flujo asimétrico.

Los caudalímetros ultrasónicos de gas **Rosemount 3414** utilizan cuatro trayectorias de medición cruzadas y en planos paralelos que ofrecen un alto grado de exactitud, repetibilidad, medición bidireccional y capacidades superiores con caudal bajo, sin las contrapartidas relacionadas con las tecnologías convencionales. Estas características convierten al Rosemount 3414 en la mejor opción para aplicaciones de transferencia de custodia.

**Figura 1-2: Diseño del caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount 3414**



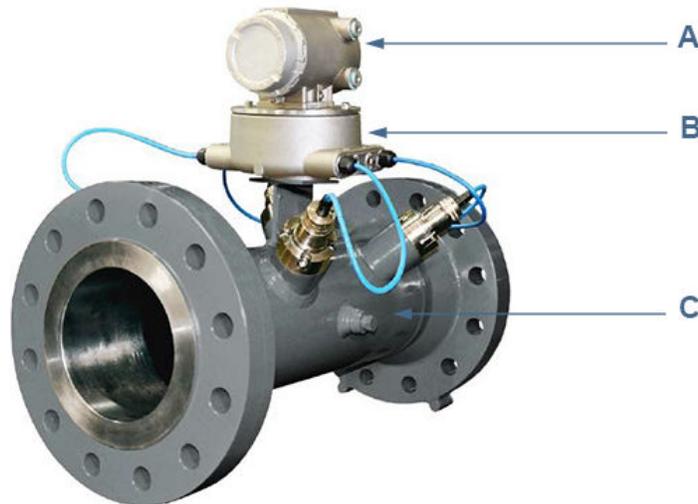
A. Caja de la electrónica del transmisor (a prueba de explosiones). Pantalla local opcional con tapa terminal de vidrio. (Consultar la [Figura 1-5](#)).

B. Caja de electrónica base (intrínsecamente segura)

C. Cuerpo del medidor con conjuntos de transductores (T-11, T-12, T-21, T-22 o T-200) (intrínsecamente seguro)

Los caudalímetros ultrasónicos de gas **Rosemount 3412** utilizan trayectorias de medición de dos vías en línea (cuatro transductores) y están diseñados para medir la diferencia en el tiempo de tránsito de señal tanto en la dirección del flujo como en la contraria a través de una o más trayectorias de medición. Las dos vías están configuradas en ángulos rectos entre sí en una disposición "en diana".

Figura 1-3: Diseño del caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount 3412



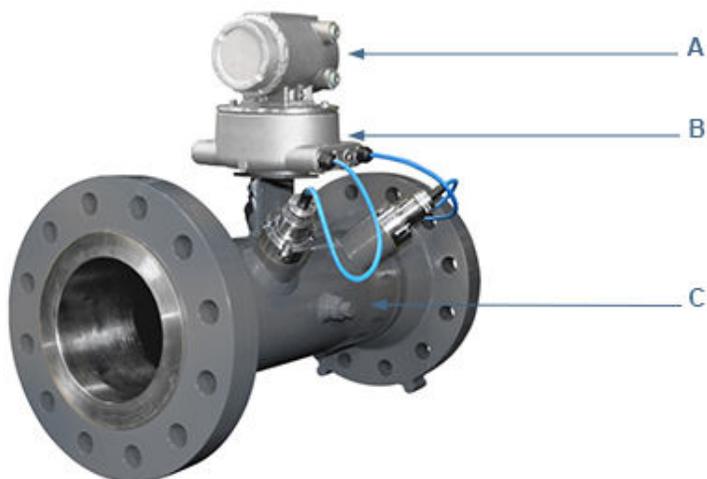
A. Caja de la electrónica del transmisor (a prueba de explosiones). Pantalla local opcional con tapa terminal de vidrio. (Consultar la [Figura 1-5](#)).

B. Caja de electrónica base (intrínsecamente segura)

C. Cuerpo del medidor con conjuntos de transductores (T-11, T-12, T-21 y T-22) (intrínsecamente seguro)

Los caudalímetros ultrasónicos de gas **Rosemount 3411** son caudalímetros de una sola vía (dos transductores), y se conocen como medidores de trayectoria de rebote (ya que la señal sale rebotada del cuerpo del medidor) o de trayectoria de línea central (porque pasa a través de la línea central del cuerpo del medidor). El método de trayectoria de rebote simplifica la construcción del medidor y hace que el medidor sea menos proclive a interferencias de los líquidos de las tuberías.

**Figura 1-4: Diseño del caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount 3411**



A. Caja de la electrónica del transmisor (a prueba de explosiones). Pantalla local opcional con tapa terminal de vidrio. (Consultar la [Figura 1-5](#)).

B. Caja de electrónica base (intrínsecamente segura)

C. Cuerpo del medidor con conjuntos de transductores (T-11, T-12, T-21 o T-22) (intrínsecamente seguro)

El diseño del caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount está disponible con una tapa terminal de vidrio opcional y una pantalla local.

**Figura 1-5: Caja de la electrónica del transmisor con pantalla local y tapa terminal de vidrio**



La homologación de seguridad U.L. de todos los caudalímetros ultrasónico Rosemount se logra mediante la combinación de una caja de la electrónica del transmisor a prueba de explosiones que aloja el módulo de CPU, la tarjeta de la fuente de alimentación, la tarjeta de barrera I.S., la tarjeta de bus de fondo y la tarjeta de indicador LCD opcional.

**Nota**

El indicador LCD opcional requiere el firmware v1.04 o posterior y la versión de Uboot de 31 de enero de 2013.

La caja de electrónica base aloja el módulo de adquisición. Los conjuntos de transductores y cables intrínsecamente seguros están diseñados para áreas de Clase 1, División 1, Grupos C y D sin necesidad de protección adicional si se instalan de acuerdo con el

diagrama de cableado de campo (consulte el plano de Rosemount DMC-005324 en [Planos de ingeniería](#)).

## 1.6 Especificaciones del medidor para los modelos 3411, 3412 y 3414

### ADVERTENCIA

EL CONTENIDO PUEDE ESTAR BAJO PRESIÓN.

Si el medidor está sometido a presión, NO intente desmontar ni ajustar el soporte del transductor.

Si se intenta hacerlo, se pueden liberar gases presurizados y ocasionar lesiones graves o daños en los equipos.

### ADVERTENCIA

EL CONTENIDO PUEDE SER PELIGROSO

El medidor se debe despresurizar y drenar por completo antes de intentar retirar la carcasa el el conjunto de transductor T-200. Si empieza a salir gas o fluido del conjunto de vástago del transductor T-200, pare inmediatamente y reinstale conjunto de vástago de T-200.

De lo contrario, se podrían producir lesiones graves o daños en el equipo.

A. Soporte del transductor

### PRECAUCIÓN

RIESGO DE ESCAPE DE GASES O FLUIDOS

El comprador del medidor se responsabiliza de la selección de materiales y sellos/ componentes Rosemount™ compatibles con las propiedades químicas de fluido de medición del caudal de gas.

Si no se seleccionan sellos/componentes del medidor adecuados, se pueden producir escapes de gases o líquidos que producirían lesiones o daños en los equipos.

Consulte a su representante de ventas y servicio de Rosemount™ para asegurarse de comprar los componentes y sellos correctos para su aplicación. A continuación se indican las especificaciones de los caudalímetros ultrasónicos de gas Rosemount modelos 3411, 3412 y 3414:

**Tabla 1-1: Especificaciones del medidor Rosemount™ modelos 3411, 3412 y 3414 (parte 1)**

Especificaciones del medidor Rosemount™ 3411, 3412 y 3414	
Tipo de medidor	Número de vías <ul style="list-style-type: none"><li>Rosemount 3411: diseño de una sola vía (dos transductores) o de línea central (rebote)</li><li>Rosemount 3412: diseño dos vías (cuatro transductores) o de línea central (rebote)</li><li>Rosemount 3414: diseño cordal de cuatro vías (ocho transductores)</li></ul>

**Tabla 1-1: Especificaciones del medidor Rosemount™ modelos 3411, 3412 y 3414 (parte 1) (continuación)**

<b>Especificaciones del medidor Rosemount™ 3411, 3412 y 3414</b>	
	<p>Tipo ultrasónico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medición basada en el tiempo de tránsito</li> <li>Tramo de tubería con transductores de montaje integral</li> </ul>
Materiales de la caja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aluminio ASTM B26 Gr A356.0 T6                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Recubrimiento de conversión y recubrimiento exterior 100% con esmalte de poliuretano</li> </ul> </li> <li>Acero inoxidable ASTM A351 Gr CF8M                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Pasivado</li> </ul> </li> </ul>
	Pantalla local opcional con tapa terminal de vidrio en la caja del transmisor
<b>Rendimiento del medidor</b>	
Linealidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo 3414: diseño cordal de medidor de cuatro vías                             <ul style="list-style-type: none"> <li>±0,3% del valor medido con una rangeabilidad de 100:1 de 0,3 a 30 m/s (de 3 a 100 ft/s) teniendo en cuenta la incertidumbre de laboratorio</li> <li>La exactitud calibrada de caudal es del ±0,1% de la lectura en el laboratorio respecto a todo el rango de calibración de caudal (Qmin-Qmax)</li> </ul> </li> <li>Modelos 3411 de una sola vía o 3412 de dos vías                             <ul style="list-style-type: none"> <li>La exactitud calibrada de caudal es del ±0,5% de la lectura en el laboratorio<sup>1</sup></li> <li>Por lo general, la exactitud es del ±1,5% del caudal volumétrico real<sup>1</sup> (sin calibración de caudal)</li> </ul> </li> </ul>
<sup>1</sup> No tiene en cuenta los cambios en la rugosidad de la pared y los efectos de instalación.	
Repetibilidad	±0,05% de lectura en el rango de velocidad especificado del 5% al 100% (Qmax)
Rango de velocidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>30 m/s (100 ft/s) con sobrerango</li> <li>38 m/s (125 fps) en algunos tamaños de tubería</li> <li>El medidor cumple o supera las especificaciones de rendimiento de AGA9 (2007)</li> </ul>

**Tabla 1-2: Especificaciones de funcionamiento**

Tamaño del medidor	De 4" a 24"	30"	36"
Qmin (ft/s)	2	2	2
Qt (ft/s)	10	8,5	7,5

**Tabla 1-2: Especificaciones de funcionamiento (continuación)**

Tamaño del medidor	De 4" a 24"	30"	36"
Qmax (ft/s)	100	85	75

**Tabla 1-3: Especificaciones del medidor Rosemount™ modelos 3411, 3412 y 3414 (parte 2)**

Tamaños y rango de presión nominal del cuerpo y la brida	<p>Unidades tradicionales de los Estados Unidos: tamaños de medidor 4, 6, 8, 10, 12, 16, 18, 20, 24, 30 y 36 (pulgadas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases de presión ANSI 300, 600, 900 y 1500 (según ANSI B16.5)</li> <li>• Acero al carbono</li> <li>• Acero inoxidable 316</li> </ul> <p>Unidades métricas: tamaños de medidor DN - 100, 150, 200, 250, 300, 400, 450, 500, 600, 700, 750, 900</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PN 50, 100, 150, 200</li> <li>• Acero al carbono</li> <li>• Acero inoxidable 316</li> </ul> <p>Presiones máximas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende de la temperatura de servicio</li> </ul> <p>Diámetro interior del medidor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schedule 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, STD, XS, LW</li> </ul>
Tipos de brida	Clases ANSI: 300, 600, 900 y 1500 (según ANSI B16.5)
Gravedad específica	De 0,35 a 1,50
Límites de exactitud	<p>Los límites de exactitud del modelo 3414 (conforme a AGA 9) son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\pm 1\%</math> sin calibración de caudal (tamaños de tubería de 10" e inferiores)</li> <li>• <math>\pm 0,7\%</math> sin calibración de caudal (tamaños de tubería de 12" y superiores)</li> <li>• <math>\pm 0,1\%</math> con calibración de caudal</li> </ul> <p>Los límites de exactitud de los modelos 3411 y 3412 son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\pm 1,5\%</math> sin calibración de caudal</li> </ul>
Presión de operación mínima	100 psig (7 bar)
<b>Especificaciones de la electrónica</b>	

**Tabla 1-3: Especificaciones del medidor Rosemount™ modelos 3411, 3412 y 3414 (parte 2) (continuación)**

Alimentación	<p>Medidor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10,4 V CC a 36 V CC</li> <li>• Consumo de energía de 11 W (15 W máximo)</li> </ul> <p>Cable serie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belden #9940 o equivalente (calibre 22)             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Capacitancia (pF/m) 121,397 (de conductor a conductor)</li> <li>— Capacitancia (pF/m) 219,827 (de conductor a otro conductor y blindaje)</li> <li>— Resistencia (CC) DCR a 20 °C (recomendada)</li> </ul> </li> </ul> <p>Cable Ethernet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estándar Cat-5 100 Mbps</li> </ul> <p>Frecuencia (consulte <a href="#">Tabla 1-2</a>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las características del cable 22 AWG son las siguientes:             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Capacitancia = 20 pF/ft o 20 nF/1000 ft (entre dos hilos)</li> <li>— Resistencia = 0,0168 ohmios/ft o 16,8 ohmios/1000 ft</li> <li>— Tensiones pull-up = 24 V CC</li> </ul> </li> </ul>
--------------	---

**Tabla 1-4: Especificaciones de los transductores**

Tipo de transductor	Rango de temperatura	Tipo de montaje y soporte
T-11	De -20 °C a +100 °C (de -4 °F a +212 °F)	Montajes/soportes estándar, O-ring de NBR Montajes de Inconel/soportes de 316L, O-ring de NBR Montajes de Inconel/soportes de Inconel/O-ring de FKM
T-12	De -20 °C a +100 °C (de -4 °F a +212 °F)	Montajes/soportes estándar, O-ring de NBR Montajes de Inconel/soportes de 316L, O-ring de NBR Montajes de Inconel/soportes de Inconel/O-ring de FKM
T-21 <sup>1</sup>	De -20 °C a +100 °C (de -4 °F a +212 °F)	Montajes/soportes estándar, O-ring de NBR Montajes de Inconel/soportes de 316L, O-ring de NBR Montajes de Inconel/soportes de Inconel/O-ring de FKM

**Tabla 1-4: Especificaciones de los transductores (continuación)**

Tipo de transductor	Rango de temperatura	Tipo de montaje y soporte
T-22 <sup>2</sup>	De -50 °C a +100 °C (de -58 °F a +212 °F)	Montajes/soportes estándar, O-ring de NBR Montajes de Inconel/soportes de 316L, O-ring de NBR Montajes de Inconel/soportes de Inconel/O-ring de FKM
T-200	De -50 °C a +125 °C (de -58 °F a +257 °F)	Conjuntos de vástagos estándar Conjuntos de vástagos de Inconel
<sup>1</sup> Los transductores T-21 usan transformadores W-01 <sup>2</sup> Los transductores T-22 usan transformadores W-02		
<b>Nota</b> La temperatura del proceso no debe exceder el rango de temperatura de funcionamiento de los transductores.		
<b>Nota</b> Los transductores T-11 y T-21 están diseñados para medidores de 14 pulgadas y más grandes. Los transductores T-12, T-22 y T-200 están diseñados para medidores de 4" a 12".		
<b>Nota</b> Los transductores T-11 y T-21 se utilizan para todos los tamaños de medidores para los modelos 3411 y 3412.		
<b>Nota</b> Los transductores ultrasónicos no están diseñados para su uso a través de muros perimetrales con diferentes clasificaciones de área clasificada. La electrónica del transmisor no puede montarse de forma remota de un área de clasificación de División 1 a un área de clasificación de División 2 para cumplir con una clasificación de área.		

**Tabla 1-5: Especificaciones del medidor Rosemount™ modelos 3411, 3412 y 3414 (parte 3)**

<b>Especificaciones de comunicaciones</b>	
Protocolos de conectividad	Un puerto serie RS-232/RS-485 (velocidad de transmisión de 115 kbps) (Modbus RTU/ASCII) <ul style="list-style-type: none"> <li>• (1) Puerto serie A</li> <li>• (dúplex completo RS-232/RS-485/semidúplex RS-485)</li> </ul>
	Un puerto Ethernet (TCP/IP) 100 BaseT <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasta 10 Mbps (conexión interna) 100 Mbps (conexión externa)</li> <li>• Modbus TCP</li> </ul>
Compatibilidad de los dispositivos	Los caudalímetros ultrasónicos Rosemount son compatibles con casi todos los computadores de flujo disponibles en el mercado. Ejemplos: Computador de caudal FloBoss 103, FloBoss S600, ROC 107
<b>Entradas digitales, analógicas y de frecuencia</b>	

**Tabla 1-5: Especificaciones del medidor Rosemount™ modelos 3411, 3412 y 3414 (parte 3) (continuación)**

Entradas digitales (seleccionables)	(1) Polaridad individual <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuatro configuraciones de pulsos disponibles</li> </ul>
Entradas analógicas	(2) 4-20 mA <ul style="list-style-type: none"> <li>• AI-1 Temperatura</li> <li>• AI-2 Presión</li> </ul> <hr/> <p><b>Nota</b> La exactitud de la conversión de analógico a digital está en un rango del <math>\pm 0,05\%</math> de la escala completa sobre el rango de temperatura de funcionamiento.</p> <hr/> <p><b>Nota</b> AI-1 y AI-2 están aislados eléctricamente y funcionan en sumidero. En la entrada hay una resistencia en serie para poder conectar comunicadores HART® para configurar sensores.</p> <hr/> <p>Hay una salida de alimentación de 24 voltios CC disponible para alimentar los sensores.</p>
Salidas de frecuencia/digitales	El medidor tiene selecciones configurables por el usuario para una salida de frecuencia o un estado digital (FODO). Consulte también <a href="#">Salidas de frecuencia/digitales</a> . Salidas de frecuencia/digitales <ul style="list-style-type: none"> <li>• FODO1 (ocho configuraciones posibles de salidas)</li> <li>• FODO2 (ocho configuraciones posibles de salidas)</li> <li>• FODO3 (ocho configuraciones posibles de salidas)</li> <li>• FODO4 (ocho configuraciones posibles de salidas)</li> <li>• FODO5 (ocho configuraciones posibles de salidas)</li> <li>• FODO6 (ocho configuraciones posibles de salidas)</li> </ul> <hr/> <p><b>Nota</b> El uso de FODO6 requiere que DI1Mode esté configurado en Salida de frecuencia/digital 6. La entrada digital no estará disponible.</p> <hr/> <p>Pares de parámetros de salidas de frecuencia o digitales (consulte <a href="#">Salidas de frecuencia/digitales</a>) Selecciones de fuente de salidas de frecuencia o digitales (FODO1, FODO2, FODO3, FODO4, FODO5, FODO6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (FO1A, DO1A, FO1B, DO1B, FO2A, DO2A, FO2B, DO2B)</li> </ul>

**Tabla 1-5: Especificaciones del medidor Rosemount™ modelos 3411, 3412 y 3414 (parte 3) (continuación)**

	<p>Opciones de modo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Open Collector (Colector abierto) (requiere tensión de alimentación de excitación externa y resistencia pull-up)</li> <li>• TTL (alimentado internamente por la señal de 0-5 V CC del medidor)</li> </ul> <p>Opciones de fase del canal B:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lag forward, Lead reverse (Retraso directo, adelanto inverso) (la Fase B retrasa la Fase A al informar de flujo directo, adelanta la Fase A al informar de flujo inverso)</li> <li>• Lead forward, Lag reverse (Adelanto directo, retraso inverso) (la Fase B adelanta la Fase A al informar de flujo directo, retrasa la Fase A al informar de flujo inverso)</li> </ul> <p>Phase A and Phase B output (Salida de Fase A y Fase B) (basada en la dirección del flujo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reverse flow (flujo inverso): la salida únicamente informa del flujo en dirección inversa. Para las salidas de frecuencia, la Fase B de la salida tiene un desfase de 90 grados respecto a la Fase A.</li> <li>• Forward flow (Flujo directo): la salida únicamente informa del flujo en dirección directa. Para las salidas de frecuencia, la Fase B de la salida tiene un desfase de 90 grados respecto a la Fase A.</li> <li>• Absolute (Absoluto): la salida informa del flujo en ambas direcciones. Para las salidas de frecuencia, la Fase B de la salida tiene un desfase de 90 grados respecto a la Fase A.</li> <li>• Bidirectional (Bidireccional): la salida informa del flujo en la Fase A únicamente en dirección directa y en la Fase B únicamente en dirección inversa.</li> </ul> <p>Frecuencia máxima para las salidas de frecuencia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1000 Hz</li> <li>• 5000 Hz</li> </ul>
Salidas analógicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1) Salida analógica configurable independientemente de 4-20 mA (HART)</li> <li>• (1) Salida analógica configurable independientemente de 4-20 mA (convencional) - CPU SOLO de Tipo 2 El error de desviación de escala cero de la salida analógica está en un rango del <math>\pm 0,1\%</math> de la escala completa, mientras que el error de ganancia está dentro del <math>\pm 0,2\%</math> del fondo de escala.</li> </ul> <p>La desviación de salida total está en un rango de <math>\pm 50</math> ppm del fondo de escala en °C.</p>

## 1.7 Consideraciones previas a la instalación

- Conformidad con el código de equipos de tuberías, ANSI, ASME, etc.
- Instalación del tubo del medidor de entrada/salida adecuada para un flujo estable razonable a la cámara de sedimentación (primer tramo de tubo del medidor aguas arriba del medidor).
- Conformidad con las normativas de seguridad eléctrica; UL, CSA, ATEX, IECEX, etc.
- Conformidad con las buenas prácticas civiles y estructurales
- Conformidad con los acuerdos contractuales o con las normativas gubernamental (o ambos)
- Procedimientos de pruebas de rendimiento in situ
- Comprobación del estado del medidor y diagnóstico de dinámica de flujo probados en campo
- Procedimientos de recopilación y retención de datos

## 1.8 Consideraciones de seguridad

El caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount™ serie 3410 es apto para el uso en áreas clasificadas U.L. Clase 1, División 1, Grupo C y D.

---

### DARSE CUENTA

Una "X" significa que el usuario debe ponerse en contacto con Emerson para obtener información sobre las dimensiones de las juntas ignífugas.

---

Consulte el diagrama de cableado de los sistemas de la serie 3410, Hoja 3 (DMC-005324) para obtener información sobre la etiqueta de certificación (consulte [Planos de ingeniería de la serie 3410](#)).

Los medidores ultrasónicos de gas Rosemount serie 3410 cuentan con la certificación INMETRO. Consulte la etiqueta del caudalímetro ultrasónico de gas de la serie 3410, diagrama de certificación INMETRO DMC-006224.

Número de certificado: UL-BR 16.0144X

Marcas: Ex db ia IIB T4...T3 Gb

Parámetros eléctricos: Consulte [Especificaciones del medidor para los modelos 3411, 3412 y 3414](#) y [Planos de ingeniería de la serie 3410](#).

### Condiciones especiales para un uso seguro

- Las dimensiones de las juntas a prueba de explosiones cumplen con los requisitos de la Asociación Brasileña de normalización técnica: ABNT NBR IEC 60079-1, Tabla 3.
- La caja del transmisor a prueba de explosiones y la barrera intrínsecamente segura deben montarse de forma remota (consulte [Tabla 1-3](#)) si la temperatura de funcionamiento supera los 60 °C (140 °F) (consulte [Tabla 1-3](#)).
- Longitud del cable (consulte [Tabla 1-3](#)).



#### **ADVERTENCIA**

##### **PELIGRO DE EXPLOSIÓN O INCENDIO**

Los tramos de los conductos deben tener un obturador a menos de 457 mm (18 in) de la caja para reducir el riesgo de explosión o incendio.

- Durante el funcionamiento, mantenga las cubiertas ajustadas.
- Durante el mantenimiento del equipo, desconecte la alimentación antes de abrir la electrónica del transmisor o de la base. Limpie las juntas de las cubiertas antes de reemplazarlas.
- NO sustituya componentes del medidor. La sustitución de componentes puede comprometer la seguridad intrínseca.

De lo contrario, se pueden producir lesiones personales graves o daños en los equipos.

## 1.9 Certificaciones y aprobaciones para la serie 3410 de Rosemount™

Los caudalímetros ultrasónicos de gas Rosemount™ serie 3410 cuentan con certificaciones y aprobaciones eléctricas, metrológicas, de seguridad intrínseca y de la Directiva para equipos a presión de los organismos enumerados a continuación. Consulte la etiqueta de identificación del cuerpo del medidor, el diagrama de cableado (DMC-005324) en [Planos de ingeniería de la serie 3410](#) y respete todas las precauciones de seguridad. Los caudalímetros ultrasónicos de gas Rosemount serie 3410 funcionan dentro del rango de presión y temperatura del dispositivo (consulte también [Diseño del medidor Rosemount™ serie 3410](#)). Los caudalímetros ultrasónicos de gas Rosemount serie 3410 están homologados según la Directiva ATEX 94/9/CE.

#### **Normas**

- EE. UU.
- Canadá
- Europa
  - Atmósferas explosivas (ATEX)
  - Comisión Electrotécnica Internacional (IECEX)
  - Directiva para equipos a presión (PED a través de BSI)
  - Compatibilidad electromecánica (EMC)
  - Organización Internacional de Metrología Legal (OIML)

#### **Organismos de aprobación**

- UL
- c-UL
- DEMKO
- INMETRO
- NEPSI
- GOSTR

---

**Importante**

Consulte a los servicios de Emerson Flow sobre los productos Rosemount para obtener la lista completa de aprobaciones de metrología.

---

## 1.10 Conformidad con la FCC

Este equipo ha sido probado y cumple con los límites para un equipo digital clase A, según la Parte 15 de las reglas de la FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra interferencias nocivas cuando el equipo funcione en un entorno comercial.

Este equipo genera, usa y puede emitir energía de radiofrecuencia y, si no se instala y se usa de acuerdo con este manual de instrucciones, puede ocasionar interferencias nocivas a las comunicaciones de radio. El funcionamiento de este equipo en un área residencial puede ocasionar interferencias nocivas; en tal caso, el usuario debe corregir la interferencia por su propia cuenta.

---

**DARSE CUENTA**

Los cambios o modificaciones que no hayan sido aprobados expresamente por la parte responsable del cumplimiento de la normativa podrían anular la autorización del usuario para manejar el equipo.

---

## 1.11 Referencias

1. *Gould Modbus Protocol Reference Guide*, Rev. B, PI-MBUS-300
2. *Measurement of Fuel Gas By Turbine Meters*, American Gas Association, Transmission Measurement Committee Report No. 7, segunda revisión, abril de 1996 (también se conoce como AGA7)
3. *Compressibility Factors of Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases*, American Gas Association, Transmission Measurement Committee Report No. 8, segunda edición, segunda impresión, julio de 1994 (también se conoce como AGA8)
4. *Speed of Sound in Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases*, Report 10, primera edición, mayo de 2003 (también se conoce como AGA10)
5. *Manual of Petroleum Measurement Standards*, Chapter 21 — Flow Measurement Using Electronic Metering Systems, Section 1 — Electronic Gas Measurement, American Gas Association and American Petroleum Institute, primera edición, septiembre de 1993
6. *AGA Report No. 9, Measurement of Gas by Multipath Ultrasonic Meters*, segunda edición (abril de 2007)

## 2 Instalación mecánica

### 2.1 Instalación de tuberías, elevación y montaje del medidor

Consulte las siguientes secciones para obtener recomendaciones sobre la instalación de tuberías, la elevación con argollas de elevación y eslingas, el montaje en tuberías calefactadas o refrigeradas y advertencias y precauciones de seguridad.



#### **PRECAUCIÓN**

##### **RIESGO DE TEMPERATURA SUPERFICIAL**

Las tuberías y el cuerpo del medidor pueden estar extremadamente calientes o fríos.

Si va a tocar el medidor, use equipos de protección personal adecuados.

De lo contrario, se pueden producir lesiones.



#### **ADVERTENCIA**

##### **RIESGO DE CORTE**

El anillo de retención del transductor puede presentar cantos afilados.

Al retirar o instalar el anillo de retención del transductor, utilice un equipo de protección ocular adecuado.

De lo contrario, se podrían producir lesiones graves.



#### **PRECAUCIÓN**

##### **PELIGRO DE TRANSPORTE**

No inserte las uñas de una carretilla elevadora en el interior del medidor al desplazarlo.

La inserción de las uñas puede causar la inestabilidad del medidor, lo que podría provocar lesiones o daños en el interior y la cara de sellado.



#### **PRECAUCIÓN**

##### **RIESGO DE TROPIEZO**

Despeje todos los obstáculos u obstrucciones del área de trabajo al transportar, instalar o retirar el medidor.

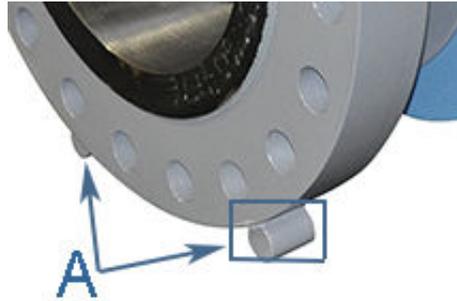
Si no se despeja el área de trabajo, se pueden producir lesiones del personal.

**! ADVERTENCIA**

**RIESGO DE APLASTAMIENTO**

No retire los estabilizadores de las bridas.

Si se intenta hacerlo, el medidor podría rodar y ocasionar lesiones graves o daños en los equipos.



A. Estabilizadores de las bridas

**! ADVERTENCIA**

**RIESGO DE APLASTAMIENTO**

Antes de la instalación, no coloque el medidor sobre una superficie con una pendiente superior a 10 grados. Además, asegúrese de que la superficie sea sólida para que los estabilizadores de las bridas no se hundan en la superficie.

De lo contrario, el medidor podría rodar, provocando lesiones graves o daños en el equipo.

**! PRECAUCIÓN**

**RIESGO DE ESCAPE DE GASES O FLUIDOS**

El comprador del medidor se responsabiliza de la selección de materiales y sellos/ componentes Rosemount™ compatibles con las propiedades químicas de fluido de medición del caudal de gas.

Si no se seleccionan sellos/componentes del medidor adecuados, se pueden producir escapes de gases o líquidos que producirían lesiones o daños en los equipos.

 **PRECAUCIÓN**

RIESGO DE ESCAPE DE GASES O FLUIDOS

**Certificación de sello individual de materiales de sello de proceso (transductores T-XX y T-200)**

- Los materiales en contacto con el proceso para transductores tipo T-XX son soportes en 316SS o Inconel con pasadores de Hastelloy-C, Epoxy Stycast 2850 y vidrio.
- Los materiales en contacto con el proceso para los transductores tipo T-200 son una carcasa de titanio y material de O-ring de NBR (Nitrilo) o FKM (Viton).

Solo se deben utilizar reemplazos de o-ring especificados por Rosemount™ como materiales o-ring de sello de proceso para transductores T-200. No se permiten sustituciones para mantener la integridad del sello del proceso.

Verifique la compatibilidad química del material con los componentes del fluido del proceso.

Consulte el catálogo de compatibilidad química de Parker Seals EPS 5350

- [www.parker.com/literature/Engineered%20Polymer%20Systems/5350\\_Appendixh.pdf](http://www.parker.com/literature/Engineered%20Polymer%20Systems/5350_Appendixh.pdf)

Si no se seleccionan sellos del medidor adecuados, se pueden producir escapes de gases o líquidos que producirían lesiones o daños en los equipos.

Consulte a su representante de ventas y servicio de Emerson Flow para asegurarse de comprar los componentes y sellos correctos para su aplicación.

## 2.2 Componentes del medidor

Los caudalímetros ultrasónicos de gas Rosemount™ serie 3410 se montan, configuran y prueban en la fábrica. Los componentes del medidor incluyen la caja de la electrónica del transmisor, la caja de electrónica base y el cuerpo del medidor con conjuntos de transductores <sup>(2)</sup>.

 **ADVERTENCIA**

EL CONTENIDO PUEDE ESTAR BAJO PRESIÓN.

Si el medidor está sometido a presión, NO intente desmontar ni ajustar el soporte del transductor.

Si se intenta hacerlo, se pueden liberar gases presurizados y ocasionar lesiones graves o daños en los equipos.

 **ADVERTENCIA**

EL CONTENIDO PUEDE SER PELIGROSO

El medidor se debe despresurizar y drenar por completo antes de intentar retirar la carcasa el el conjunto de transductor T-200. Si empieza a salir gas o fluido del conjunto de vástago del transductor T-200, pare inmediatamente y reinstale conjunto de vástago de T-200.

De lo contrario, se podrían producir lesiones graves o daños en el equipo.

A. Soporte del transductor

---

(2) Consulte el documento 00809-0200-3417 Split Clamp Extractor Tool Operation Manual para retirar los soportes de los transductores mientras el medidor está presurizado.

**!** **ADVERTENCIA**

**PELIGRO DE EXPLOSIÓN O INCENDIO**

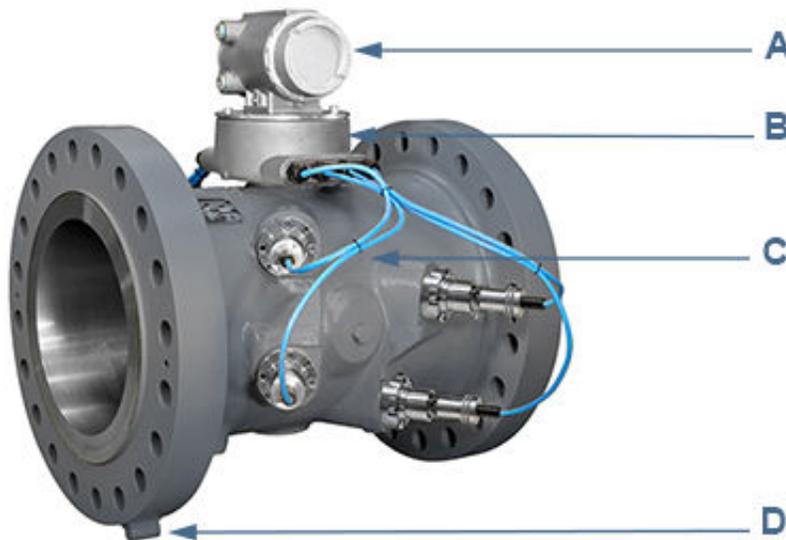
Los tramos de los conductos deben tener un obturador a menos de 457 mm (18 in) de la caja para reducir el riesgo de explosión o incendio.

- Durante el funcionamiento, mantenga las cubiertas ajustadas.
- Durante el mantenimiento del equipo, desconecte la alimentación antes de abrir la electrónica del transmisor o de la base. Limpie las juntas de las cubiertas antes de reemplazarlas.
- NO sustituya componentes del medidor. La sustitución de componentes puede comprometer la seguridad intrínseca.

De lo contrario, se pueden producir lesiones personales graves o daños en los equipos.

A continuación se muestran los componentes del medidor ultrasónico de cuatro vías 3414.

**Figura 2-1: Conjunto del caudalímetro Rosemount 3414**



A. Caja del transmisor a prueba de explosiones (módulo de CPU, suministro de energía, tarjeta de barrera I.S.)

B. La caja de la base intrínsecamente segura incluye el módulo de adquisición

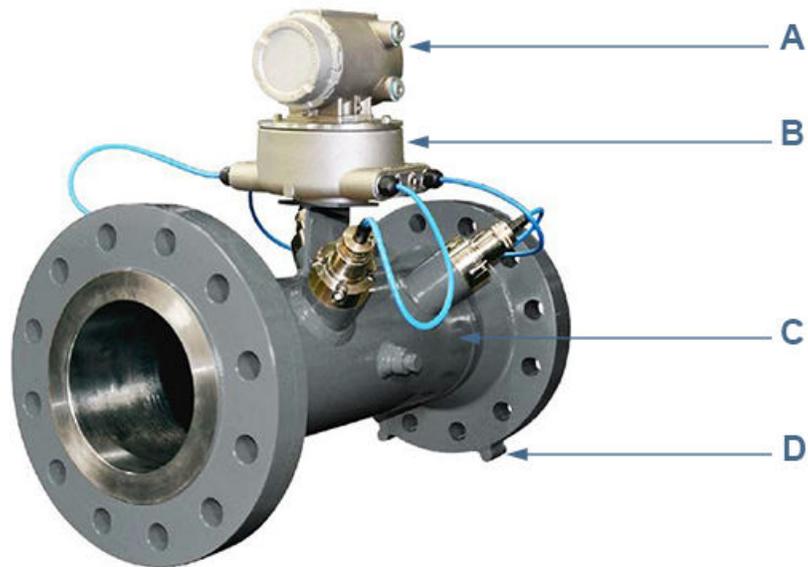
C. Conjuntos de transductores y cables del cuerpo del medidor

D. Estabilizadores de las bridas

A continuación se muestran los componentes del medidor ultrasónico de dos vías 3412.

---

**Figura 2-2: Conjunto del caudalímetro Rosemount 3412**



A. Caja del transmisor a prueba de explosiones (módulo de CPU, suministro de energía, tarjeta de barrera I.S. y tarjeta de bus de fondo, tapa terminal de vidrio opcional para la pantalla local)

B. La caja de la base intrínsecamente segura incluye el módulo de adquisición

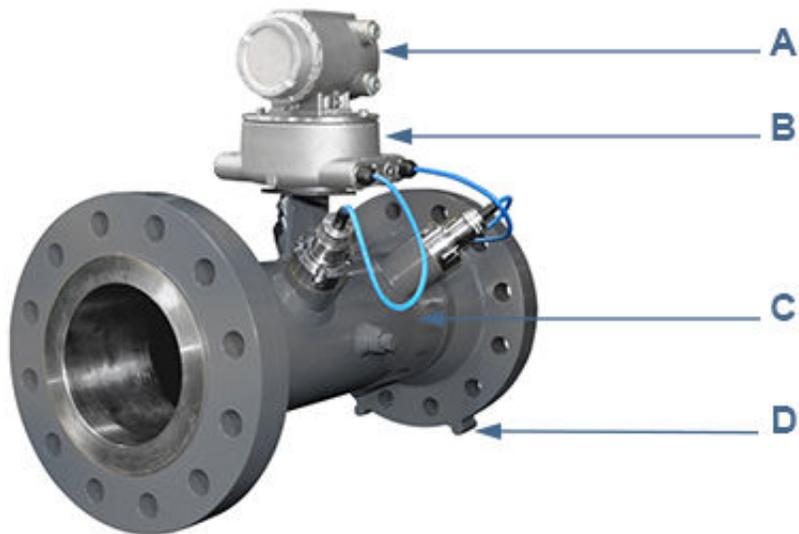
C. Conjuntos de transductores y cables del cuerpo del medidor

D. Estabilizadores de las bridas

---

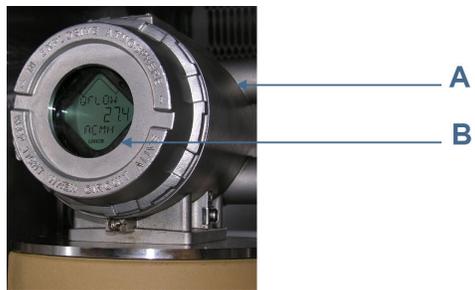
A continuación se muestran los componentes del medidor ultrasónico de una sola vía 3411.

**Figura 2-3: Conjunto del caudalímetro Rosemount 3411**



- A. Caja del transmisor a prueba de explosiones (módulo de CPU, suministro de energía, tarjeta de barrera I.S. y tarjeta de bus de fondo, tapa terminal de vidrio opcional para la pantalla local)
- B. La caja de la base intrínsecamente segura incluye el módulo de adquisición
- C. Conjuntos de transductores y cables del cuerpo del medidor
- D. Estabilizadores de las bridas

**Figura 2-4: Caja de la electrónica del transmisor con pantalla local opcional y tapa terminal de vidrio**



- A. Caja de la electrónica del transmisor con tapa terminal de vidrio
- B. Pantalla local

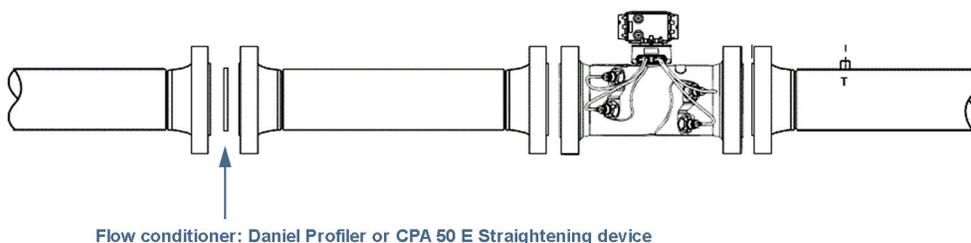
## 2.3 Recomendaciones de tuberías

### ⚠ ADVERTENCIA

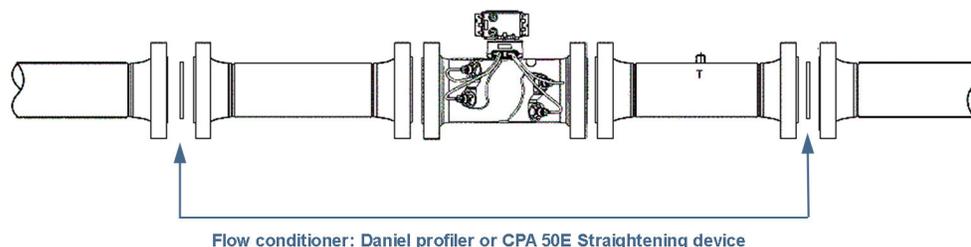
#### RIESGO DE ESTALLIDO

Antes de la limpieza y el mantenimiento de tuberías ("operaciones con diablos"), retire los álabes enderezadores o los acondicionadores de flujo. Si se hace caso omiso de esta instrucción, se puede acumular una presión excesiva en el sistema del medidor, lo que puede provocar lesiones graves o incluso la muerte, o daños en el equipo.

**Figura 2-5: Caudalímetro ultrasónico de gas de la serie 3410 con acondicionador de flujo para flujo unidireccional**



**Figura 2-6: Caudalímetro ultrasónico de gas de la serie 3410 con acondicionador de flujo para flujo bidireccional**



Es posible que se necesiten parasoles, que deberá proporcionar el cliente, para evitar exceder la temperatura del fluido de proceso cuando el medidor se monte en una ubicación con climas extremadamente cálidos.

### ⚠ PRECAUCIÓN

#### PROTECCIÓN POR PARASOL

Instale un parasol para evitar la exposición prolongada a la luz solar directa en climas extremos.

Si no se protege el medidor, se puede sobrepasar el rango de temperatura del proceso y dañar la electrónica del transmisor.

#### DARSE CUENTA

Para que las condiciones de medición de flujo sean óptimas, Rosemount™ recomienda las configuraciones de tubería siguientes. Independientemente de la configuración seleccionada, el usuario acepta la plena responsabilidad del diseño e instalación de las tuberías en el emplazamiento.

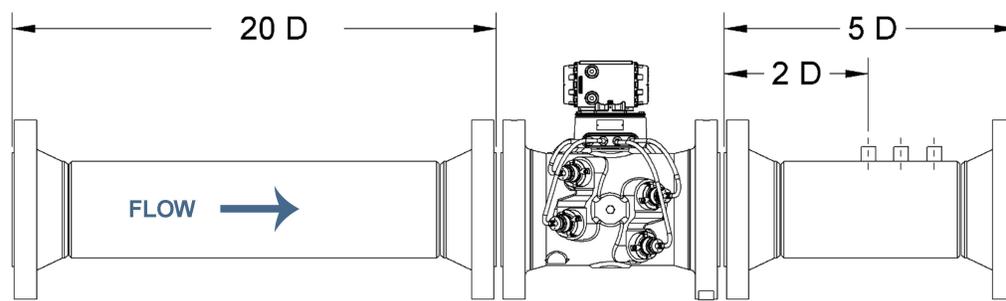
Para obtener los mejores resultados de la medición, se recomienda acondicionar el caudal

- Tubos del medidor bruñidos o sin bruñir
- Dirección del flujo (unidireccional o bidireccional)
- Selección correcta del tamaño del medidor: un valor demasiado bajo puede causar una mala estabilidad del flujo (convección térmica) o un exceso de rapidez puede provocar problemas de erosión y resonancia, grietas o fallos de sondas o termopozos (aproximadamente de 0,3 a 30 m/s o de 1 a 100 ft/s).
- Disponibilidad de espacio para longitudes de medidores (para permitir la personalización de las tuberías de entrada)
- Consideraciones técnicas sobre la concentricidad de los pasadores de alineación concéntricos o las bridas

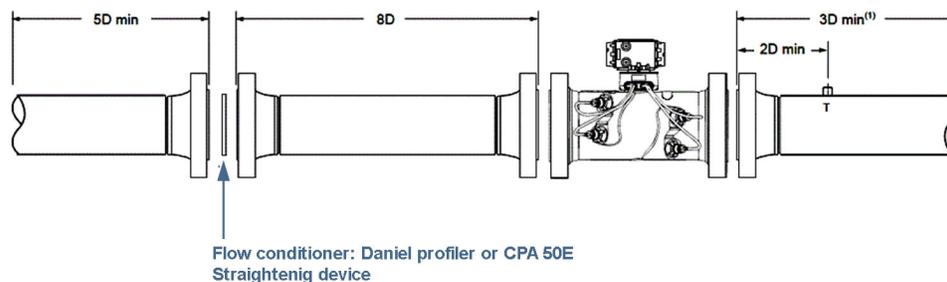
**Importante**

El calibre de la tubería de acoplamiento debe estar dentro de un margen del 1% del diámetro interior del medidor.

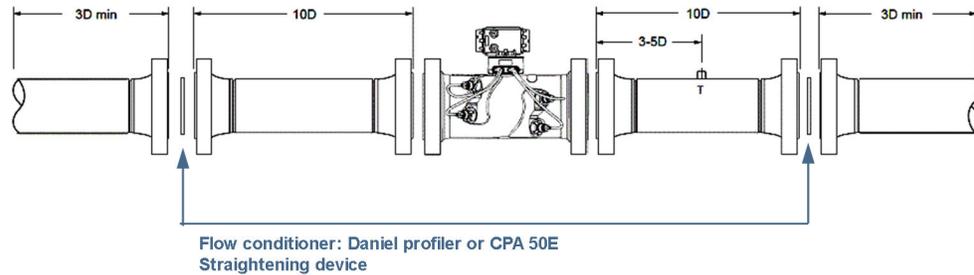
**Figura 2-7: Recomendaciones de tuberías para caudalímetro unidireccional sin acondicionador de flujo**



**Figura 2-8: Recomendaciones de tuberías para caudalímetro unidireccional con acondicionador de flujo**



**Figura 2-9: Recomendaciones de tuberías para caudalímetro bidireccional con acondicionador de flujo**



Todas las longitudes de tubería son las mínimas:

- D = Tamaño de tubería nominal en pulgadas (por ejemplo, tamaño de tubería de 6"; 10 D = 60")
- P = Ubicación de la medición de presión
- T = Ubicación de la medición de temperatura

#### **DARSE CUENTA**

Consulte las hojas de datos del producto del caudalímetro ultrasónico en:  
[www.emerson.com](http://www.emerson.com).

- Los caudalímetros ultrasónicos de gas Rosemount serie 3410 deben montarse en tuberías horizontales con las trayectorias cordales horizontales.

#### **⚠ PRECAUCIÓN**

**INSTALACIÓN DEFECTUOSA DEL MEDIDOR**  
Instale el equipo correctamente.

Si los cuerpos del medidor están montados u orientados de manera diferente a la especificada anteriormente, pueden acumularse residuos o gas en los puertos de los transductores que podrían afectar negativamente a las señales de los transductores o causar daños en el equipo.

- Normalmente, el cuerpo del medidor se instala de modo que el conjunto de la electrónica quede en la parte superior del medidor. Si no hay suficiente espacio por encima de la tubería para esta disposición, el medidor se puede pedir con cables de transductor extralargos para el montaje remoto o la carcasa del medidor se puede instalar con el conjunto de la electrónica en la parte inferior.
- La tubería de acoplamiento debe incluir conexiones de medición de temperatura ubicadas a una longitud mínima de tres diámetros nominales de tubería aguas abajo del medidor o conforme a Informe AGA n.º 9.

## **2.4 Inspección previa a la instalación**

Al recibir el medidor y antes de la instalación, inspecciónelo para ver si hay señales de componentes que se hayan aflojado, daños en las juntas u otros daños en los componentes. Esto incluye:

#### **Procedimiento**

1. Asegurarse de que las superficies de sellado de las bridas no presenten daños.

2. Movimiento de componentes que deben ser rígidos.  
Si se encuentra algún daño, póngase en contacto con Emerson Flow Services antes de poner en servicio el medidor. Si tiene problemas, consulte la información de contacto de Emerson Flow Services en la contraportada de este manual.

## 2.4.1 Seguridad del medidor para argollas y eslingas de elevación

Un caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount™ se puede elevar y maniobrar de forma segura dentro y fuera de un tramo de medición recorrido para su instalación o mantenimiento, siguiendo las instrucciones que se indican a continuación.



### **PELIGRO**

#### **ELEVACIÓN DE UN MEDIDOR ULTRASÓNICO ROSEMOUNT MEDIANTE OTROS EQUIPOS**

Las siguientes instrucciones de elevación son SOLO para la instalación y la retirada del medidor ultrasónico de líquidos Rosemount.

Las instrucciones que se indican a continuación no abordan la elevación del medidor ultrasónico Rosemount mientras está conectado, atornillado o soldado a los tubos del medidor, tuberías u otros accesorios.

El uso de estas instrucciones para maniobrar el medidor ultrasónico Rosemount mientras todavía está conectado, atornillado o soldado a un tubo del medidor, tuberías u otro accesorio puede provocar la muerte, lesiones graves o daños en el equipo.

Para elevar y maniobrar cualquier tubo de medidor montado y las tuberías asociadas, el operador debe consultar las normas de elevación y aparejos de su empresa o, si dichas normas de la empresa no existen, la norma "DOE-STD-1090-2004 Hoisting and Rigging".



### **ADVERTENCIA**

#### **RIESGO DE APLASTAMIENTO**

Durante la instalación o la extracción de un medidor, sitúe siempre la unidad sobre una superficie o plataforma estable que soporte su peso montada.

De lo contrario, el medidor podría rodar, provocando lesiones graves o daños en el equipo.

---

### **DARSE CUENTA**

Antes de levantar la unidad, consulte la placa de características del medidor ultrasónico de gas Rosemount o el esquema dimensional (disposición general) para conocer el peso de la unidad montada.

Al elevar un medidor ultrasónico Rosemount por sí solo, Rosemount recomienda dos métodos. Son los siguientes:

- Usar argollas de elevación giratorias dimensionadas de seguridad de la capacidad adecuada en las bridas extremas del medidor ultrasónico Rosemount.
- Usar eslingas de elevación de la capacidad adecuada situadas en zonas especificadas del medidor ultrasónico Rosemount.

Ambos métodos deben utilizarse siguiendo con todas las normas de elevación y aparejos correspondientes de la empresa o, si dichas normas de la empresa no existen, la norma DOE-STD-1090-2004 HOISTING AND RIGGING. Consulte las secciones siguientes a fin de obtener más información acerca de estos dos métodos.

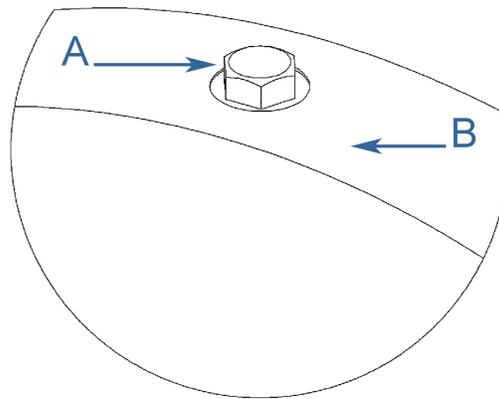
## Argollas de elevación giratorias dimensionadas de seguridad en las bridas extremas del medidor

Los medidores ultrasónicos Rosemount cuentan con un orificio roscado ubicado en la parte superior de cada brida extrema del cuerpo del medidor. Cada orificio roscado está rodeado por una superficie mecanizada plana. Esta característica proporciona contacto superficial completo SOLAMENTE entre la brida del medidor y una argolla de elevación giratoria dimensionada de seguridad conforme a OSHA, como se muestra en la [Figura 2-11](#).

Los operadores NO DEBEN utilizar cáncamos (consulte la [Figura 2-12](#)) en los orificios roscados de la brida del medidor ultrasónico Rosemount para ayudar a elevar o maniobrar la unidad.

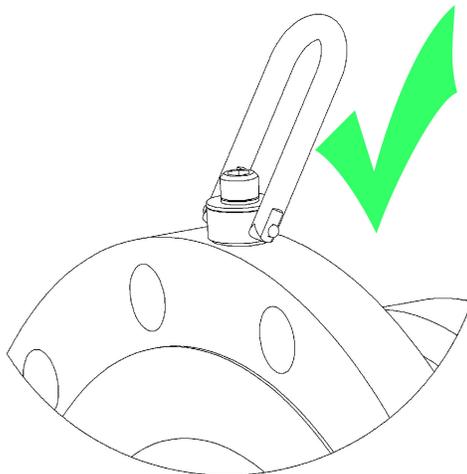
Los operadores NO DEBEN utilizar otras argollas de elevación que no se asienten completamente a ras con el avellanado de la parte superior de las bridas del medidor.

**Figura 2-10: Brida extrema del medidor con orificio avellanado plano roscado para la argolla de elevación**



- A. Tapón roscado
- B. Superficie avellanada plana

**Figura 2-11: Argolla de elevación de seguridad aprobada**



**Figura 2-12: Cáncamo no conforme**



### **Precauciones de seguridad al usar argollas de elevación giratorias dimensionadas de seguridad**

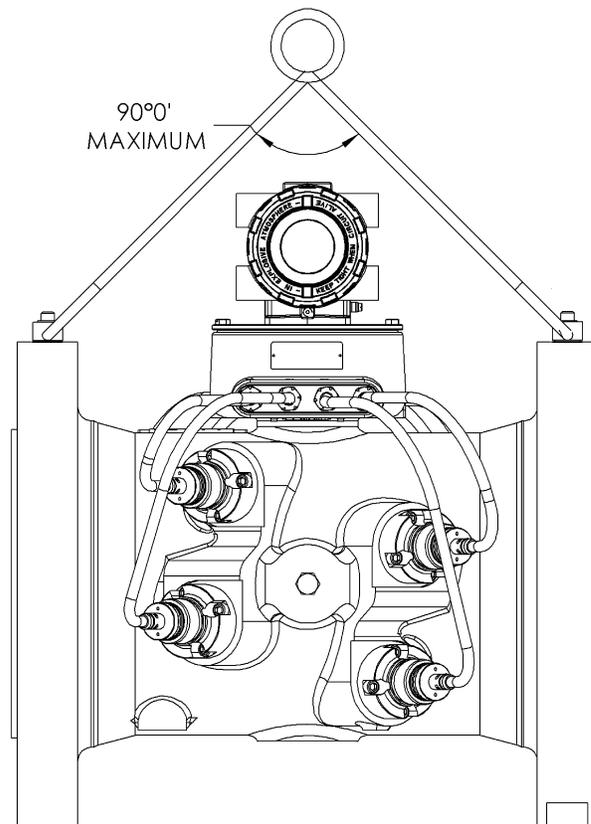
Lea y observe las precauciones de seguridad que se indican a continuación.

#### **Procedimiento**

1. Solo el personal adecuadamente capacitado en las prácticas seguras de elevación y aparejos debe elevar medidores.
2. Retire los tapones roscados instalados en los orificios roscados de la parte superior de las bridas. No deseche los tapones, ya que se deben volver a instalar una vez finalizada la operación de elevación para evitar la corrosión de los orificios roscados.
3. Asegúrese de que los orificios roscados del medidor estén limpios y no tengan residuos antes de instalar las argollas de elevación.

4. Utilice únicamente las argollas de elevación giratorias dimensionadas de seguridad y certificadas para elevar el medidor. No use ningún otro tipo de argolla de elevación del mismo tamaño de rosca ni argollas de elevación reforzadas. El tamaño del avellanado y el roscado del medidor solo son adecuados para las argollas de elevación especificadas por Rosemount™.
5. Cuando instale una argolla de elevación, asegúrese de que la superficie de la base de la argolla de elevación esté completamente en contacto con la superficie plana mecanizada del orificio roscado. Si las dos superficies no entran en contacto, la argolla de elevación no soportará toda su carga nominal. Apriete los pernos de fijación de la argolla de elevación al límite indicado en las argollas de elevación.
6. Después de instalar las argollas de elevación, compruebe siempre que la argolla gire y bascule libremente en todas las direcciones.
7. No intente NUNCA elevar el medidor utilizando solo una argolla de elevación.
8. Utilice siempre eslingas distintas en cada argolla de elevación. No pase NUNCA una eslinga a través de las dos argollas de elevación. Las eslingas deben tener la misma longitud. Cada eslinga debe tener una capacidad de carga igual o superior a la capacidad de carga de la argolla de elevación. El ángulo entre las dos eslingas que van a las argollas de elevación nunca debe superar los 90 grados o se sobrepasará la capacidad de carga de las argollas de elevación.

**Figura 2-13: Ángulo de 90 grados entre las eslingas**



9. NUNCA deje que las eslingas toquen la caja de la electrónica. La caja podría resultar dañada. Utilice una viga separadora con las eslingas para evitar el contacto con la caja de la electrónica y la caja de la base (consulte [Precauciones de seguridad al usar](#)

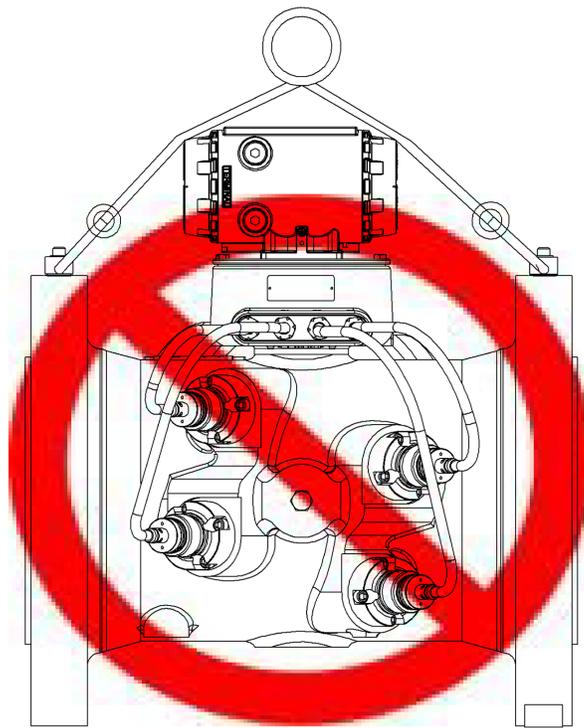
eslingas de elevación de la clasificación adecuada). Si las eslingas entran en contacto con la caja de la electrónica, retire los dos pernos que sujetan la caja a su base y retire temporalmente el cabezal del medidor durante la operación de elevación. Deberá desconectar el cable de J3 en el módulo de adquisición. Dos tornillos sujetan este cable.

- a) Una vez finalizada la operación de elevación, vuelva a conectar y fijar el cable de la electrónica a J3 en el módulo de adquisición, vuelva a colocar la caja de la electrónica en su posición original, vuelva a colocar los pernos y fije la caja en su lugar.

**!** **PRECAUCIÓN**  
**RIESGO DE CAÍDA**

La elevación del medidor con la caja superior instalada pero sin instalar los pernos puede hacer que la electrónica se caiga y provocar lesiones personales o daños en el equipo.

**Figura 2-14: Unión incorrecta de eslingas**



10. No aplique NUNCA cargas bruscas al medidor. Eleve siempre gradualmente el medidor. Si alguna vez se produce una carga brusca, se debe inspeccionar la argolla de elevación según las recomendaciones del fabricante antes de volver a utilizarla. Si no se puede realizar una inspección adecuada, deseche la argolla de elevación.
11. No eleve NUNCA ningún medidor con ningún dispositivo, como ganchos, cadenas o cables que puedan provocar tirones laterales que puedan dañar la argolla de elevación.
12. No eleve NUNCA con las argollas de elevación nada más que el conjunto del medidor ultrasónico, incluida la electrónica y los transductores. La única excepción es que es seguro elevar el medidor con una brida ciega ASME B16.5 o ASME

B16.47 atornillada a cada brida extrema del medidor. NUNCA utilice las argollas de elevación en el medidor para elevar otros componentes, como tubos, tuberías o racores del medidor conectados al medidor. Si lo hace, superará la capacidad de carga de las argollas de elevación.

13. Retire las argollas de elevación del medidor una vez finalizada la operación de elevación y guárdelas en una caja o contenedor adecuados según las recomendaciones del fabricante.
14. Aplique lubricante pesado o compuesto antiagarrotante a las roscas de los tapones roscados y vuelva a instalar los tapones roscados para mantener los evitar que entre suciedad en los orificios roscados y evitar la corrosión.

#### **Obtención de argollas de elevación giratorias dimensionadas de seguridad**

A continuación se muestra una lista de fabricantes aprobados de argollas de elevación dimensionadas de seguridad:

- American Drill Bushing Company (<http://www.americandrillbushing.com>)
- Carr Lane Manufacturing Company (<http://www.carrlane.com>)

Seleccione un proveedor aprobado de la lista siguiente. Estos proveedores pueden suministrarle las argollas de elevación dimensionadas de seguridad. No se pretende que esta lista sea completa.

- Fastenal (<http://www.fastenal.com>)
- Reid Tools (<http://www.reidtool.com>)

Las argollas de elevación adecuadas también se pueden comprar directamente a Rosemount™. La tabla siguiente proporciona los números de pieza como referencia:

**Tabla 2-1: Tabla de búsqueda de números de pieza de argollas de elevación**

Número de pieza Rosemount <sup>(1)</sup>	Tamaño de la rosca y capacidad de carga de la argolla de elevación <sup>(1)</sup>	Número de pieza de American Drill Bushing Co. <sup>(1)</sup>	Número de pieza de Carr Lane Manufacturing Co. <sup>(1)</sup>
1-504-90-091	3/8"-16UNC, 1000 lb.	23053	CL-1000-SHR-1
1-504-90-092	1/2"-13UNC, 2500 lb	23301	CL-23301-SHR-1
1-504-90-093	3/4"-10UNC, 5000 lb.	23007	CL-5000-SHR-1
1-504-90-094	1"-8UNC, 10000 lb.	23105	CL-10000-SHR-1
1-504-90-095	1-1/2"-6UNC, 24000 lb.	23202	CL-24000-SHR-1

(1) Los números de pieza incluyen solo una argolla de elevación. Se necesitan dos argollas de elevación por metro.

#### **Tamaño necesario para las argollas de elevación giratorias dimensionadas de seguridad**

Para determinar el tamaño de las argollas de elevación giratorias necesarias para su medidor, consulte la tabla correspondiente a continuación. Busque la columna que coincida con la clasificación ANSI de su medidor. Busque la fila que contenga el tamaño de su medidor. Siga la fila hasta el final para encontrar el número de pieza de la argolla de elevación apropiada.

**Tabla 2-2: Tabla de búsqueda de argollas de elevación para medidores de gas Rosemount 3414<sup>(1)</sup>**

ANSI 300	ANSI 600	ANSI 900	ANSI 1500	Número de pieza Rosemount
De 4" a 10"	De 4" a 8"	De 4" a 8"	De 4" a 6"	1-504-90-091
De 12" a 18"	De 10" a 16"	De 10" a 12"	De 8" a 10"	1-504-90-092
De 20" a 24"	De 18" a 20"	De 16" a 20"	12"	1-504-90-093
De 30" a 36"	De 24" a 30"	24"	De 16" a 20"	1-504-90-094
	36"	De 30" a 36"	De 24" a 36"	1-504-90-095

(1) Medidores de 4" a 6" de 45 grados, medidores de 8" a 24" de 60 grados y medidores de 26" y más de 75 grados.

**Tabla 2-3: Tabla de búsqueda de argollas de elevación para medidores de gas Rosemount 3411 o 3412**

ANSI 300	ANSI 600	ANSI 900	ANSI 1500	Número de pieza Rosemount
De 4" a 12"	De 4" a 8"	De 4" a 8"	De 4" a 6"	1-504-90-091
De 16" a 18"	De 10" a 16"	De 10" a 12"	De 8" a 10"	1-504-90-092
De 20" a 30"	De 18" a 20"	De 16" a 20"	12"	1-504-90-093
36"	De 24" a 30"	24"	De 16" a 20"	1-504-90-094
	36"	De 30" a 36"	De 24" a 36"	1-504-90-095

## Eslingas de elevación de la clasificación adecuada

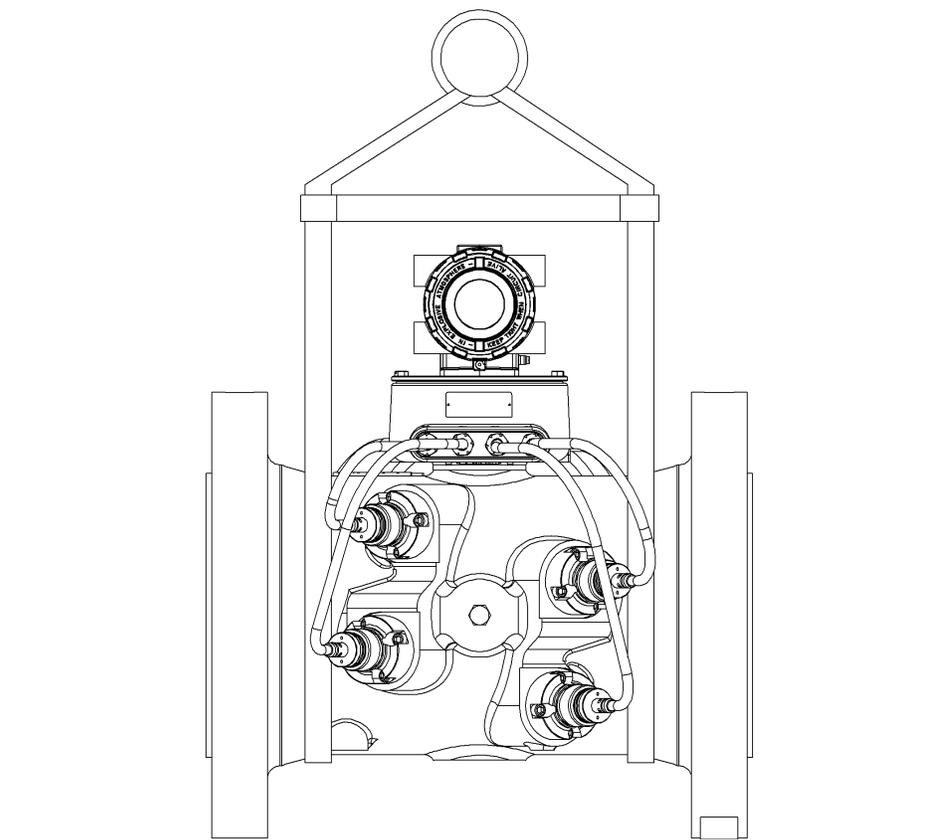
Las siguientes instrucciones tienen como finalidad ofrecer directrices generales para elevar el caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount serie 3410 por sí solo con eslingas de elevación adecuadas. Estas instrucciones deben seguirse además de las normas de su empresa o la norma DOE-STD-1090-2004 Hoisting and Rigging en caso de no existir normas propias de la empresa.

### Precauciones de seguridad al usar eslingas de elevación de la clasificación adecuada

#### Procedimiento

1. Solo el personal adecuadamente capacitado en las prácticas seguras de elevación y aparejos debe elevar medidores.
2. No intente NUNCA elevar el medidor pasando eslingas alrededor de la caja de la electrónica.
3. No intente NUNCA elevar el medidor utilizando únicamente una eslinga alrededor del medidor. Utilice siempre dos eslingas alrededor de los extremos del cuerpo, como se muestra a continuación. Se recomienda una eslinga corrediza.

Figura 2-15: Unión correcta de eslingas



4. Inspeccione la presencia de señales de abrasión o demás daños en las eslingas antes de utilizarlas. Consulte con el fabricante de las eslingas los procedimientos de inspección adecuados de las eslingas específicas que esté utilizando.
5. Utilice únicamente eslingas cuya clasificación supere el peso a levantar. Tenga en cuenta las normas de seguridad de su empresa sobre coeficientes de seguridad que deban considerarse al calcular la capacidad de carga.
6. NUNCA deje que las eslingas toquen la caja de la electrónica o el cableado de los transductores. El medidor podría resultar dañado. Si las eslingas entran en contacto con la caja de la electrónica, retire los dos pernos que sujetan la caja a su base y retire temporalmente el cabezal del medidor durante la operación de elevación (retire los dos pernos que sujetan la caja a su base y desconecte el cable del módulo de adquisición. Dos tornillos sujetan este cable). Para evitar el contacto con la electrónica, utilice una viga separadora en las eslingas.
7. Una vez finalizada la operación de elevación, vuelva a conectar y fijar el cable de la electrónica a J3 en el módulo de adquisición, vuelva a colocar la caja de la electrónica en su posición original, vuelva a colocar los pernos y fije la caja en su lugar. La elevación del medidor con la caja superior instalada pero sin instalar los pernos puede hacer que la electrónica se caiga y provocar lesiones personales o daños en la electrónica.

Figura 2-16: Unión incorrecta de eslingas



8. No aplique NUNCA cargas bruscas al medidor. Eleve siempre gradualmente el medidor. Si alguna vez se produce una carga brusca, se deben inspeccionar las eslingas según las recomendaciones del fabricante antes de volver a utilizarlas.

## 2.5 Requisitos de montaje en tuberías calefactadas o refrigeradas

La temperatura ambiente de funcionamiento de la electrónica del caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount™ serie 3410 (es decir, la caja ignífuga y la caja de la base intrínsecamente segura) es de  $-40\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F}$ ) a  $+60\text{ °C}$  ( $+140\text{ °F}$ ).

Si el medidor está instalado en una tubería que se calienta o enfría fuera de este rango de temperatura, es necesario retirar la carcasa de la electrónica del transmisor del cuerpo del medidor (es decir, el tramo de tubería que actúa como conducto del fluido del proceso) y montarlo junto al cuerpo del medidor en un soporte de tubería u otra estructura rígida.

Se deberán usar los cables de transductor de longitud extendida (Número de pieza 2-3-3400-194, 15 ft [4,5 m] de longitud) para conectar la electrónica del caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount serie 3410 a los transductores instalados en el cuerpo del medidor. La temperatura del proceso tampoco debe exceder el rango de temperatura de funcionamiento de los transductores. Los transductores T-11, T-12 y T-21 tienen un rango de temperatura de funcionamiento de  $-4\text{ °C}$  ( $-20\text{ °F}$ ) a  $+212\text{ °C}$  ( $+100\text{ °F}$ ). Los transductores T-22 tienen un rango de temperatura de funcionamiento de  $-50\text{ °C}$  ( $-58\text{ °F}$ ) a  $+100\text{ °C}$

(+212 °F). Los transductores T-200 tienen un rango de temperatura de funcionamiento de -50 °C (-58 °F) a +125 °C (+257 °F).



**PRECAUCIÓN**

**RIESGO DE TEMPERATURA SUPERFICIAL**

Las tuberías y el cuerpo del medidor pueden estar extremadamente calientes o fríos.

Si va a tocar el medidor, use equipos de protección personal adecuados.

De lo contrario, se pueden producir lesiones.



## 3 Instalación eléctrica

### 3.1 Longitud del cable en modo TTL

La longitud máxima del cable es de 2000 pies cuando se selecciona el modo "TTL" de salida digital.

### 3.2 Longitud del cable en modo de colector abierto

Para el modo de "colector abierto" de salida digital, la longitud máxima del cable depende de los parámetros del cable, la resistencia pull-up utilizada, la frecuencia máxima a la salida y los parámetros de entrada de frecuencia que se están empleando. En la tabla siguiente se proporcionan longitudes de cable estimadas para diferentes valores de resistencia de pull-up y diferentes ajustes de frecuencia máxima en el medidor utilizando los siguientes parámetros de cable. La tabla también proporciona una caída de tensión estimada del cable que indica la cantidad de tensión que habrá a través del cableado e indica efectivamente a qué nivel de tensión se puede reducir la entrada de frecuencia mediante la salida de frecuencia.

Si la caída de tensión es mayor que la tensión necesaria para que la entrada de frecuencia detecte un estado bajo, es muy probable que la configuración no funcione para su sistema. El rendimiento de las salidas de frecuencia variará respecto a esta tabla con la configuración y la entrada de frecuencia empleadas.

**Tabla 3-1: Configuraciones para las salidas de frecuencia de colector abierto**

Cable	Resistencia del cable	Cable	Resistencia pull-up	Total	Frecuencia máxima	Sumidero	Caída de tensión del cable
Longitud	(2 conductores)	Capacitancia	Resistencia	Resistencia	Frecuencia	Corriente	(2 conductores)
(x1000ft)	$\Omega$	nF	$\Omega$	$\Omega$	(Hz)	(A)	V CC
0,5	16,8	10,00	1000	1016,8	5000	0,024	0,397
1	33,6	20,00	1000	1033,6	1000	0,023	0,780
2	67,2	40,00	1000	1067,2	1000	0,022	1,511
4	134,4	80,00	1000	1134,4	1000	0,021	2,843
0,5	16,8	10,00	500	516,8	5000	0,046	0,780
1	33,6	20,00	500	533,6	5000	0,045	1,511
1,7	57,12	34,00	500	557,12	5000	0,043	2,461
6,5	218,4	130,00	500	718,4	1000	0,033	7,296

Características del cable 22 AWG:

- Capacitancia = 20 pF/ft o 20 nF/1000 ft (entre dos hilos)
- Resistencia = 0,0168 ohmios/ft o 16,8 ohmios/1000 ft
- Tensión pull-up = 24 V CC

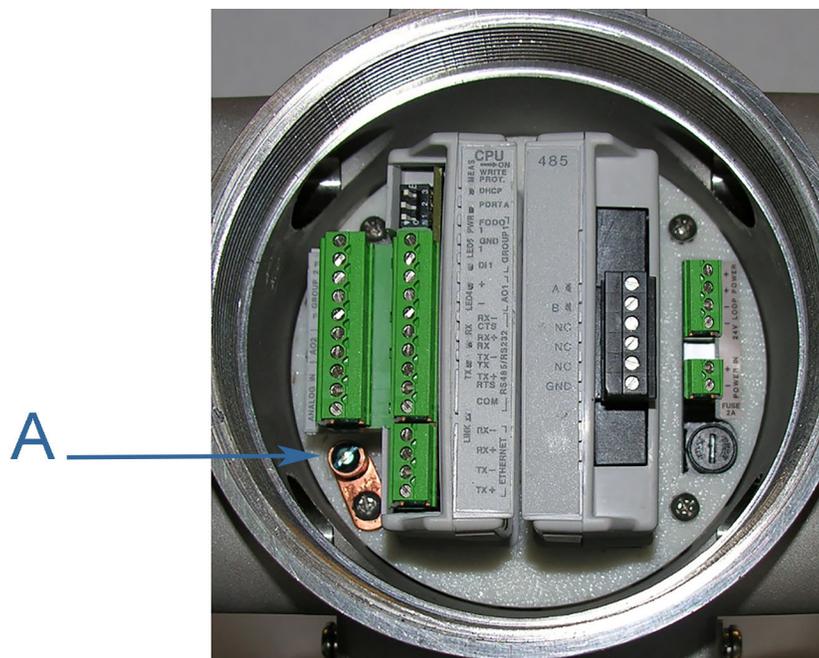
### 3.3 Puesta a tierra de la carcasa de la electrónica del medidor

La electrónica del medidor se debe conectar a tierra internamente para operaciones intrínsecamente seguras. Conecte un cable al borne de tierra del chasis instalado dentro de la caja de electrónica del transmisor como tierra primaria. En el exterior de la caja de la electrónica del transmisor (consulte la [Figura 3-2](#)) hay una tierra secundaria.

#### DARSE CUENTA

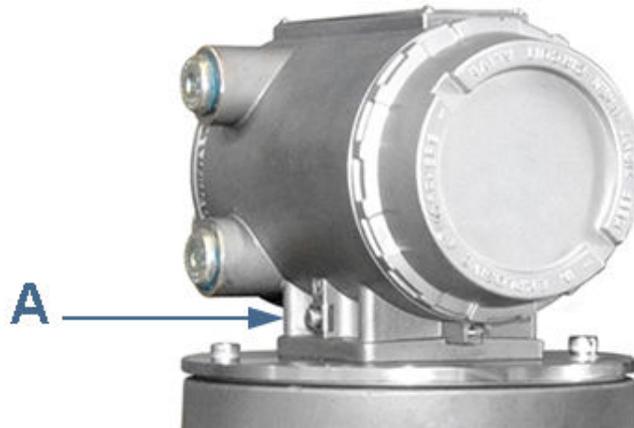
El borne de puesta a tierra interno se debe utilizar como tierra principal de los equipos. El borne externo solo es una conexión equipotencial suplementaria para el caso de que las autoridades locales permitan o exijan tal conexión. NO conecte tomas de tierra digitales a los bornes de tierra.

**Figura 3-1: Puesta a tierra interna del chasis de la caja de electrónica del transmisor**



A. Borne de puesta a tierra de la caja de la electrónica del transmisor

Figura 3-2: Borne externo de puesta a tierra



A. Borne externo de puesta a tierra

## 3.4 Sellos de conductos

Se requieren sellos de conductos para las instalaciones de medidores en entornos peligrosos. Siga las instrucciones de seguridad para proteger al personal y los equipos.

**! ADVERTENCIA**

**RIESGO DE EXPLOSIÓN**

Para reducir el riesgo de explosión o incendio, los tramos de los conductos deben tener un obturador a menos de 457,2 mm (18 in) de la caja. La sustitución de componentes puede afectar a la seguridad intrínseca del medidor.

Si no se mantienen las cubiertas ajustadas durante el funcionamiento, se puede producir la muerte o lesiones graves.

**! ADVERTENCIA**

**RIESGO DE EXPLOSIÓN**

La sustitución de componentes puede afectar la seguridad intrínseca y provocar incendios en entornos inflamables o combustibles. Desconecte la energía antes de realizar cualquier mantenimiento.

Si no se desconecta la alimentación y no se utilizan componentes aprobados de Rosemount™, se podrían producir lesiones graves.

**! ADVERTENCIA**

**EL CONTENIDO PUEDE ESTAR BAJO PRESIÓN.**

Si el medidor está sometido a presión, NO intente desmontar ni ajustar el soporte del transductor.

Si se intenta hacerlo, se pueden liberar gases presurizados y ocasionar lesiones graves o daños en los equipos.

### 3.4.1 Arranque para sistemas que utilicen un conducto a prueba de explosiones

#### Procedimiento

1. Ensamble el conducto a la caja de electrónica del transmisor. Se requiere un obturador de conducto a menos de 18 in (457 mm) de la caja.
2. Compruebe que toda la alimentación al cableado de campo esté **desconectada**.



#### **ADVERTENCIA**

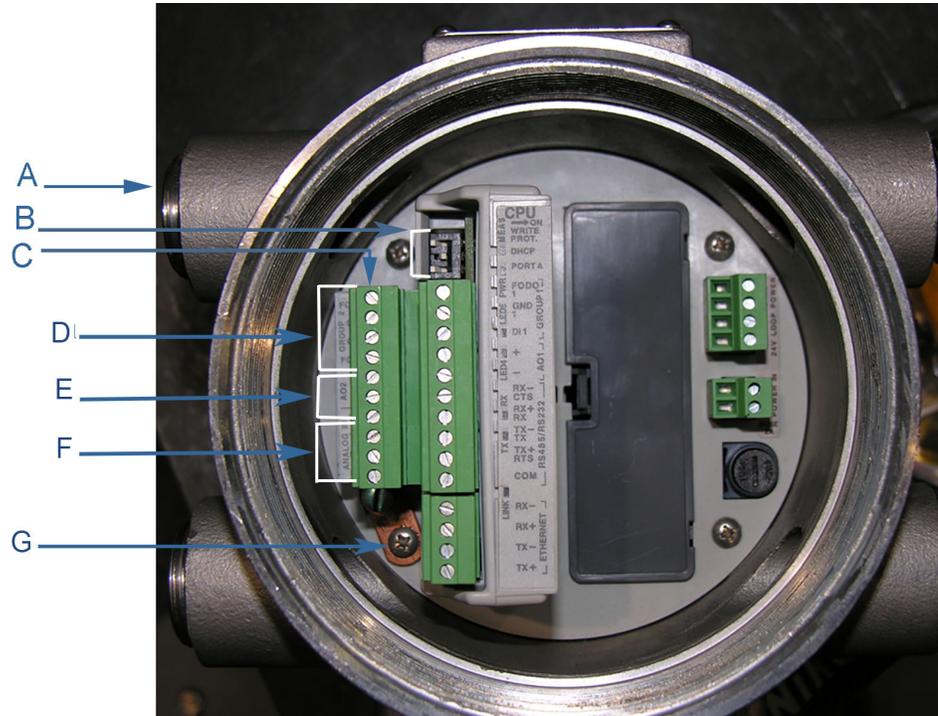
##### TENSIÓN PELIGROSA EN EL INTERIOR

No abra la caja de electrónica del transmisor en presencia de una atmósfera de gas explosivo. Desconecte el equipo del circuito de alimentación antes de abrir la caja.

En caso de no desconectar la alimentación, se pueden lesiones graves o incluso la muerte.

3. Retire la tapa terminal más cercana a la entrada del conducto para poder acceder a la electrónica del transmisor.
4. Introduzca los alambres en la caja de la electrónica. Finalice el cableado de conexión de campo tal como se muestra en la [Figura 3-3](#) y en [Cableado y entradas/salidas](#).
5. Finalice el cableado de conexión de campo y aplique alimentación eléctrica al sistema.

**Figura 3-3: Cableado de campo de la electrónica: bloque de terminales superior, conmutadores, borne de puesta a tierra - Módulo de CPU Tipo 2**



A. Entrada de cableado del conducto (cuatro entradas)

B. Conmutadores:

1. Puerto A
2. DHCP
3. WRITE PROT.

C. Bloque de terminales superior

a. Grupo 2 de FODO

- FODO2
- GND2
- FODO3

b. Salida analógica (Corriente 4-20mA)

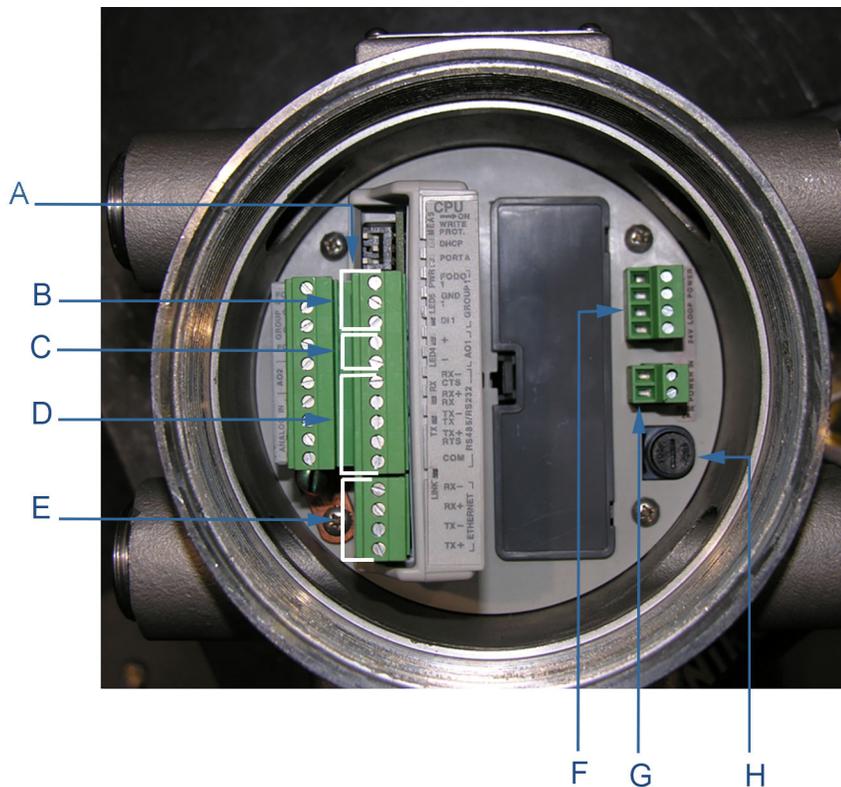
- AO2+
- AO2-

c. Entrada analógica

- Entrada analógica (AI1)
  - Entrada analógica 1 (Temperatura)
    - TT+
    - TT-
- Entrada analógica (AI2)
  - Entrada analógica 2 (Presión)
    - PT+
    - PT-

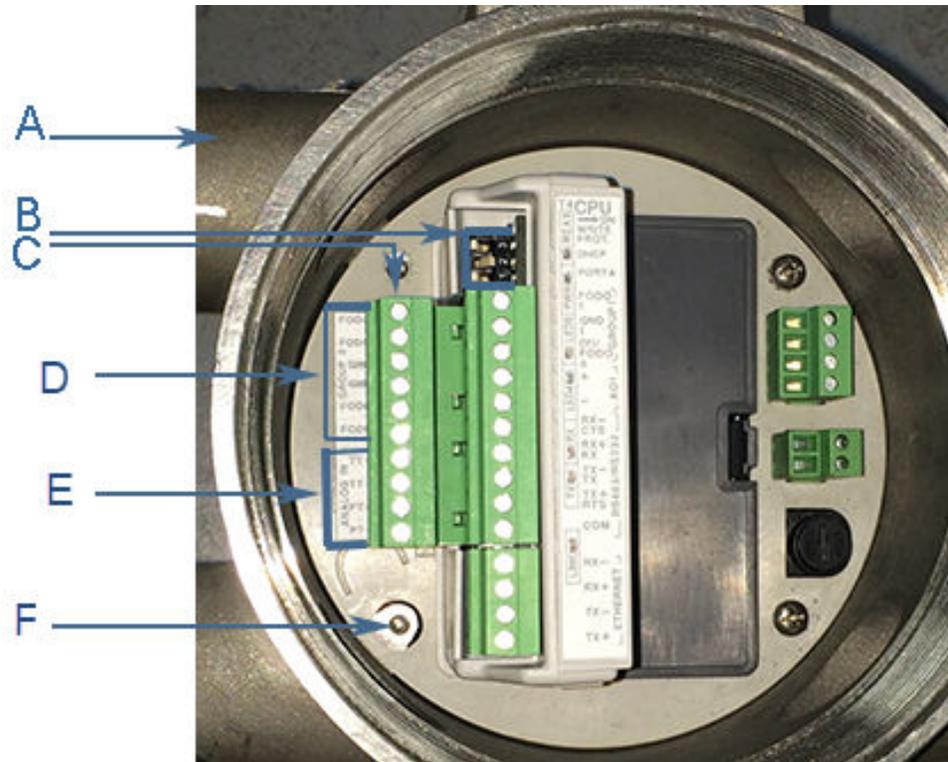
D. Borne de puesta a tierra

**Figura 3-4: Cableado de campo de la electrónica del transmisor: bloque de terminales inferior - Módulo de CPU Tipo 2**



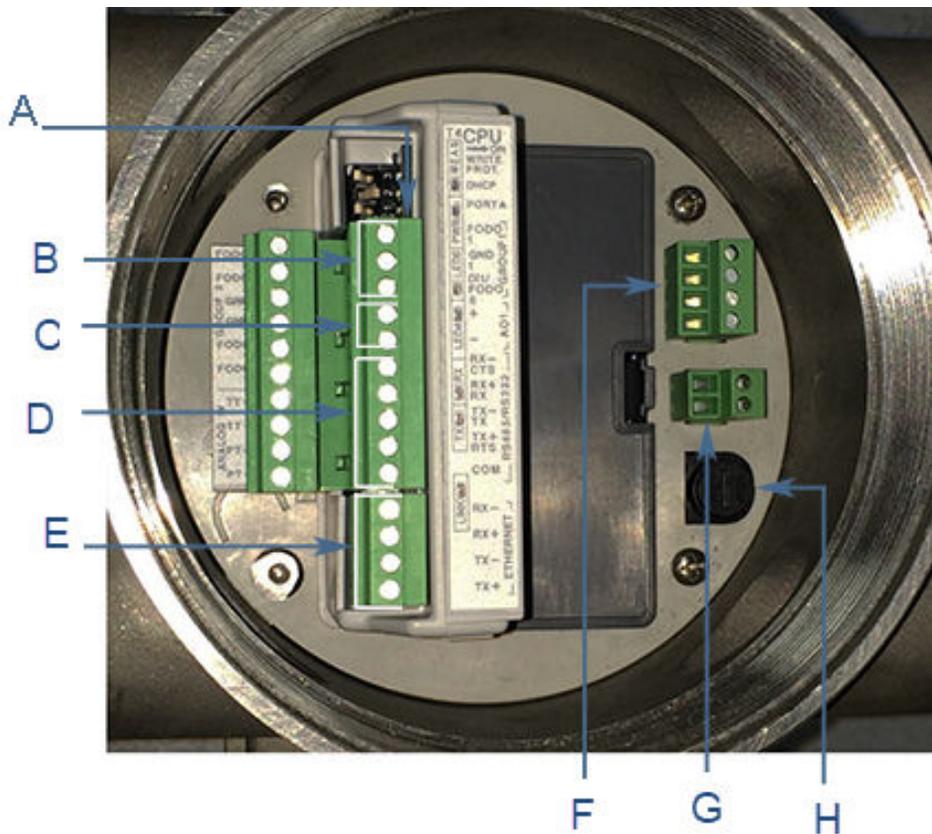
<p>C. Bloque de terminales inferior</p> <p>a. Conexiones del Grupo 1 de FODO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FODO1</li> <li>• GND1</li> <li>• DI 1</li> </ul> <p>b. AO1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AO1+</li> <li>• AO1-</li> </ul> <p>c. COM serie (RS-323, RS-485)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS-232: RTS, TX, RX, CTS</li> <li>• RS-485: TX+, TX-, RX+, RX- (dúplex completo de 4 hilos)</li> <li>• RS-485: TX+, TX- (semidúplex 2 hilos)</li> </ul>	<p>d. Ethernet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethernet (cable naranja y blanco)</li> <li>• Ethernet (cable naranja)</li> <li>• Ethernet (cable verde y blanco)</li> <li>• Ethernet (cable verde)</li> </ul> <p>B. Alimentación de lazo de 24 V (para entradas/salidas de 4-20 mA en fuente)</p> <p>C. Entrada de alimentación (10,4 V CC-36 V CC)</p> <p>D. Tapa del fusible</p>
---	--

Figura 3-5: Cableado de campo de la electrónica: bloque de terminales superior, conmutadores, borne de puesta a tierra - Módulo de CPU Tipo 4



<p>A. Entrada de cableado del conducto (cuatro entradas)</p> <p>B. Conmutadores:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Puerto A</li><li>2. DHCP</li><li>3. WRITE PROT.</li></ol> <p>C. Bloque de terminales superior</p> <p>a. Grupo 2 de FODO</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• FODO2</li><li>• FODO3</li><li>• GND2</li><li>• GND2</li><li>• FODO4</li><li>• FODO5</li></ul>	<p>b. Entrada analógica</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Entrada analógica (AI1)<ul style="list-style-type: none"><li>— Entrada analógica 1 (Temperatura)<ul style="list-style-type: none"><li>• TT+</li><li>• TT-</li></ul></li></ul></li><li>• Entrada analógica (AI2)<ul style="list-style-type: none"><li>— Entrada analógica 2 (Presión)<ul style="list-style-type: none"><li>• PT+</li><li>• PT-</li></ul></li></ul></li></ul> <p>D. Borne de puesta a tierra</p>
---	--

**Figura 3-6: Cableado de campo de la electrónica del transmisor: bloque de terminales inferior - Módulo de CPU Tipo 4**



<p>C. Bloque de terminales inferior</p> <p>a. Conexiones del Grupo 1 de FODO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FODO1</li> <li>• GND1</li> <li>• DI 1/FODO6</li> </ul> <p>b. AO1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AO1+</li> <li>• AO1-</li> </ul> <p>c. COM serie (RS-323, RS-485)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS-232: RTS, TX, RX, CTS</li> <li>• RS-485: TX+, TX-, RX+, RX- (dúplex completo de 4 hilos)</li> <li>• RS-485: TX+, TX- (semidúplex 2 hilos)</li> </ul>	<p>d. Ethernet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethernet (cable naranja y blanco)</li> <li>• Ethernet (cable naranja)</li> <li>• Ethernet (cable verde y blanco)</li> <li>• Ethernet (cable verde)</li> </ul> <p>B. Alimentación de lazo de 24 V (para entradas/salidas de 4-20 mA en fuente)</p> <p>C. Entrada de alimentación (10,4 V CC-36 V CC)</p> <p>D. Tapa del fusible</p>
---	--

6. Ajuste o configure los parámetros de funcionamiento del medidor mediante MeterLink. Para obtener información adicional sobre la instalación, consulte el diagrama de cableado del sistema (consulte [Planos de ingeniería de la serie 3410](#)), *MeterLink Software for Gas and Liquid Ultrasonic Meters Quick Start Manual*

- (00809-0100-7630) y utilice Field Setup Wizard (Asistente de configuración en el campo) de MeterLink para completar la configuración.
7. Verifique que las conexiones de campo funcionen correctamente. Deje que el sistema funcione durante el tiempo especificado por el cliente (normalmente una semana) y pida a un electricista que pruebe completamente las conexiones. Después de que la prueba de aceptación se haya presenciado y aprobado, selle el conducto.
  8. Apague el sistema, aplique el compuesto sellador al conducto y deje que cure de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
  9. Si es necesario, instale los cierres de seguridad y los precintos de alambre en las tapas terminales de la caja de electrónica del transmisor (consulte [Precintado de la caja de la electrónica del transmisor](#)).
  10. Si es necesario, pase los precintos de alambre a través de los pernos de cabeza hueca de la caja de la base (consulte [Precintos de seguridad de la caja de la base](#)).
  11. Vuelva a conectar la alimentación eléctrica al sistema.

## 3.4.2 Arranque para sistemas que utilicen cable ignífugo



### ADVERTENCIA

#### TENSIÓN PELIGROSA EN EL INTERIOR

No abra la caja de electrónica del transmisor en presencia de una atmósfera de gas explosivo. Desconecte el equipo del circuito de alimentación antes de abrir la caja.

En caso de no desconectar la alimentación, se pueden lesiones graves o incluso la muerte.

#### Procedimiento

1. Compruebe que toda la alimentación al cableado de campo esté **desconectada**.
2. Retire la tapa terminal más cercana a las entradas de cables para poder acceder a la electrónica del transmisor.
3. Instale el cable blindado y el prensaestopas para cable.
4. Finalice el cableado de conexión de campo y aplique alimentación eléctrica al sistema.
5. Ajuste o configure los parámetros de funcionamiento del medidor mediante MeterLink. Para obtener información adicional sobre la instalación, consulte el diagrama de cableado del sistema (consulte [Planos de ingeniería de la serie 3410](#)), *MeterLink Software for Gas and Liquid Ultrasonic Meters Quick Start Manual* (00809-0100-7630) y utilice Field Setup Wizard (Asistente de configuración en el campo) de MeterLink para completar la configuración.
6. Verifique que las conexiones de campo funcionen correctamente. Deje que el sistema funcione durante el tiempo especificado por el cliente (normalmente una semana) y pida a un electricista que pruebe completamente las conexiones. Después de que la prueba de aceptación se haya presenciado y aprobado, selle el conducto.
7. Apague el sistema, aplique el compuesto sellador al conducto y deje que cure de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
8. Si es necesario, instale los cierres de seguridad y los precintos de alambre en las tapas terminales de la caja de electrónica del transmisor (consulte [Instalación de precintos de seguridad](#) y [Precintos de seguridad de la caja de la base](#)).

9. Si es necesario, pase los precintos de alambre a través de los pernos de cabeza hueca de la caja de la base (consulte [Instalación de precintos de seguridad](#), la [Figura 3-22](#) y la [Figura 3-23](#)).
10. Vuelva a conectar la alimentación eléctrica al sistema.

## 3.5 Cableado y entradas/salidas

MeterLink utiliza el protocolo TCP/IP para comunicarse con la electrónica del caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount™ serie 3410 en lugar de Modbus ASCII o RTU. El protocolo TCP/IP solo funciona a través de Ethernet, dúplex completo de RS-485 (4 hilos) o RS-232. MeterLink puede comunicarse con varios medidores si están conectados en multipunto utilizando el modo de dúplex completo de RS-485 de 4 hilos. La electrónica del medidor es compatible con HART y proporciona flexibilidad de comunicación con los caudalímetros ultrasónicos de gas Rosemount serie 3410.

---

### Nota

El Puerto B para la comunicación de dúplex completo RS-485 no se admite.

---

La salida HART® proporciona comunicación con otros dispositivos de campo (por ejemplo, el comunicador de campo y el software AMS™ Device Manager) y, en última instancia, comunica información de diagnóstico clave por medio de la arquitectura PlantWeb®.

---

### DARSE CUENTA

Si no se utiliza Ethernet, se necesita una conexión serie dúplex completo para que MeterLink se pueda comunicar con un medidor ultrasónico de gas Rosemount™ serie 3410.

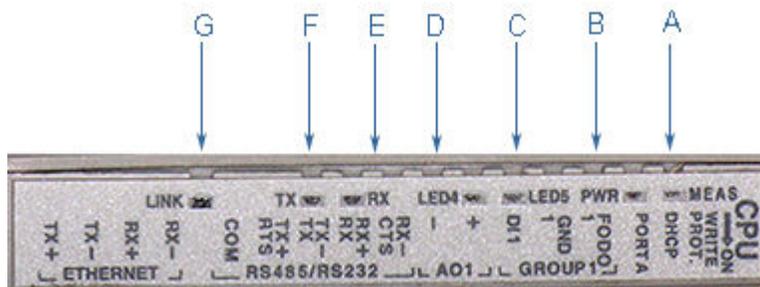
---

La electrónica del caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount serie 3410 detecta automáticamente el protocolo utilizado y cambia automáticamente entre TCP / IP, Modbus ASCII y Modbus RTU, por lo que no es necesario realizar ningún cambio en la configuración del medidor para cambiar el protocolo.

### 3.5.1 Etiquetado del módulo CPU e indicadores LED

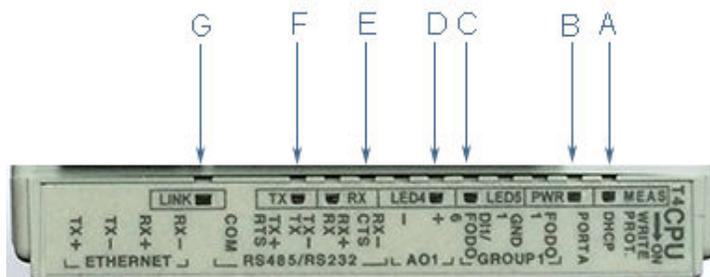
El modo de metrología del medidor y el estado de la transferencia de datos desde el módulo de adquisición al módulo de CPU se indican mediante indicadores de estado LED. El conmutador **WRITE PROT.** protege la configuración del medidor.

Figura 3-7: Etiquetado del módulo CPU e indicadores LED: tipo 2



- A. Modo de adquisición/medición
- B. Alimentación
- C. LED 5: comunicación entre la CPU y el módulo de adquisición
- D. LED 4: enlace entre la CPU y el módulo de adquisición
- E. RX (RS-485/RS-232): recepción de datos
- F. TX (RS-485/RS-232): transmisión de datos (RS-485 de 2 hilos usa TX+ y TX-)
- G. Enlace (enlace Eth1): conexión Ethernet del usuario

Figura 3-8: Etiquetado del módulo CPU e indicadores LED: tipo 4



- A. Modo de adquisición/medición
- B. Alimentación
- C. LED 5: comunicación entre la CPU y el módulo de adquisición
- D. LED 4: enlace entre la CPU y el módulo de adquisición
- E. RX (RS-485/RS-232): recepción de datos
- F. TX (RS-485/RS-232): transmisión de datos (RS-485 de 2 hilos usa TX+ y TX-)
- G. Enlace (enlace Eth1): conexión Ethernet del usuario

**Tabla 3-2: Etiquetado del módulo CPU y funciones LED**

Etiqueta o LED del módulo de CPU	Función	Indicador de posición del conmutador o LED
WRITE PROT.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de protección contra escritura: con el conmutador en la posición <b>ON</b> (ajuste predeterminado) se protege contra la sobrescritura de la configuración y el firmware.</li> <li>• Para escribir cambios de configuración o descargar firmware en el medidor, cambie el conmutador a la posición <b>OFF</b>.</li> </ul>	<p>Posición del conmutador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ON:</b> (ajuste predeterminado) habilita la protección contra escritura de la configuración y el firmware</li> <li>• <b>OFF:</b> permite escribir cambios de configuración o descargar firmware</li> </ul>
DHCP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servidor de protocolo de host dinámico: permite comunicarse con un medidor Rosemount™ que no esté conectado a una red.</li> <li>• Cuando el conmutador del módulo de CPU está en la posición ON, el medidor está habilitado para actuar como un servidor DHCP para un solo cliente DHCP conectado al puerto Ethernet mediante un cable cruzado. Esto solo se debe utilizar para conexiones de par a par.</li> <li>• Una vez establecida la conexión, seleccione Meter Name (Nombre del medidor) para usarlo en lugar de Meter Directory Name (Nombre del directorio de medidores) para mantener todos los archivos de registro y configuraciones separados de cada medidor.</li> </ul>	<p>Posición del conmutador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ON:</b> el medidor está habilitado para actuar como un servidor DHCP para un solo cliente DHCP</li> <li>• <b>OFF:</b> desactiva el servidor DHCP</li> </ul>

**Tabla 3-2: Etiquetado del módulo CPU y funciones LED (continuación)**

Etiqueta o LED del módulo de CPU	Función	Indicador de posición del conmutador o LED
PUERTO A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustitución del PUERTO A: RS-232 sirve como sustitución durante la puesta en marcha del medidor para establecer comunicaciones y en caso de que el usuario no pueda comunicarse con el medidor debido a un cambio de configuración de comunicación involuntario. El periodo de sustitución es de dos minutos.</li> <li>Compatible con: <ul style="list-style-type: none"> <li>— ASCII detectado automáticamente (Bit de inicio 1, Bit de datos 7, Paridad impar/par, Bit de parada 1)</li> <li>— RTU (Bit de inicio 1, Bit de datos 8, Paridad ninguna, Bit de parada 1)</li> <li>— Protocolos Modbus</li> </ul> </li> <li>RS-232 Velocidad de transmisión =19 200</li> <li>ID de Modbus=32</li> </ul>	Posición del conmutador <ul style="list-style-type: none"> <li><b>ON:</b> habilita la sustitución del PUERTO A por RS-232</li> <li><b>OFF:</b> (ajuste predeterminado) inhabilita la sustitución del PUERTO A por RS-232</li> </ul>
MEAS	El color del sistema indica el modo de metrología <ul style="list-style-type: none"> <li>Modo de adquisición</li> <li>Modo de medición</li> </ul>	Estado de indicadores LED <ul style="list-style-type: none"> <li>LED rojo intermitente: el medidor está en modo de adquisición.</li> <li>Rojo continuo: el módulo de adquisición no se comunica con el módulo de CPU.</li> <li>LED verde intermitente.</li> </ul>
PWR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicador de alimentación de 3,3 V</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verde continuo</li> </ul>
LED 4	No se usa	<ul style="list-style-type: none"> <li>LED verde continuo</li> </ul>
LED 5	No se usa	<ul style="list-style-type: none"> <li>LED verde continuo</li> </ul>
RX	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señal RX (Puerto A para comunicación RS485 o RS232), recepción de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verde intermitente (al recibir datos)</li> </ul>
TX	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señal TX (Puerto A para comunicación RS485; RS232 de 2 o 4 hilos), transmisión de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verde intermitente (al transmitir datos)</li> </ul>
Enlace	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión Ethernet ETH1Link del usuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verde continuo</li> </ul>

## Comunicaciones Ethernet

La dirección IP del puerto Ethernet, la máscara de subred y la dirección de la puerta de enlace se pueden configurar mediante software. Además, se puede configurar un medidor para que actúe como servidor DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) para asignar una dirección IP a un PC o portátil que ejecute MeterLink. La función de servidor DHCP no está diseñada para actuar como servidor DHCP de uso general para una red más amplia. Con este fin, no se proporciona ningún control del usuario sobre la clase o el rango de direcciones IP que la unidad proporciona. Se debe utilizar un cable de par trenzado estándar (Cat-5) para el cableado Ethernet.

Es muy recomendable configurar el medidor utilizando un host único independiente (fuera de la red). Tras la configuración del caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount™ serie 3410, la opción DHCP debe desactivarse si se utiliza en una LAN/WAN.

### DARSE CUENTA

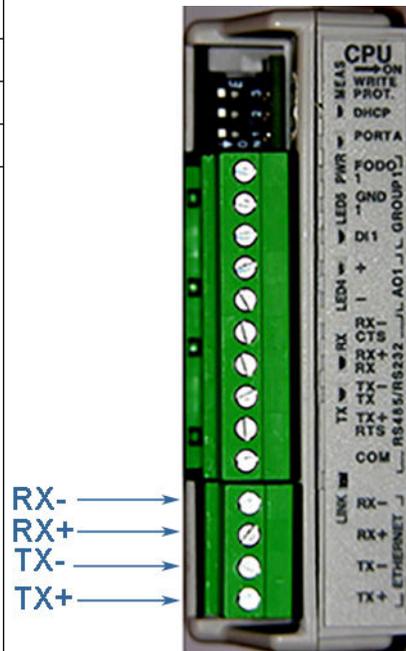
#### USO RESTRINGIDO DE CONECTIVIDAD ETHERNET Y SERIAL

Si no se restringe el acceso Ethernet y de comunicación al medidor ultrasónico de gas Rosemount™ serie 3410, se pueden producir, entre otras cosas, accesos no autorizados, daños en el sistema o pérdidas de datos.

El usuario tiene la responsabilidad de asegurar que el acceso físico y por medio de Ethernet o electrónico al medidor ultrasónico de gas Rosemount serie 3410 se controle de forma adecuada y se implementen todas las precauciones de seguridad necesarias, como el establecimiento de un cortafuegos (firewall), la configuración de permisos de contraseña o la implementación de niveles de seguridad.

**Tabla 3-3: Cable Ethernet para comunicación de PC**

Comunicación Ethernet	
Color del hilo	CPU
Blanco con banda naranja	TX+
Naranja con banda blanca	TX-
Blanco con banda verde	RX+
Verde con banda blanca	RX-



Utilice el cable Ethernet (Número de pieza de Rosemount 1-360-01-596) para conectar el PC al medidor.

Un conector DIN 41612 de 48 pines es la interfaz entre el módulo de CPU y la tarjeta de conexión de campo (extremo macho situado en la parte posterior de la tarjeta de conexión de campo).

## Ciberseguridad y comunicaciones de red

Las comunicaciones TCP/IP de la electrónica serie 3410 deben configurarse para mitigar los riesgos de ciberseguridad de la siguiente manera:

1. MeterLink utiliza protocolos FTP o HTTP para la recopilación de registros de Archivo (Archive Logs) y de Smart Meter Verification. Se recomienda desactivar el protocolo FTP y dejar el protocolo HTTP activado utilizando el diálogo **Meter (Medidor) → Communications Settings (Configuración de las comunicaciones)** de MeterLink. Ambos se pueden desactivar para mayor seguridad, pero la recopilación de registros no será posible en esta configuración.
2. El puerto Telnet debe dejarse desactivado. Este puerto no es necesario para las comunicaciones con dispositivos de campo o con MeterLink. A partir del firmware v1.60 de la serie 3410 de Rosemount, Telnet está permanentemente desactivado.
3. Si se activa el conmutador de protección contra escritura, se impedirá la realización de cambios en la configuración de metrología y actualizaciones del firmware. También se impedirá la activación de protocolos TCP/IP como FTP, HTTP y Telnet.
4. Desactive los protocolos no utilizados o configurarlos como de solo lectura si no se necesita capacidad de escritura. El protocolo Modbus TCP/IP se puede configurar como de solo lectura o como desactivado en el puerto Ethernet. Los protocolos Modbus se pueden desactivar o definir como de solo lectura en los puertos serie mientras se siguen permitiendo las comunicaciones con MeterLink autenticadas.
5. El firmware v1.60 y posteriores de la serie 3410 de Rosemount requieren autenticación de usuario y tienen una contraseña de administrador predeterminada. Aunque la contraseña es única para cada medidor, se recomienda cambiarla al poner en marcha el medidor. Para mayor seguridad, el nombre de usuario predeterminado, administrator, también se puede cambiar.
6. Se pueden agregar otros usuarios con diferentes privilegios y contraseñas en el firmware v1.60 y posterior de la serie 3410 de Rosemount. Otorgue a los usuarios únicamente privilegios para realizar sus funciones de trabajo. Consulte Manage users (Administrar usuarios) para obtener más información sobre cómo añadir, cambiar y eliminar usuarios.

Este transmisor:

1. No está diseñado para conectarse directamente a una red de empresa o con acceso a Internet si no se dispone de un control de compensación.
2. Se debe instalar siguiendo las prácticas recomendadas del sector en materia de ciberseguridad.

## Modbus TCP

Si el firmware del medidor admite la funcionalidad de esclavo Modbus TCP, estarán disponibles los siguientes controles.

**Modbus TCP unit identifier (Identificador de unidad Modbus TCP):** Introduzca el identificador de unidad Modbus TCP aquí: Los valores válidos son 0-255.

**Enable alternate Modbus TCP port (Habilitar puerto Modbus TCP alternativo):** El puerto TCP estándar para Modbus TCP es el 502. Este puerto siempre está habilitado en los medidores compatibles con Modbus TCP. Al seleccionar esta opción, también puede habilitar las

comunicaciones Modbus TCP en un puerto TCP secundario especificado por el puerto TCP Modbus alternativo.

**Alternate Modbus TCP port (Puerto Modbus TCP alternativo):** Introduzca el número de puerto TCP alternativo aquí después de seleccionar Enable alternate MODBUS TCP port. Los números de puerto válidos son del 1 al 65535. El medidor no permitirá algunos números de puerto que el medidor utilice o que sean números de puerto definidos para otros protocolos. MeterLink™ le solicitará el número de puerto especificado si no pudo escribirlo en el medidor.

## Conexiones serie

Utilice un cable serie (Número de pieza Rosemount™ 3-2500-401) para conectarse a un PC que ejecute MeterLink. El cable está diseñado para las comunicaciones RS-232, que es la configuración predeterminada del Puerto serie A (consulte el diagrama de cableado de campo [Planos de ingeniería de la serie 3410](#), plano Rosemount DMC-005324). El extremo DB-9 del cable se conecta directamente al PC que ejecuta MeterLink. Los tres cables del otro extremo del cable se conectan a los terminales RS-485/RS-232 del módulo de CPU. El cable ROJO va a RX, el cable BLANCO va a TX y el cable NEGRO va a COM (consulte [Figura 3-9](#) para ver el cableado del Puerto A). RS-485, conexión de 2 hilos en el Puerto A, utiliza TX+ y TX- en el módulo de CPU y tiene un conductor de tierra.

Si se utiliza el cable Belden n.º 9940 o equivalente, la longitud máxima del cable para comunicaciones RS-232 a 9600 bps es de 88,3 metros (250 ft) y la longitud máxima del cable para la comunicación RS-485 a 57600 bps es de 600 metros (1970 ft).

El Puerto A admite un modo de sustitución especial que obliga al puerto a utilizar valores de comunicación conocidos (19200 baudios, dirección 32, RS-232). Tenga en cuenta que el protocolo se detecta automáticamente. Este modo está previsto para el uso durante la puesta en marcha del medidor (para establecer las comunicaciones iniciales) y en caso de que el usuario no pueda comunicarse con el medidor (posiblemente debido a un cambio de configuración de comunicación involuntario). Como alternativa, al usar MeterLink™ con un puerto Ethernet, utilice cable Ethernet (Número de pieza Rosemount 1-360-01-596) para la conexión al PC.

Cada puerto serie se puede configurar de forma independiente como de solo lectura en los ajustes de conexión serie del medidor. Los puertos serie de solo lectura impiden el acceso de escritura, las descargas de programas, las confirmaciones de alarmas y las pruebas de las salidas. La configuración del puerto serie de solo lectura se puede configurar por medio de la página **Edit (Edición)** → **Compare (Comparar)** modificando el punto de configuración ReadWriteModePortA, B o C, y cambiando al modo de solo lectura.

**Tabla 3-4: Parámetros del Puerto serie A.**

Puerto/comunicación	Descripción	Características comunes
Puerto A (estándar) <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS-232</li> <li>• Semidúplex RS-485</li> <li>• Dúplex completo RS-485</li> <li>• RS-485 <sup>(1)</sup> (comunicación de 2 hilos en el Puerto A)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalmente se utiliza para comunicaciones generales con un computador de caudal, RTU (Modbus esclavo) y radios.</li> <li>• RS-485 - 2 hilos (semidúplex) conectado a TX+ y TX-</li> <li>• Modo de sustitución especial para forzar la configuración del puerto a valores conocidos.</li> <li>• Admite establecimiento de comunicación RTS/CTS con tiempos de retardo de activación/desactivación de RTS configurables por software.</li> <li>• El valor predeterminado de fábrica es RS-232, Dirección 32, 19200 baudios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones a través de MeterLink utilizando RS-232 o dúplex completo RS-485</li> <li>• Dirección Modbus configurable por software (1-247)</li> <li>• Detecta automáticamente el protocolo TCP/IP y ASCII o RTU                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Protocolo ASCII:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bits de inicio = 1, Bits de datos = 7 <sup>(2)</sup></li> </ul> </li> <li>— Paridad: par o impar 1, Bits de parada = 1 <sup>(2)</sup></li> <li>— Velocidades de transmisión: 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115000 bps</li> <li>— Protocolo RTU:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bits de inicio = 1, Bits de datos = 8 <sup>(2)</sup></li> </ul> </li> <li>— Paridad: par o impar 1, Bits de parada = 1 <sup>(2)</sup></li> <li>— Velocidades de transmisión: 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115000 bps</li> </ul> </li> <li>• Cada puerto se puede configurar por software como de solo lectura.</li> </ul>

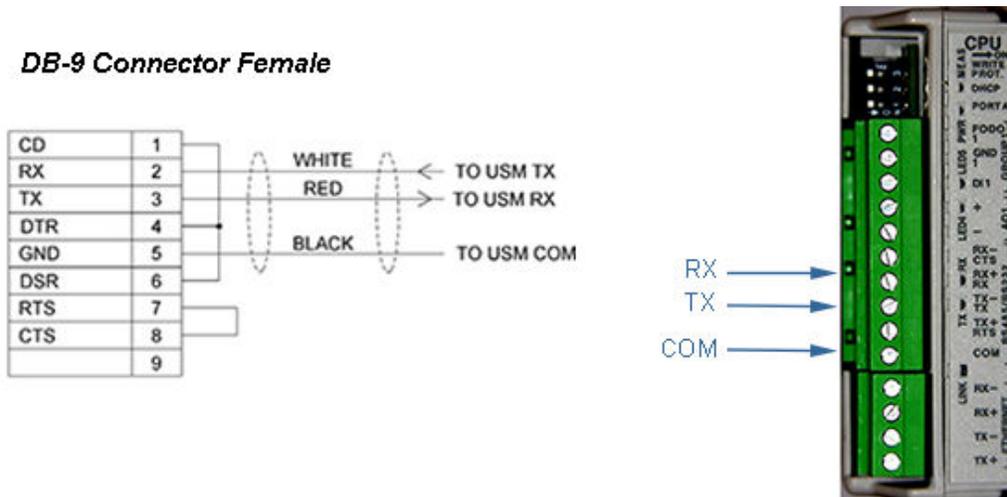
*(1) Las conexiones de 2 hilos RS-485 utilizan TX+ y TX- en el módulo de CPU.*

*(2) Indica protocolos detectados automáticamente.*

**DARSE CUENTA**

Si no se utiliza Ethernet, se necesita una conexión serie dúplex completo para que MeterLink se pueda comunicar con un medidor ultrasónico de gas Rosemount™ serie 3410.

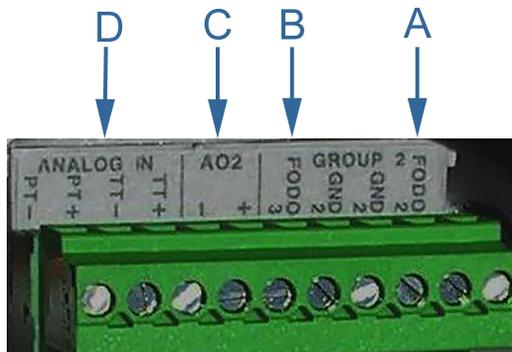
Figura 3-9: Cableado de conexión serie del PC al medidor



### 3.5.2 Conexiones de entrada/salida

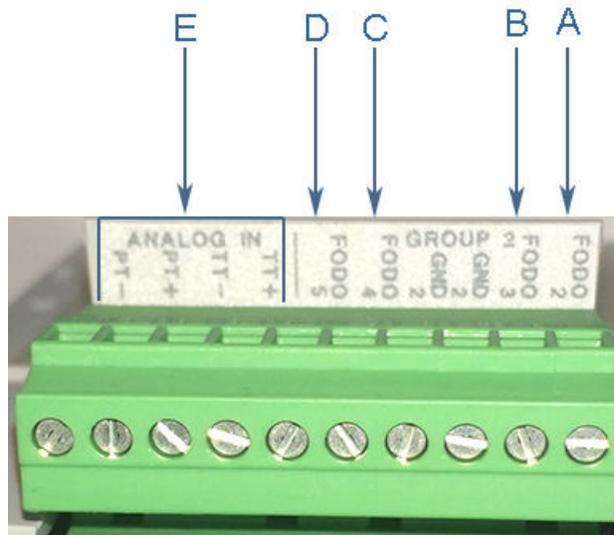
El caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount™ serie 3410 proporciona las conexiones de E/S en el módulo de CPU.

Figura 3-10: Conexiones de E/S del módulo de CPU



- A. Salida de frecuencia/digital 2
- B. Salida de frecuencia/digital 3
- C. Salida analógica 2: salida de 4-20 mA
- D. Entrada analógica: conexiones de temperatura y presión

Figura 3-11: Conexiones de E/S del módulo de CPU - Tipo 4



- A. Salida de frecuencia/digital 2
- B. Salida de frecuencia/digital 3
- C. Salida de frecuencia/digital 4
- D. Salida de frecuencia/digital 5
- E. Entrada analógica: conexiones de temperatura y presión

### Módulos de entrada y salida opcionales

Estos módulos están conectados a la segunda o tercera ranura (reacondicionamiento) del cabezal electrónico. Estas opciones de módulo constan de un RS-232, módulos de puerto serie RS-485 o un módulo de expansión de E/S. El módulo de expansión de E/S solo debe utilizarse con el módulo de CPU de Tipo 4 (1-360-03-065).

Estos módulos permiten ampliar las capacidades de E/S del medidor para incluir puertos serie adicionales. Actualmente hay tres opciones disponibles. RS-232 serie sin establecimiento de comunicación, RS-485 serie semidúplex o RS-232/RS-485, con conmutadores Ethernet de 3 puertos. Para la oferta de caja estándar, se puede añadir un módulo serie. Este módulo serie se convertiría en el puerto B. Para los usuarios con la opción de alojamiento reacondicionado, se pueden añadir dos módulos serie. Estos módulos serie se designarían como Puerto B y Puerto C en función de la ranura de instalación.

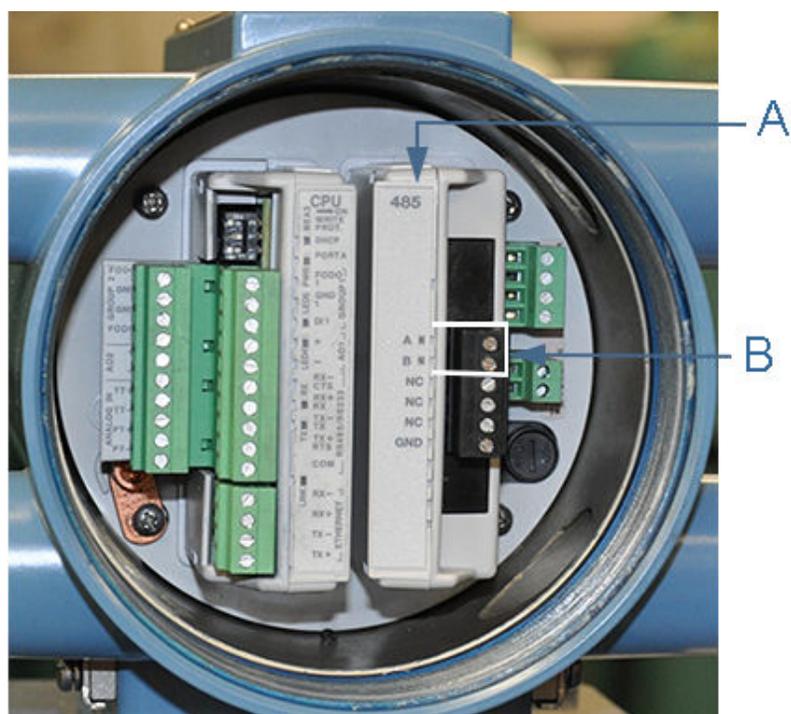
Figura 3-12: Módulo opcional RS-232



A. COM serie (RS-232)

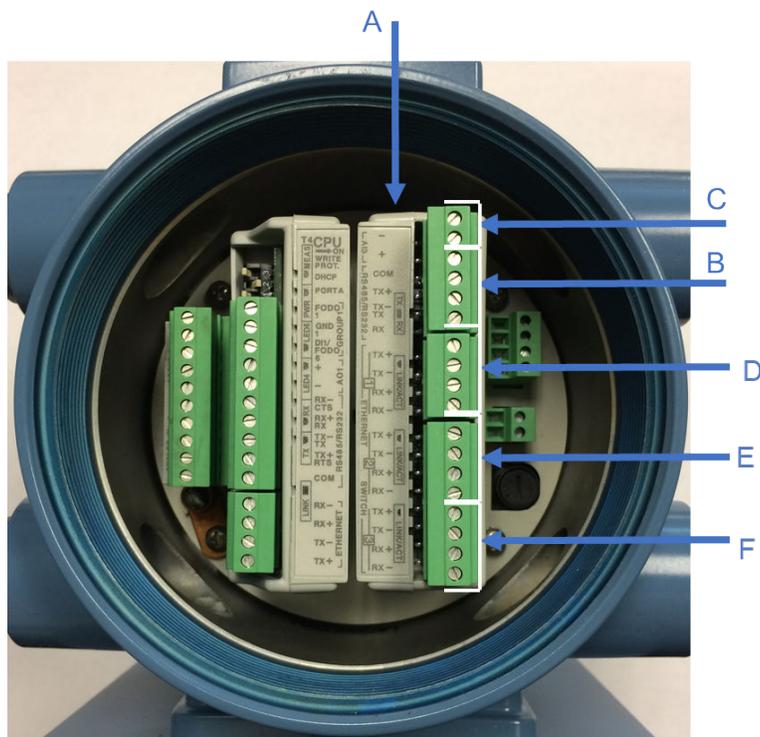
B. RS-232: RTS, TX, RX

Figura 3-13: Módulo opcional RS-485



- A. COM serie (RS-485)
- B. RS-485: TX+, TX- (semidúplex 2 hilos)

Figura 3-14: Módulo de expansión de E/S opcional



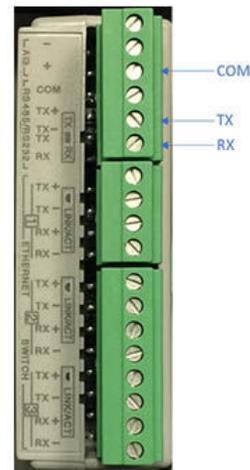
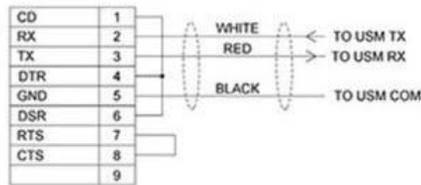
- A. Módulo de expansión de E/S
- B. RS-232: RX, TX, COM/RS-485: TX+, TX- (semidúplex 2 hilos)
- C. Entrada de 4-20 mA - AI3+/- (uso futuro)
- D. Puerto conmutador Ethernet
  - A. D1. Puerto 1
  - B. D2. Puerto 2
  - C. D3. Puerto 3

**Tabla 3-5: Cableado de expansión de E/S a RJ45**

Comunicación Ethernet	
Color del hilo	CPU/EXP
Blanco con banda verde	TX+
Verde continuo	TX-
Blanco con banda naranja	RX+
Todo naranja	RX-
<p><b>Nota</b> Los colores de cableado para TX+/TX- y RX+/RX- se pueden cambiar, ya que los puertos Ethernet distinguirán automáticamente la conexión cruzada y la conexión directa. Las conexiones que se muestran son de cable directo.</p>	

**Figura 3-15: Cableado de conexión serie del PC al medidor: RS-232**

**DB-9 Connector Female**



**Tabla 3-6: Parámetros de módulos opcionales**

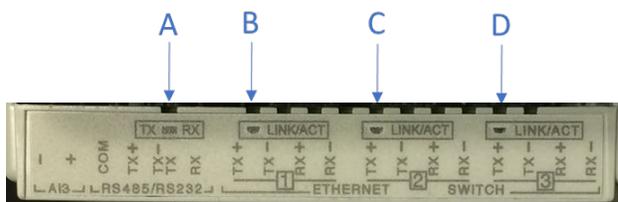
	Descripción	Características comunes
Puerto B/Puerto C (módulo opcional) <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS-232 - Número de pieza: 1-360-024</li> <li>• Semidúplex RS-485 - Número de pieza 1-360-03-023</li> <li>• Módulo de expansión de E/S - Número de pieza 1-360-03-026 (semidúplex 232/485, conmutador Ethernet)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalmente se utiliza para comunicaciones generales con un computador de caudal, RTU (Modbus esclavo) y radios.</li> <li>• RS-485 - 2 hilos (semidúplex) conectado a TX+ y TX- (Número de pieza 1-360-03-026) o A y B (Número de pieza 1-360-03-023)</li> <li>• El valor predeterminado de fábrica es RS-232, Dirección 32, 19200 baudios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones a través de Meter-Link por medio de RS-232</li> <li>• Dirección Modbus configurable por software (1-247)</li> <li>• Detecta automáticamente el protocolo TCP/IP y ASCII o RTU                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Protocolo ASCII:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bits de inicio = 1, Bits de datos = 7<sup>(1)</sup></li> </ul> </li> <li>— Paridad: par o impar 1, Bits de parada = 1<sup>(1)</sup></li> <li>— Velocidades de transmisión: 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115000 bps</li> <li>— Protocolo RTU:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bits de inicio = 1, Bits de datos = 8<sup>(1)</sup></li> </ul> </li> <li>— Paridad: par o impar 1, Bits de parada = 1<sup>(1)</sup></li> <li>— Velocidades de transmisión: 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115000 bps</li> </ul> </li> <li>• Configurable por software como de solo lectura</li> </ul>
<p><b>Nota</b> El puerto C solo está disponible con la caja reacondicionada.</p>		

(1) Indica protocolos detectados automáticamente.

**Nota**

El uso de FODO6 requiere que DI1Mode esté configurado en Salida de frecuencia/digital 6. La entrada digital no estará disponible.

**Figura 3-16: Indicadores LED del módulo de expansión de E/S**



A. TX/RX para puerto serie RS232/RS485	Intermitente (naranja - RX/verde - TX)
B. Puerto 1 de conmutador Ethernet - indicador de enlace/actividad	Intermitente (verde)
C. Puerto 2 de conmutador Ethernet - indicador de enlace/actividad	Intermitente (verde)
D. Puerto 3 de conmutador Ethernet - indicador de enlace/actividad	Intermitente (verde)

**Tabla 3-7: Funciones de los LED del módulo de expansión de E/S**

LED del módulo de expansión de E/S	Función	LED
TX/RX	Señal RX/TX (Puerto B/C para comunicación RS485 o RS232), recepción y transmisión de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naranja intermitente: RX</li> <li>Verde intermitente: TX</li> </ul>
<b>ENLACE/ACT</b>		
Puerto 1, 2, 3 de conmutador Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicador de enlace y actividad para cada puerto del conmutador Ethernet</li> <li>Indicador independiente para cada puerto del conmutador Ethernet</li> </ul>	Verde intermitente cuando hay actividad Ethernet

## Salidas de frecuencia/digitales

El medidor tiene tres salidas configurables por el usuario que se pueden configurar para una salida de frecuencia o una salida digital (FODO).

- FODO1 (ocho configuraciones posibles de parámetros) [Tipo 2] [Tipo 4]
- FODO2 (ocho configuraciones posibles de parámetros) [Tipo 2] [Tipo 4]
- FODO3 (ocho configuraciones posibles de parámetros) [Tipo 2] [Tipo 4]
- FODO4 (ocho configuraciones posibles de parámetros) [Tipo 4]
- FODO5 (ocho configuraciones posibles de parámetros) [Tipo 4]
- FODO6 (ocho configuraciones posibles de parámetros) [Tipo 4]
  - (DI1Mode se debe configurar como Salida de frecuencia/digital 6 para activar FODO6)

### Opciones de salidas de frecuencia o digitales (FODO1, FODO6) ~ Grupo 1

- FO1A, DO1A, FO1B, DO1B, FO2A, DO2A, FO2B, DO2B
- La Salida de frecuencia 1A es la Fase A del contenido de la Salida de frecuencia 1 (flujo volumétrico sin corregir, flujo volumétrico corregido, velocidad media de flujo, velocidad media de sonido, tasa de energía, flujo másico)
- La Salida de frecuencia 1B es la Fase B de la Salida de frecuencia 1
- La Salida de frecuencia 2A se basa en el contenido de frecuencia (flujo real, no corregido)
- La Salida de frecuencia 2B se basa en el contenido de frecuencia y la Fase de frecuencia 2B
- La Salida digital 1A se basa en el contenido de la Salida digital 1A (Validez de la salida de frecuencia 1 y Dirección de flujo)
- La Salida digital 1B se basa en el contenido de la Salida digital 1B (Validez de la salida de frecuencia 1 y Dirección de flujo)
- La Salida digital 2A se basa en el contenido de la Salida digital 2A (Validez de la salida de frecuencia 1 y Dirección de flujo)
- La Salida digital 2B se basa en el contenido de la Salida digital 2B (Validez de la salida de frecuencia 1 y Dirección de flujo)

### Opciones de salidas de frecuencia o digitales (FODO2, FODO3, FODO4, FODO5) ~ Grupo 2

- FO1A, DO1A, FO1B, DO1B, FO2A, DO2A, FO2B, DO2B
- La Salida de frecuencia 1A es la Fase A del contenido de la Salida de frecuencia 1 (flujo volumétrico sin corregir, flujo volumétrico corregido, velocidad media de flujo, velocidad media de sonido, tasa de energía, flujo másico)
- La Salida de frecuencia 1B es la Fase B de la Salida de frecuencia 1
- La Salida de frecuencia 2A es la Fase A del contenido de la Salida de frecuencia 2 (flujo volumétrico sin corregir, flujo volumétrico corregido, velocidad media de flujo, velocidad media de sonido, tasa de energía, flujo másico)
- La Salida de frecuencia 2B es la Fase B del contenido de la Salida de frecuencia 2
- La Salida digital 1A se basa en el contenido de la Salida digital 1A (Validez de la salida de frecuencia 1 y Dirección de flujo)
- La Salida digital 1B se basa en el contenido de la Salida digital 1B (Validez de la salida de frecuencia 1 y Dirección de flujo)
- La Salida digital 2A se basa en el contenido de la Salida digital 2A (Validez de la salida de frecuencia 1 y Dirección de flujo)
- La Salida digital 2B se basa en el contenido de la Salida digital 2B (Validez de la salida de frecuencia 1 y Dirección de flujo)

### Opciones de modo

- Open Collector (Colector abierto) (requiere tensión de alimentación de excitación externa y resistencia pull-up)
- TTL (alimentado internamente por la señal de 0-5 V CC del medidor)

### Opciones de fase del canal B

- Lag forward, Lead reverse (Retraso directo, adelanto inverso) (la Fase B retrasa la Fase A al informar de flujo directo, adelanta la Fase A al informar de flujo inverso)
- Lead forward, Lag reverse (Adelanto directo, retraso inverso) (la Fase B adelanta la Fase A al informar de flujo directo, retrasa la Fase A al informar de flujo inverso)

### Phase A and Phase B output (Salida de Fase A y Fase B) (basada en la dirección del flujo)

- Reverse flow (flujo inverso): la salida únicamente informa del flujo en dirección inversa. Para las salidas de frecuencia, la Fase B de la salida tiene un desfase de 90 grados respecto a la Fase A.
- Forward flow (Flujo directo): la salida únicamente informa del flujo en dirección directa. Para las salidas de frecuencia, la Fase B de la salida tiene un desfase de 90 grados respecto a la Fase A.
- Absolute (Absoluto): la salida informa del flujo en ambas direcciones. Para las salidas de frecuencia, la Fase B de la salida tiene un desfase de 90 grados respecto a la Fase A.
- Bidirectional (Bidireccional): la salida informa del flujo en la Fase A únicamente en dirección directa y en la Fase B únicamente en dirección inversa.

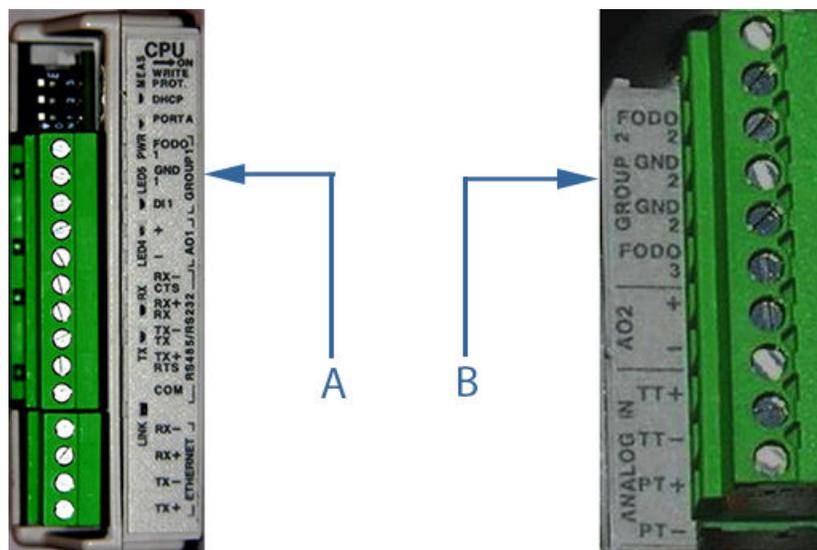
### Frecuencia máxima para las salidas de frecuencia

- 1000 Hz
- 5000 Hz

Salida de frecuencia/digital		Configuración de la fuente
Salida de frecuencia/digital 1 Salida de frecuencia/digital 2 Salida de frecuencia/digital 3 Salida de frecuencia/digital 4 Salida de frecuencia/digital 5 Salida de frecuencia/digital 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida de frecuencia 1A</li> <li>• Salida de frecuencia 1B</li> <li>• Salida digital 1A</li> <li>• Salida digital 1B</li> <li>• Salida de frecuencia 2A</li> <li>• Salida de frecuencia 2B</li> <li>• Salida digital 2A</li> <li>• Salida digital 2B</li> </ul>	

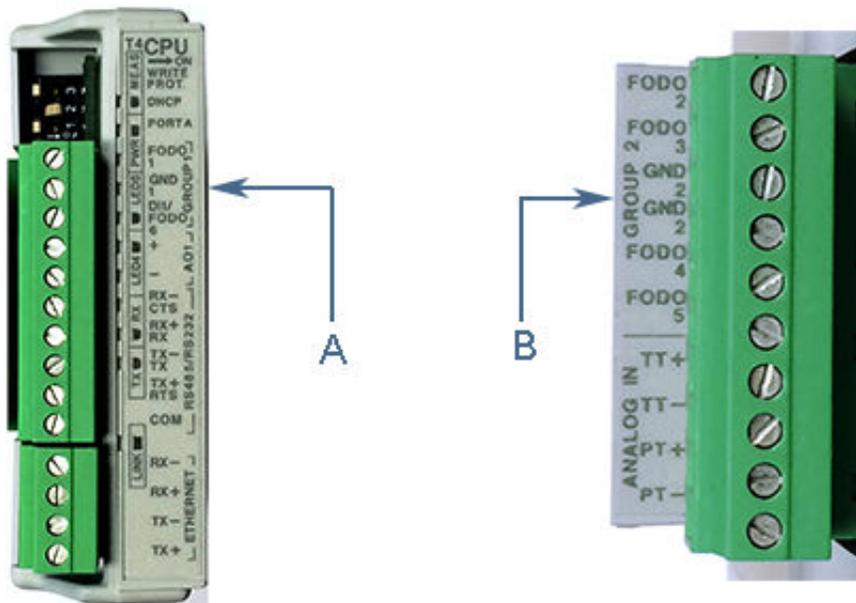
La salida para FODO1 y la entrada digital 1 o FODO6 (CPU de Tipo 4) (Grupo 1 en el módulo de CPU) comparten una conexión a tierra común y tienen aislamiento de 50 V. FODO2, FODO3, FODO4 (CPU de Tipo 4) y FODO5 (CPU de Tipo 4) (Grupo 2 en el módulo de CPU) comparten una conexión a tierra común y tienen aislamiento de 50 V. Esto permite conectar una salida a una computadora de flujo diferente. Las salidas están optoaisladas del módulo de CPU y tienen una tensión no disruptiva de al menos 50 V rms dieléctrica.

**Figura 3-17: Módulo de CPU - Salidas de frecuencia/digitales, conexión a tierra común - Tipo 2**



- A. FODO1 y Entrada digital 1 - conexión a tierra compartida (Grupo 1)  
B. FODO2 y FODO3 - conexión a tierra compartida (Grupo 2)

**Figura 3-18: Módulo de CPU - Salidas de frecuencia/digitales, conexión a tierra común - Tipo 4**



A. FODO1 y DI1/FODO6 - conexión a tierra compartida - módulo de CPU Tipo 4 (Grupo 1)

B. FODO2, FODO3, FODO4 y FODO5 - conexión a tierra compartida - módulo de CPU Tipo 4 (Grupo 2)

## Configuración de las entradas analógicas

El caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount™ serie 3410 tiene la capacidad de tomar muestras de temperatura (entrada analógica 1) y presión (entrada analógica 2) analógicas con señales de 4-20 mA. Estas señales de entrada analógicas están configuradas como sumidero. Los dos circuitos de entrada analógica independientes están configurados para un servicio convencional de 4-20 mA. Además, se proporciona una conexión de suministro de energía aislada de 24 V CC para una fuente de alimentación externa. Consulte el diagrama de cableado de campo DMC-005324 en [Planos de ingeniería de la serie 3410](#).

## Configuración de salidas analógicas

El caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount™ serie 3410 proporciona señales de salida analógica de 4-20 mA que se pueden configurar mediante software para absorción de corriente o fuente de corriente (consulte [Planos de ingeniería de la serie 3410](#), DMC-005324).

Se proporciona funcionalidad HART® completa para que cualquier transmisor HART® disponible comercialmente que cumpla las especificaciones de HART® Communications Foundation se pueda conectar al caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount.

- El usuario puede configurar la salida analógica 1 (AO1) como una salida de 4-20 mA y tiene funcionalidades de HART: módulos de CPU de Tipo 2 y Tipo 4
- El usuario puede configurar la salida analógica 2 (AO2) como una salida convencional de 4-20 mA: solo módulo de CPU de Tipo 2

## Entrada digital

El caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount™ 3410 proporciona una entrada digital input que se puede usar como entrada de uso general. La entrada digital se debe configurar mediante la pantalla **Tools | Edit (Herramientas | Edición) → Compare Configuration (Comparar configuración)** de MeterLink.

## Ajustes del conmutador de servidor DHCP

El medidor se puede configurar para actuar como un servidor DHCP. El servidor DHCP se activa/desactiva por medio del conmutador **DHCP del módulo de CPU** de la siguiente manera:

Tabla 3-8: Ajustes del conmutador de servidor DHCP

Conmutador del módulo de CPU	Servidor DHCP desactivado	Servidor DHCP activado
 <p>DHCP Switch 2</p>	OFF	ON

## Ajustes del conmutador de protección de configuración

Los parámetros de configuración y el firmware del medidor pueden protegerse contra cambios por medio del conmutador **WRITE PROT.** del módulo de CPU de la siguiente manera:

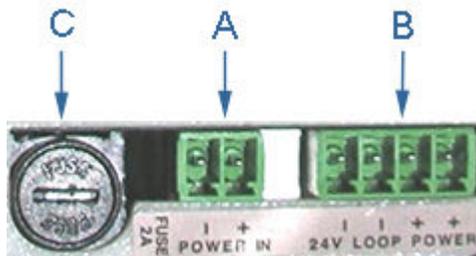
Tabla 3-9: Ajustes del conmutador de protección de configuración

Conmutador del módulo de CPU	Configuración protegida	Configuración desprotegida
 <p>WRITE PROT. Switch 3</p>	ON (ajustes predeterminado)	OFF

## Conexión y fusible de la fuente de alimentación externa

Dentro de la caja de electrónica del transmisor hay un conector para una fuente de alimentación externa proporcionada por el usuario, un fusible de 2 amperios y una conexión de alimentación de lazo de 24 V para salidas analógicas de medidores ultrasónicos, dispositivos transmisores de temperatura o presión. La corriente está limitada a 88 mA.

Figura 3-19: Conexiones de la fuente de alimentación del módulo de CPU



- A. Conector de entrada de alimentación (alimentación principal)
- B. Alimentación de lazo de 24 V
- C. Fusible de 2 amperios (utilizado para la entrada de alimentación principal)

## 3.6 Instalación de precintos de seguridad

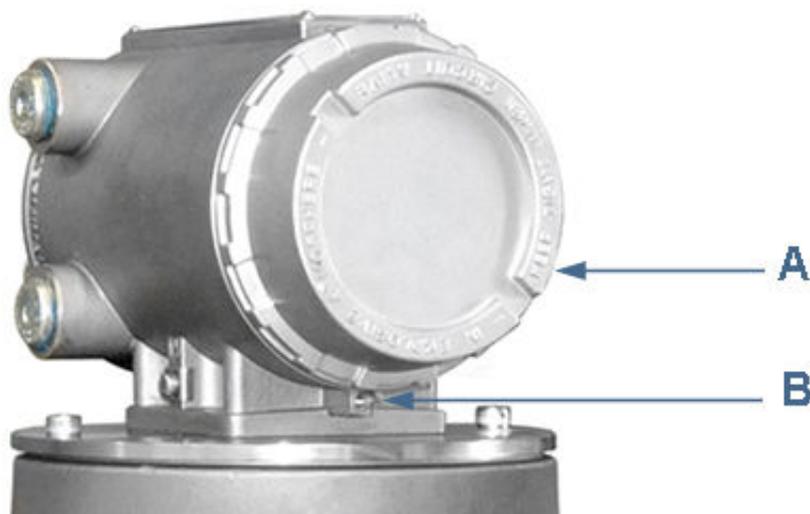
Los precintos de seguridad protegen la integridad de la metrología del medidor y evitan la manipulación de los conjuntos de los transductores. Las siguientes secciones detallan cómo sellar correctamente el caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount™ serie 3410 tras la puesta en marcha. Los alambres de precinto de seguridad están disponibles comercialmente.

Asegúrese de ajustar el conmutador **WRITE PROT.** del módulo de CPU a la posición **ON** antes de sellar la caja.

### 3.6.1 Precintado de la caja de la electrónica del transmisor

Siga estas instrucciones para instalar los alambres de precinto de seguridad en la caja de electrónica del transmisor.

**Figura 3-20: Pestillo de seguridad de la caja de electrónica del transmisor**



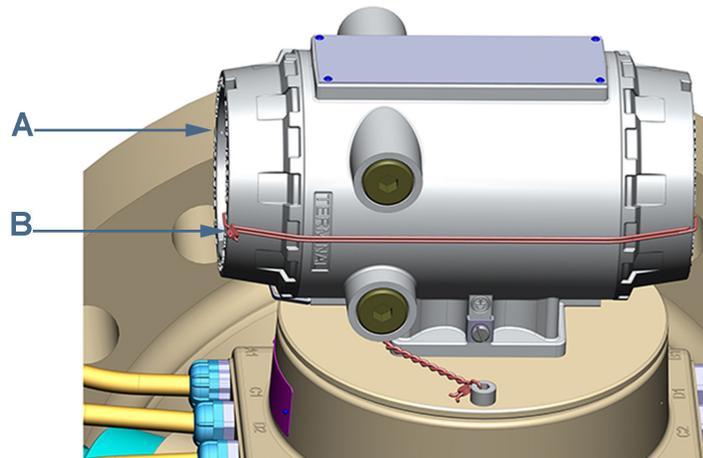
A. Tapa terminal de la caja de electrónica del transmisor. Tapa terminal de vidrio opcional para la pantalla local

B. Pestillo de seguridad

#### **Procedimiento**

1. Gire la tapa terminal en sentido horario, cerrando y comprimiendo completamente la junta de la tapa terminal. Instale el pestillo de seguridad utilizando una llave Allen de 3 mm.
2. Pase el alambre de precinto de seguridad a través de uno de los dos orificios de la tapa terminal.
  - a) Elija orificios que minimicen la rotación antihoraria de la tapa terminal cuando el alambre de seguridad esté tenso (diámetro máximo del alambre 2,0 mm [0,078 in]).

Figura 3-21: Precintos de seguridad de la caja de electrónica del transmisor



A. Tapa terminal de la caja de electrónica del transmisor

B. Precintos de alambre de seguridad

3. Ajuste el alambre de seguridad tensándolo y pasándolo por el precinto de plomo.
4. Prese el precinto de plomo y corte los extremos del alambre para eliminar el exceso de alambre.

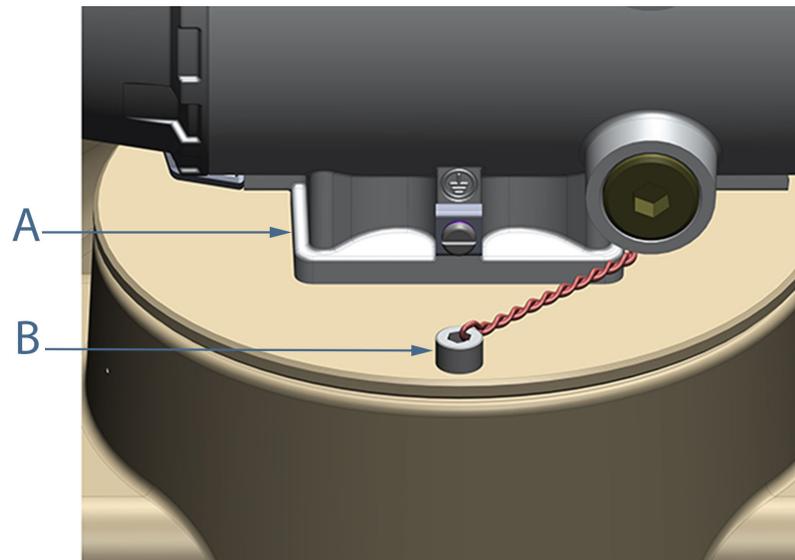
### 3.6.2 Precintos de seguridad de la caja de la base

Siga estas instrucciones para instalar el alambre de precinto de seguridad en la caja de la base.

#### Procedimiento

1. Pase el precinto de alambre de seguridad a través del orificio del tornillo de cabeza hueca de la cubierta de la caja de la base (diámetro máximo del alambre: 2,0 mm; 0,078 pulgadas).

**Figura 3-22: Instalación de precintos de seguridad en la caja de la base**

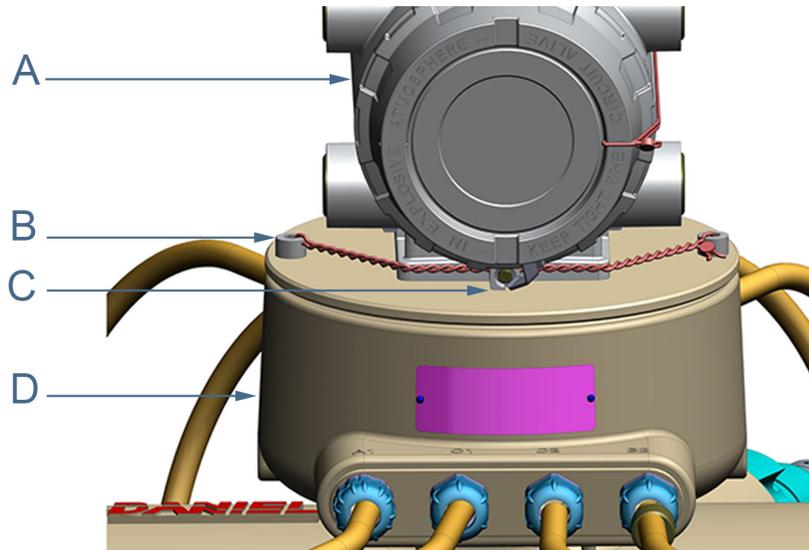


A. Cubierta de la caja de la base

B. Precintos de alambre de seguridad

2. Coloque el cable de manera que se evite la rotación en sentido antihorario de los tornillos cuando el alambre del precinto esté tenso.
3. Pase el alambre de seguridad por debajo de la caja de electrónica del transmisor y a través del tornillo de cabeza hueca adyacente. Retuerza el alambre para eliminar toda la holgura y precinte.

Figura 3-23: Precintos de seguridad de la caja de la base



- A. Caja de la electrónica del transmisor
- B. Precintos de alambre de seguridad
- C. Cierre de seguridad de la tapa terminal de la electrónica del transmisor
- D. Caja de la base

4. Corte los extremos del alambre para eliminar el exceso de alambre.

### 3.6.3 Precintos de seguridad del conjunto de transductor

Siga estas instrucciones y la [Figura 3-24](#) para instalar el alambre de precinto de seguridad en el conjunto de transductor.

#### Procedimiento

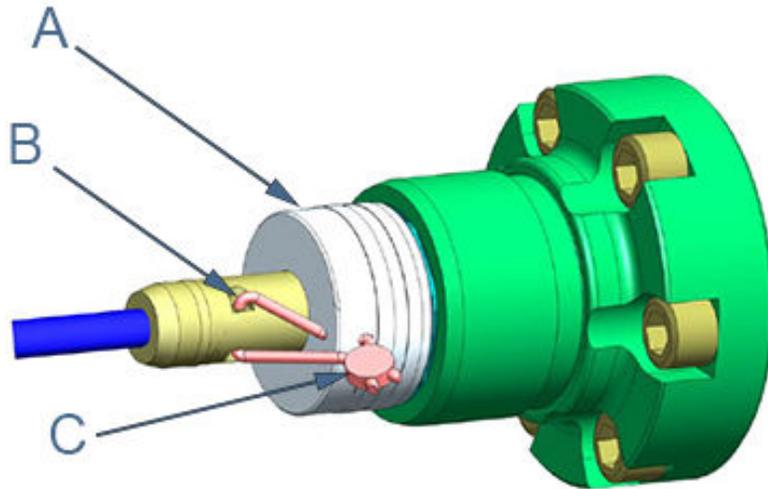
1. Gire la tuerca del cable del transductor (elemento A) en sentido horario, comprimiendo el precinto del conector del cable del transductor.
2. Pase un alambre de precinto de seguridad a través de uno de los dos orificios del conector de cable del transductor (elemento B) y a través de uno de los dos orificios de la tuerca del cable del transductor (elemento A).

#### Nota

Elija orificios que minimicen la rotación antihoraria de la tuerca del cable del transductor cuando el alambre de seguridad (elemento C) esté tenso.

3. Ajuste el alambre de seguridad tensándolo y pasándolo por el precinto de plomo.
4. Corte los extremos del alambre para eliminar el exceso de alambre.

Figura 3-24: Precinto de seguridad del conjunto de transductor



- A. Tuerca del cable del transductor
- B. Conector del cable del transductor
- C. Precinto de alambre de seguridad

### 3.7 Sellado de la unidad

La unidad debe sellarse correctamente con un compuesto sellador después de que las conexiones eléctricas se hayan probado de acuerdo con el programa de prácticas recomendadas del cliente. Algunas áreas requieren una prueba de aceptación presenciada del sistema instalado y requieren que el medidor funcione durante un período de tiempo predeterminado (aproximadamente de una a dos semanas) antes de sellar la unidad. Esto da tiempo para verificar que todas las conexiones eléctricas sean correctas, que el medidor mida con exactitud el caudal y que cumpla con los requisitos de instalación del cliente. Consulte [Arranque para sistemas que utilicen un conducto a prueba de explosiones](#) y [Arranque para sistemas que utilicen cable ignífugo](#).



## 4 Configuración

Una vez finalizadas la instalación mecánica y la eléctrica, siga el procedimiento siguiente para instalar MeterLink™ a fin de establecer conexión con el medidor para realizar la configuración final y verificar el rendimiento del medidor.

### 4.1 Configuración de MeterLink™

#### Procedimiento

1. Siga las instrucciones de *MeterLink™ Software for Gas and Liquid Ultrasonic Meters Quick Start Manual* (00809-0100-7630) para configurar las comunicaciones del software con el medidor.
2. Seleccione **File (Archivo)** → **Program Settings (Configuración del programa)** y personalice las preferencias del usuario (por ejemplo, User name [Nombre de usuario], Company name [Nombre de la empresa], Display units [Unidades de visualización], Liquid Meter volume units [Unidades de volumen del medidor de líquidos] y otros ajustes de la interfaz).
3. Conéctese al medidor. Si el medidor no aparece en la lista, seleccione Edit Meter Directory (Editar directorio de medidores) y configure las propiedades de las conexiones.

### 4.2 Field Setup Wizard (Asistente de configuración en el campo)

#### Procedimiento

1. Utilice el Field Setup Wizard-Startup (Asistente de configuración en el campo-Inicio) en MeterLink™ y seleccione las **casillas de verificación** que permiten la configuración adecuada del medidor (Temperature [Temperatura], Pressure [Presión], Meter Corrections [Correcciones del medidor], Gas Chromatograph Setup [Configuración del cromatógrafo de gases], Continuous Flow Analysis [Análisis de flujo continuo] y View local display setup [Ver la configuración de la pantalla local]). Las selecciones que realice en esta página afectarán a otras selecciones de configuración.
  - a) Seleccione **Next** (Siguiete) para continuar con General setup (Configuración general).
2. Utilice General setup (Configuración general) para configurar las unidades de volumen del sistema de unidades del medidor (unidades tradicionales de los Estados Unidos o métricas), el tiempo de caudal, el corte por bajo caudal, la hora de contrato, permitir la alarma de flujo inverso, configurar la hora del medidor y comentarios en el bloc de notas.
  - a) Seleccione **Next** (Siguiete) para pasar a la página Frequency/Digital Outputs (Salidas de frecuencia/digital).

---

#### Nota

El sistema de unidades del medidor configurado en la página General afecta a las unidades para los elementos opcionales de la pantalla local.

---

3. Establezca las fuentes de salidas de frecuencia/digitales para una salida de frecuencia o un estado digital.

- a) Seleccione el origen para cada salida de frecuencia/digital y seleccione el modo de excitación deseado. Las opciones de modo son Open Collector (Colector abierto), que requiere una tensión de excitación externa y una resistencia pull-up o el modo TTL, que tiene como salida una señal de 0-5 V CC.
- b) Seleccione **Next** (Siguiendo) para pasar a la página Frequency Outputs (Salidas de frecuencia).

---

4. **Nota**

Las salidas de frecuencia 1 y las salidas digitales 1 están emparejadas, lo que significa que las salidas digitales 1 notificarán el estado del parámetro de las salidas de frecuencia 1. Del mismo modo, las salidas de frecuencia 2 y las salidas digitales 2 están emparejadas. Además, cada salida de frecuencia tiene una fase de salida A y B.

---

Configure el contenido de la salida de frecuencia 1 y de la salida de frecuencia 2, la dirección del caudal, la fase del canal B, la salida de frecuencia máxima (Hercios) y el caudal volumétrico de fondo de escala.

- a) Seleccione **Next** (Siguiendo) para pasar a Meter Digital Outputs (Salidas digitales del medidor).
5. Seleccione los parámetros de Meter Digital Output (Salida digital del medidor) para la salida digital 1A, la salida digital 1B, la salida digital 2A y la salida digital 2B en función de la validez de la frecuencia o la dirección del flujo.  
Si la salida del medidor ultrasónico está invertida respecto a lo que una computadora de flujo espera, seleccione **Inverted Operation** (Funcionamiento invertido). Esto cambia la salida digital del valor HIGH para la condición TRUE para que se genere el valor LOW para la condición TRUE.
    - a) Seleccione **Next** (Siguiendo) para pasar a Analog Outputs (Salidas analógicas).
  6. Configure las salidas analógicas.  
Las salidas analógicas pueden basarse en el flujo volumétrico sin corregir, el flujo volumétrico corregido, la velocidad media de flujo, la velocidad media de sonido, el caudal energético o el caudal másico. La dirección del flujo (directa, inversa o absoluta) y el caudal volumétrico de fondo de escala utilizado con la salida (20 mA como máximo) también se pueden configurar.  
Los parámetros de acción de alarma determinan el estado en el que se activará la salida durante una condición de alarma (Alta 20 mA, Baja 4 mA, Mantener el último valor, Muy baja 3,5, Muy alta 20,5 mA o Ninguna).
    - a) Seleccione **Next** (Siguiendo) para continuar con los parámetros de HART<sup>®</sup> Output(s) (Salidas de HART).
  7. Configure los parámetros de HART<sup>®</sup> Output(s) (Salidas de HART), que incluyen cuatro variables de proceso dinámicas (variable primaria, secundaria, tercera y cuarta). La variable primaria se establece de manera que coincida con el contenido establecido para la salida analógica 1. Si hay disponible una segunda salida de analógica, la variable secundaria se establece de manera que coincida con el contenido establecido para la salida analógica 2, la identificación y las unidades de **HART** (unidades de volumen, unidades de tiempo de caudal, unidades de velocidad, unidades de presión y temperatura).
    - a) Seleccione **Next** (Siguiendo) para pasar a la página Meter Corrections (Correcciones del medidor).
  8. La página Meter Corrections se utiliza para definir los parámetros para la corrección de la expansión por presión y temperatura del diámetro interno del medidor si

- se activa. Haga clic en **Next** (Siguiente) para pasar a la página Temperature and Pressure (Temperatura y presión).
9. Establezca el escalamiento de temperatura y presión para las entradas analógicas, introduzca valores fijos y establezca los límites de alarma tanto para la temperatura como para la presión. Las opciones que se pueden seleccionar para el límite de alarma son Hold Last output value (Mantener el último valor de salida) o Use fixed value (Usar valor fijo).
    - Las opciones que se pueden seleccionar para la temperatura en tiempo real son Minimum and maximum inputs (Entradas mínimas y máximas) o Fixed temperature (Temperatura fija).
    - Las opciones que se pueden seleccionar para la presión en tiempo real son Minimum and maximum inputs (Entradas mínimas y máximas), Gage (atmospheric pressure) (Presión manométrica [atmosférica]), Absolute (Absoluta) o Fixed pressure (Presión fija).
      - a) Haga clic en **Next** (Siguiente) para pasar a la página Gas Chromatograph Setup (Configuración del cromatógrafo de gases).
  10. Seleccione los siguientes ajustes para configurar el dispositivo USM como maestro Modbus para sondear un cromatógrafo de gases.
    - **Port** (Puerto): seleccione el puerto que se conectará al GC. Mientras el puerto esté configurado para las comunicaciones con un GC, no actuará como dispositivo esclavo Modbus para las comunicaciones desde MeterLink™ o un sistema SCADA. USM también puede sondear un cromatógrafo de gases utilizando Modbus TCP/IP. Seleccione la opción Ethernet en Port.
    - **GC protocol** (Protocolo del GC): seleccione el protocolo para el que esté configurado el GC. El medidor ultrasónico de gas Rosemount™ utiliza 7 bits de datos, paridad par y 1 bit de parada para Modbus ASCII y 8 bits de datos, sin paridad y 1 bit de parada para Modbus RTU. Esta opción únicamente estará activa cuando se seleccione un puerto serie.
    - **GC baud rate** (Velocidad de transmisión del GC): seleccione la velocidad de transmisión para la que está configurado el GC. Esta opción únicamente estará activa cuando se seleccione un puerto serie.
    - **GC comms address** (Dirección de com. del GC): indique el ID de Modbus del GC.
    - **GC IP address** (Dirección IP del GC): indique la dirección IP del GC. Esta opción únicamente está activa cuando se selecciona Port como Ethernet.
    - **GC TCP/IP port number** (Número de puerto TCP/IP del GC): indique el número de puerto Modbus TCP/IP del GC. Esta opción únicamente está activa cuando se selecciona Port como Ethernet.
    - **GC stream number** (Número de flujo del GC): indique el número de flujo de la composición de gas que el medidor ultrasónico de gas Rosemount™ leerá.
    - **GC heating value units** (Unidades de poder calorífico del GC): seleccione las unidades para las que se ha configurado el poder calorífico en el GC.
    - **Use which gas composition on GC alarm** (Composición del gas a usar en caso de alarma del GC): seleccione la composición del gas que utilizará el medidor ultrasónico de gas Rosemount™ si se produce una alarma en el GC. Si se selecciona Fixed (Fija), el medidor comenzará a utilizar la composición de gas fija almacenada en el medidor. Si se selecciona Last Good Value (Último valor bueno), el medidor utilizará la última composición de gas obtenida del GC antes de que el GC empezase a notificar alarmas.

- a) Haga clic en **Next** (Siguiete) para pasar a la página AGA8.
11. Configure las propiedades necesarias para los cálculos de AGA8.  
Esta página solo se muestra para los medidores ultrasónicos de gas Rosemount™ si tanto la temperatura como la presión se establecen en configuradas en Live Analog (Análogica en tiempo real), Fixed (Fija) y se selecciona Base condition correction (Corrección de la condición básica) en la página Startup (Inicio). Los parámetros de configuración incluyen:
- Cálculos realizados internamente (por el medidor) o externamente
  - AGA8 method (Método AGA8): Gross Method 1 (Método global 1), Gross method 2 (Método global 2), Detail Method (Método detallado) o GERG-2008
  - GC composition source (Fuente de composición del GC): Fixed (Fija), Live GC (GC en tiempo real)
  - Temperatura y presión básicas
  - Gravedad específica: temperatura y presión de referencia
  - Poder calorífico bruto volumétrico y temperatura de referencia
  - Temperatura y presión de referencia de densidad molar
  - Densidad de la masa del flujo, compresibilidad del flujo y compresibilidad básica
  - Entradas de composición de gas: componentes y porcentaje molar
- a) Haga clic en **Next** (Siguiete) para pasar a la página Continuous Flow Analysis (Análisis de flujo continuo) si se ha seleccionado View Continuous Flow Analysis setup (Ver la configuración de análisis de flujo continuo) en la página Startup (Inicio).
12. Configure los límites de alarma para análisis de flujo, flujo inverso:
- a) Establezca límites de caudal inferiores y superiores para las alarmas de análisis de flujo.
  - b) Habilite/inhabilite la alarma de flujo inverso.
  - c) Establezca el límite de volumen y el límite de caudal para la alarma de flujo inverso.
  - d) Haga clic en **Next** (Siguiete) para pasar a la configuración de **Local Display** (Pantalla local), si se ha seleccionado View local display (Ver pantalla local) en la página Startup (Inicio).
13. Configure los parámetros de la pantalla local.
- a) Utilice la flecha desplegable del cuadro de lista Display Items (Elementos de visualización) y seleccione o modifique los parámetros que se mostrarán, y especifique los datos adecuados para Display items (Elementos de visualización), Display units (Unidades de visualización) y Scroll delay (Retardo de desplazamiento).

## 4.2.1 Elementos de visualización

A continuación se muestran las etiquetas y descripciones de la pantalla local:

**Tabla 4-1: Etiquetas, descripciones y unidades válidas de la pantalla local**

<b>Etiquetas, descripciones y unidades válidas de la pantalla local</b>	
QFLOW: Caudal volumétrico sin corregir	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACF: Pies cúbicos reales</li> <li>• ACM: Metros cúbicos reales</li> <li>• MACF: Mil pies cúbicos reales</li> <li>• MACM: Mil metros cúbicos reales</li> </ul>
TDYVL: Volumen sin corregir directo del día en curso	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• +ACF: Pies cúbicos reales</li> <li>• +ACM: Metros cúbicos reales</li> <li>• +MACF: Mil pies cúbicos reales</li> <li>• +MACM: Mil metros cúbicos reales</li> </ul>
TDYVL: Volumen sin corregir inverso del día en curso	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -ACF: Pies cúbicos reales</li> <li>• -ACM: Metros cúbicos reales</li> <li>• -MACF: Mil pies cúbicos reales</li> <li>• -MACM: Mil metros cúbicos reales</li> </ul>
YSTVL: Volumen sin corregir directo del día anterior	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• +ACF: Pies cúbicos reales</li> <li>• +ACM: Metros cúbicos reales</li> <li>• +MACF: Mil pies cúbicos reales</li> <li>• +MACM: Mil metros cúbicos reales</li> </ul>
YSTVL: Volumen sin corregir inverso del día anterior	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -ACF: Pies cúbicos reales</li> <li>• -ACM: Metros cúbicos reales</li> <li>• -MACF: Mil pies cúbicos reales</li> </ul>
TOTVL: Volumen sin corregir directo	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• +ACF: Pies cúbicos reales</li> <li>• +ACM: Metros cúbicos reales</li> <li>• +MACF: Mil pies cúbicos reales</li> <li>• +MACM: Mil metros cúbicos reales</li> </ul>
TOTVL: Volumen sin corregir inverso	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -ACF: Pies cúbicos reales</li> <li>• -ACM: Metros cúbicos reales</li> <li>• -MACF: Mil pies cúbicos reales</li> <li>• -MACM: Mil metros cúbicos reales</li> </ul>
QBASE: Caudal volumétrico corregido	

**Tabla 4-1: Etiquetas, descripciones y unidades válidas de la pantalla local (continuación)**

<b>Etiquetas, descripciones y unidades válidas de la pantalla local</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SCF: Pies cúbicos estándar</li> <li>• SCM: Metros cúbicos estándar</li> <li>• MSCF: Mil pies cúbicos estándar</li> <li>• MSCM: Mil metros cúbicos estándar</li> </ul>
TDYVL: Volumen corregido directo del día en curso	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• +SCF: Pies cúbicos estándar</li> <li>• +SCM: Metros cúbicos estándar</li> <li>• +MSCF: Mil pies cúbicos estándar</li> <li>• +MSCM: Mil metros cúbicos estándar</li> </ul>
TDYVL: Volumen corregido inverso del día en curso	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -SCF: Pies cúbicos estándar</li> <li>• -SCM: Metros cúbicos estándar</li> <li>• -MSCF: Mil pies cúbicos estándar</li> <li>• -MSCM: Mil metros cúbicos estándar</li> </ul>
YSTVL: Volumen corregido directo del día anterior	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• +SCF: Pies cúbicos estándar</li> <li>• +SCM: Metros cúbicos estándar</li> <li>• +MSCF: Mil pies cúbicos estándar</li> <li>• +MSCM: Mil metros cúbicos estándar</li> </ul>
YSTVL: Volumen corregido inverso del día anterior	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -SCF: Pies cúbicos estándar</li> <li>• -SCM: Metros cúbicos estándar</li> <li>• -MSCF: Mil pies cúbicos estándar</li> <li>• -MSCM: Mil metros cúbicos estándar</li> </ul>
TOTVL: Volumen corregido directo	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• +SCF: Pies cúbicos estándar</li> <li>• +SCM: Metros cúbicos estándar</li> <li>• +MSCF: Mil pies cúbicos estándar</li> <li>• +MSCM: Mil metros cúbicos estándar</li> </ul>
TOTVL: Volumen corregido inverso	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -SCF: Pies cúbicos estándar</li> <li>• -SCM: Metros cúbicos estándar</li> <li>• -MSCF: Mil pies cúbicos estándar</li> <li>• -MSCM: Mil metros cúbicos estándar</li> </ul>
VEL: Velocidad promedio del flujo	

**Tabla 4-1: Etiquetas, descripciones y unidades válidas de la pantalla local (continuación)**

<b>Etiquetas, descripciones y unidades válidas de la pantalla local</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pies/s: Pies por segundo</li> <li>• M/S: Metros por segundo</li> </ul>
SOS: Velocidad promedio del sonido	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pies/s: Pies por segundo</li> <li>• M/S: Metros por segundo</li> </ul>
TEMP: Temperatura en condiciones de flujo	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DEGF: Grados Fahrenheit</li> <li>• DEGC: Grados Celsius</li> </ul>
PRESS: Presión en condiciones de flujo	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSI: Libra por pulgada cuadrada</li> <li>• MPA: Megapascales</li> </ul>
FRQ1A: Canal de frecuencia 1A	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HZ: Hercios</li> </ul>
FRQ1B: Canal de frecuencia 1B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HZ: Hercios</li> </ul>
KFCT1: Factor K de frecuencia 1	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CF: Pies cúbicos</li> <li>• CM: Metros cúbicos</li> <li>• MCF: Mil pies cúbicos</li> <li>• MCM: Mil metros cúbicos</li> </ul>
FRQ2A: Canal de frecuencia 2A	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HZ: Hercios</li> </ul>
FRQ2B: Canal de frecuencia 2B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HZ: Hercios</li> </ul>
KFCT2: Factor K de frecuencia 2	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CF: Pies cúbicos</li> <li>• CM: Metros cúbicos</li> <li>• MCF: Mil pies cúbicos</li> <li>• MCM: Mil metros cúbicos</li> </ul>
AO1: Salida analógica 1 corriente	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MA: Miliamperios</li> </ul>
AO2: Salida analógica 2 corriente	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MA: Miliamperios</li> </ul>

---

#### Nota

Al conectarse a un medidor con la opción de pantalla local, la dirección de flujo inversa se indica con un signo menos (negativo) antes de los valores mostrados en la pantalla local.

---

## 4.2.2 Unidades de visualización

Las unidades de volumen del medidor que se muestran son unidades métricas o tradicionales de los Estados Unidos. Para modificar las unidades de visualización, configure el sistema de unidades del medidor en **Field Setup Wizard (Asistente de configuración en el campo)** → **página General**.

- Las opciones de unidades de volumen tradicionales de los Estados Unidos son:
  - Pies cúbicos
  - Mil pies cúbicos
- Las opciones de unidades de volumen métricas son:
  - Metros cúbicos
- Las unidades de visualización precedidas por un signo más o menos indican la dirección de caudal directa o inversa.
- Las unidades de tiempo de caudal de la pantalla local se pueden modificar seleccionando la flecha desplegable y haciendo clic en la unidad de tiempo en el cuadro de lista.
- Las opciones de unidades de caudal válidas son:
  - segundo
  - hora
  - día

## 4.2.3 Retardo de desplazamiento

El retardo de desplazamiento es el intervalo de tiempo para que los elementos de visualización seleccionados se muestren en la pantalla local. El ajuste de retardo de desplazamiento predeterminado es de cinco segundos. Haga clic en la flecha hacia arriba o hacia abajo del cuadro de selección numérica para aumentar o reducir el tiempo que se muestra un elemento.

#### Procedimiento

1. Seleccione **Finish** (Finalizar) para escribir los valores de configuración en el medidor.
2. Guarde el archivo de configuración del medidor, recopile un registro de mantenimiento y formas de onda para documentar la configuración final.

## 4.3 Uso de AMS Device Manager para configurar el medidor

Para este procedimiento se presupone que AMS Device Manager está instalado en la computadora host y que se ha descargado la última descripción del dispositivo (DD) del medidor ultrasónico de gas Rosemount™.

Si no está instalado, haga clic en el enlace siguiente para descargar el kit de herramientas de instalación de dispositivo AMS.

[www.emerson.com/en-us/documents-and-drawings](http://www.emerson.com/en-us/documents-and-drawings)

## 4.3.1 Instalación de la descripción del dispositivo AMS

### Procedimiento

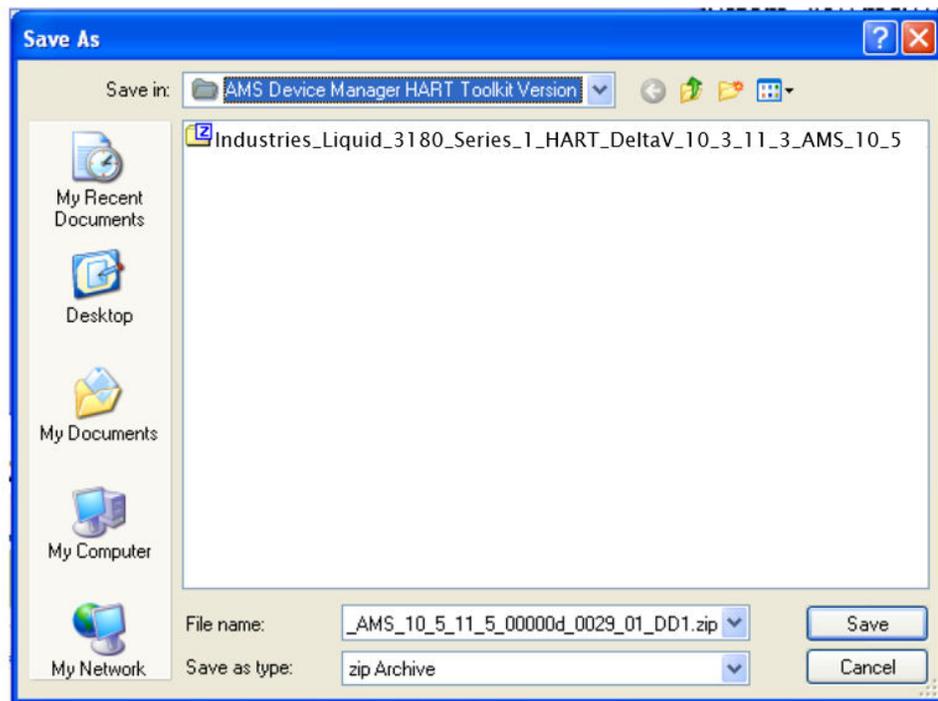
1. Utilice el enlace anterior para buscar la descripción del dispositivo (DD) correspondiente a su caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount™ serie 3410.
2. Utilice las categorías de **Filter Results By** (Filtrar resultados por) para acotar la búsqueda.
  - a) Seleccione la casilla correspondiente a **HART** en Communication Protocol (Protocolo de comunicación).
  - b) Busque y seleccione la opción **Emerson Rosemount™ Industries** en la categoría Brand/Manufacturer (Marca/Fabricante).
  - c) Seleccione la opción **Gas 3410 Series** en la categoría Device (Dispositivo).
  - d) Luego, seleccione el tipo de dispositivo deseado.
  - e) Seleccione **AMS Device Manager** para Host System (Sistema host).
  - f) Busque y seleccione la revisión de AMS deseada en Host System Revision (Revisión del sistema host)

**Figura 4-1: Resultados de la búsqueda de AMS Device**



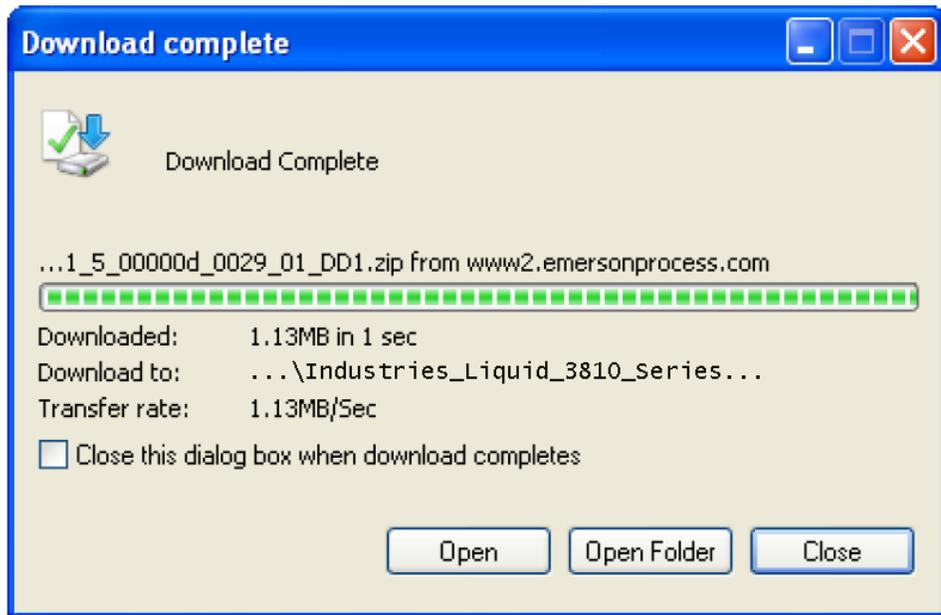
3. Haga clic en el hipervínculo. Aparece el cuadro de diálogo de descarga de archivos. Haga clic en el botón **Guardar** para guardar los archivos en el sistema host. Puede utilizar la ubicación de descarga predeterminada o cambiar el directorio.

Figura 4-2: Opciones de descarga de archivos de AMS



4. Haga clic en el botón **Guardar** para llevar a cabo la descarga de los archivos.

Figura 4-3: Descarga de archivos de AMS finalizada



5. Haga clic en **Abrir** o en **Abrir carpeta** para ver los archivos descargados.

6. Establezca la alimentación al medidor y el cableado a la salida analógica 1 para la comunicación HART.
7. Inicie AMS Device Manager en un ordenador portátil o de sobremesa.
8. Introduzca las credenciales de inicio de sesión y haga clic en **OK** (Aceptar) para iniciar la aplicación.
9. Haga clic en la pestaña **Configure** (Configurar) y luego seleccione **Guided Setup** (Configuración guiada), **Manual Setup** (Configuración manual) o **Alert Setup** (Configuración de alertas).

Figura 4-4: AMS Device Manager

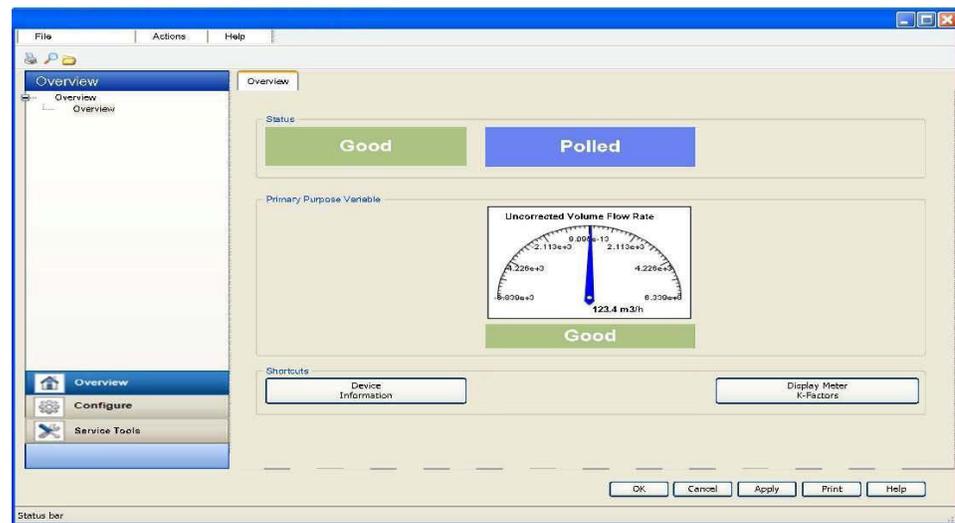
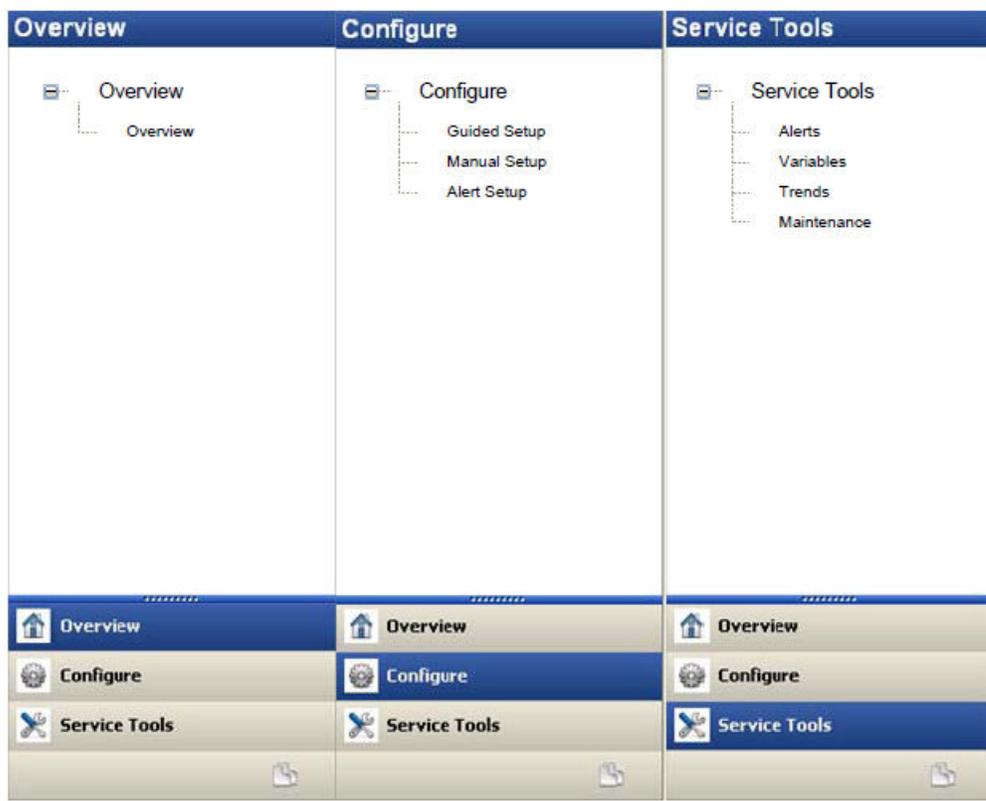


Figura 4-5: AMS Device Manager: Overview (Resumen)

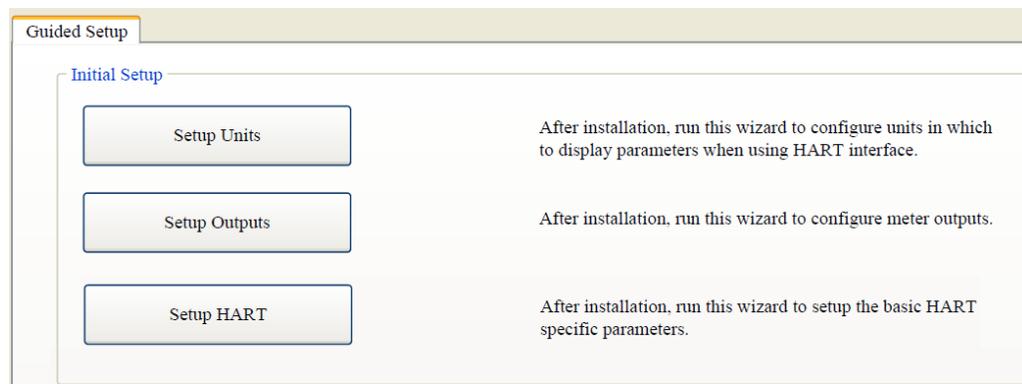


### 4.3.2

## AMS Device Manager: configuración guiada

El asistente de configuración guiada proporciona ajustes de parámetros de configuración para el medidor. La configuración guiada es un subconjunto de los parámetros de configuración manual.

Figura 4-6: AMS Device Manager: configuración guiada



---

### Nota

Antes de escribir los cambios de configuración en el medidor, asegúrese de que haya guardado el archivo de configuración y el registro de mantenimiento.

---

### Procedimiento

1. Desactive el conmutador de protección contra escritura en el módulo de CPU para escribir cualquiera de los siguientes parámetros de configuración en el medidor.
2. Haga clic en la pestaña **Setup Units** (Configurar unidades) para configurar las unidades del sistema (unidades métricas o tradicionales de los Estados Unidos), las de volumen, las de tiempo de caudal, las de velocidad, las de presión y las de temperatura.
  - a) Haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribir los parámetros en el medidor.
3. Haga clic en la pestaña **Setup Outputs** (Configurar salidas) para configurar los valores de Device Variables Mapping (Asignación de variables del dispositivo), Units (Unidades), Frequency/Digital outputs (Salidas de frecuencia/digitales), Frequency and Digital Outputs 1 and 2 (Salidas de frecuencia y digitales 1 y 2), Analog outputs (Salidas analógicas), Digital Input (Entrada digital), Pressure (Presión) y Temperature (Temperatura).
  - a. Analog output 1 (HART) **Content (Primary Variable)** (Salida analógica 1 [HART] - Contenido [Variable primaria]) muestra Uncorrected Flow Rate (Caudal sin corregir) y es un atributo de solo lectura. Configure **Direction** (flow) (Dirección [caudal]), el valor de **Lower Range** (Rango inferior), el valor de **Upper range** (Rango superior) y **Alarm Action** (Acción de alarma) y visualice en **HART Parameters** (Parámetros de HART) los parámetros Tag (Etiqueta), Date (Fecha), Descriptor, Message (Mensaje), Final Assembly Number (Número de montaje final), Poll Address (Dirección de sondeo), Number of Response Preambles (Número de preámbulos de respuesta).
  - b. Analog output 2 **Content (Secondary Variable)** (Salida analógica 2 - Contenido [Variable secundaria]) muestra Uncorrected Flow Rate (Caudal sin corregir) y tiene un atributo de solo lectura. Configure **Direction** (flow) (Dirección [caudal]), el valor de **Lower Range** (Rango inferior), el valor de **Upper range** (Rango superior) y **Alarm Action** (Acción de alarma). Asigne la tercera y la cuarta variable mediante el asistente Manual Setup (Configuración manual). Entre las opciones se encuentran Uncorrected Volume Flow Rate (Caudal volumétrico sin corregir), Pressure (Presión) y Temperature (Temperatura).
4. Una vez introducidos todos los datos que se muestran a continuación, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribir los parámetros en el medidor.
  - a) Haga clic en la pestaña **Frequency/Digital Outputs** (Salidas de frecuencia/digitales) para configurar el origen y el modo de excitación de las salidas de frecuencia/digitales 1, 2 y 3. Seleccione el origen para cada salida de frecuencia/digital y seleccione el modo de excitación deseado. Las opciones de modo son Open Collector (Colector abierto), que requiere una tensión de excitación externa y una resistencia pull-up o el modo TTL, que tiene como salida una señal de 0-5 V CC (cada salida de frecuencia tiene una fase de salida A y B).

---

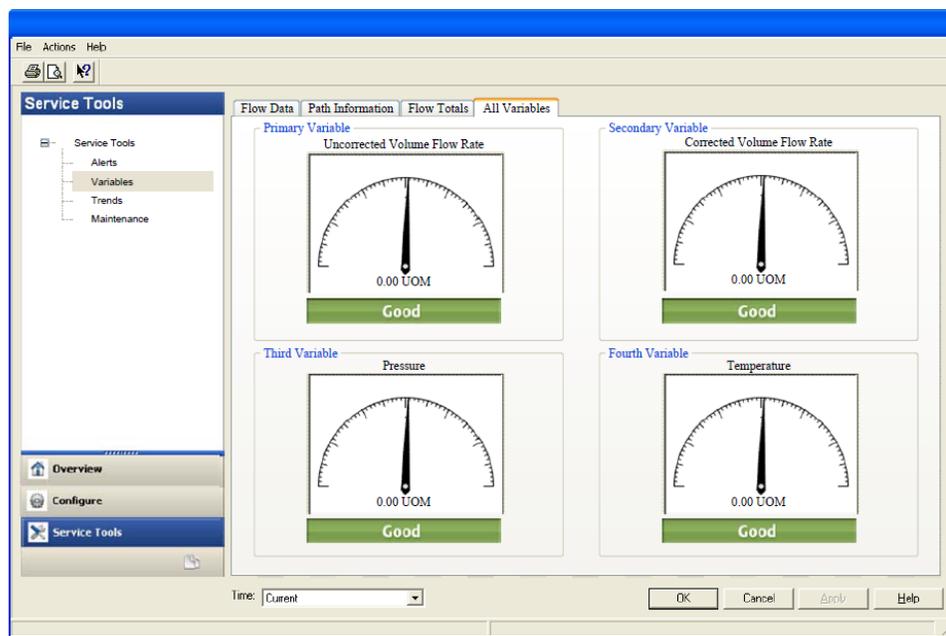
### Nota

Si se realizan cambios en alguna variable de origen en esta página, aplique los cambios y vaya a la página Guided Setup (Configuración guiada). Vuelva a Manual Setup (Configuración manual) para que los cambios se reflejen en las demás páginas de Manual Setup.

---

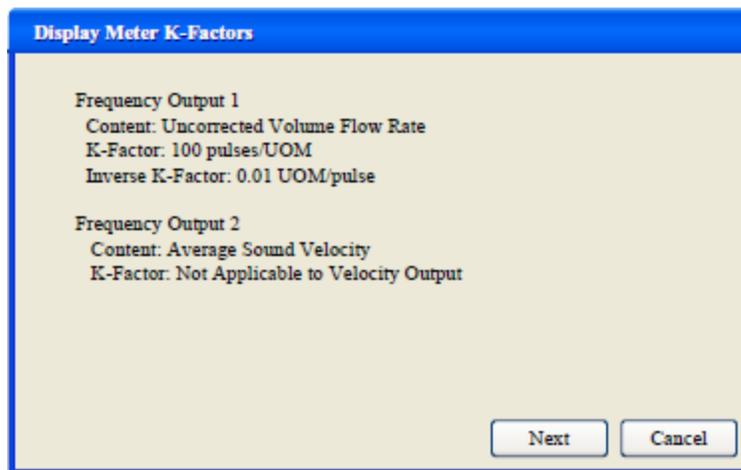
- b) Haga clic en la ficha **Frequency and Digital Output 1** (Salida de frecuencia y digital 1) para los valores de Content (Contenido), (flow) Direction (Dirección [flujo]), Channel B Phase frequency output (Salida de frecuencia de fase de Canal B), Lag forward (Retraso directo), Lead Reverse or Lead Forward (Adelanto inverso o Adelanto directo), Lag Reverse (Retraso inverso) (la Fase B retrasa la Fase A al informar de flujo directo y adelanta la Fase A al informar de flujo inverso o lo contrario), Digital Output 1 Channel A Content and Polarity (Contenido y polaridad del Canal A de la Salida digital 1) Maximum Frequency (Frecuencia máxima) y Lower and Upper Range Units of Measure (Unidades de medida de rango inferior y superior).
  - c) Haga clic en la pestaña **Frequency and Digital Output 2** (Salida de frecuencia y digital 2) y repita el [Paso 3b](#) para configurar los parámetros de la salida de frecuencia y digital 2.
5. Haga clic en **Setup HART** (Configurar HART) para configurar los parámetros de HART (se muestran Tag [Etiqueta], Date [Fecha], Descriptor, Message text [Texto de mensaje], Final Assembly Number [Número de montaje final], Poll Address [Dirección de sondeo] y Number of Response Preambles [Número de preámbulos de respuesta]). Una vez introducidos todos los datos, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribir los parámetros en el medidor.
6. Haga clic en **Alert Setup** (Configuración de alertas) en la página Overview (Resumen) y seleccione la pestaña **Flow Analysis** (Análisis de flujo) y active Reverse Flow (Flujo inverso). Haga clic en el botón **OK** (Aceptar) para regresar a la página Overview.
7. Haga clic en la pestaña **Service Tools** (Herramientas de servicio) en la página Overview, y seleccione la pestaña **Variables**. Tras la conexión al medidor, se llenan los datos de Flow Data (Datos de flujo), Path Information (Información de trayectoria), Flow Totals (Totales de flujo) y All Variables (Todas las variables).
  - a) Haga clic en la pestaña **Flow Data** para ver los valores de Flow Direction (Forward or Reverse) (Dirección de flujo [directo o inverso]), Average Flow (Flujo promedio) y Average Sound Velocities (Velocidades de sonido promedio).
  - b) Haga clic en la pestaña **Path Information** para ver los valores de Chord performance (Rendimiento de la cuerda), Gain (Ganancia), SNR (Signal to Noise Ratio) (SNR [Relación señal/ruido]), Signal strength (mV) (Intensidad de la señal [mV]) y Noise (mV) (Ruido [mV]).
  - c) Haga clic en la pestaña **Flow Totals** para ver los totales de volumen (volumen sin corregir directo e inverso).
  - d) Haga clic en la pestaña **All Variables** para ver una visualización gráfica de las variables primaria, secundaria, tercera y cuarta.

**Figura 4-7: AMS Device Manager: indicadores de estado de Service Tools (Herramientas de servicio) - All Variables (Todas las variables)**



8. Haga clic en **OK** (Aceptar) para regresar a la página Overview.
9. Habilite el conmutador de protección contra escritura del módulo de CPU para proteger la configuración del medidor contra escritura.
10. Haga clic en **Display Meter K-Factors** (Mostrar factores K del medidor) en la ventana Overview. Los factores K son valores de solo calculados a partir del caudal volumétrico de fondo de escala utilizado con las salidas de frecuencia y la frecuencia máxima para la salida de frecuencia.

**Figura 4-8: Display Meter K-Factors (Mostrar factores K del medidor)**

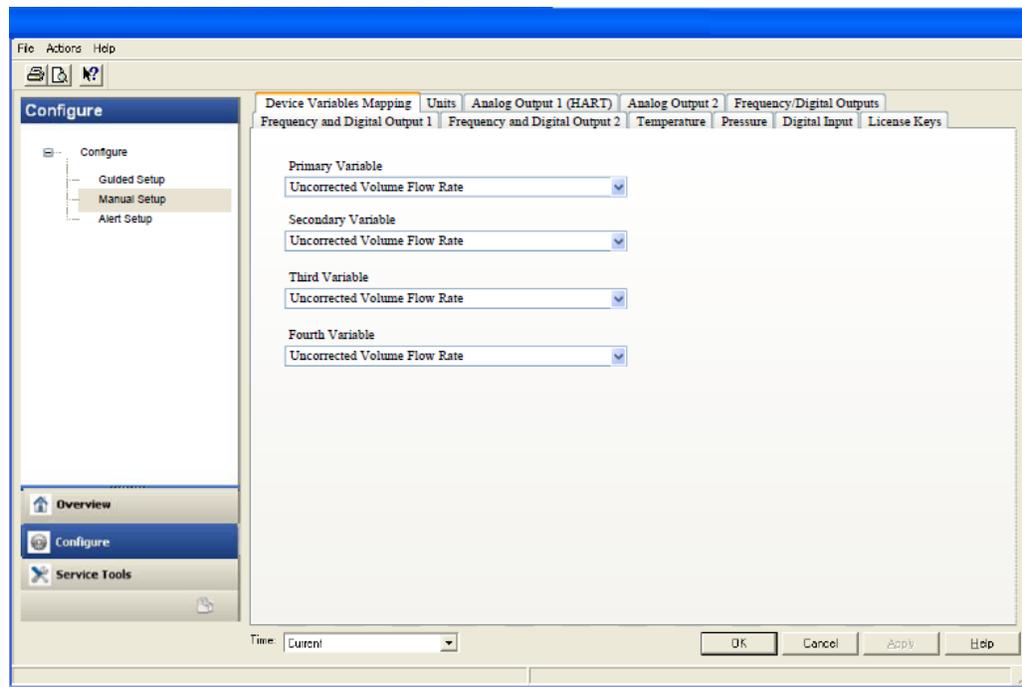


11. Haga clic en **Next** (Siguiente) para regresar a la página Overview (Resumen) de Device Manager.

### 4.3.3 AMS Device Manager: Manual Setup (Configuración manual)

Utilice el asistente **Manual Setup** para configurar los parámetros del medidor. Consulte la [Figura 4-4](#) y la [Figura 4-5](#) y, en el menú Configure (Configurar) de AMS Device Manager, haga clic en **Manual Setup**.

**Figura 4-9: AMS Device Manager: Configure (Configurar) - Manual Setup (Configuración manual)**



#### Procedimiento

1. Si están instalados, retire los alambres de seguridad de la tapa terminal y los pernos de cabeza hexagonal del soporte/la cubierta que sujetan la caja de la base.
2. Desactive el conmutador de protección contra escritura en el módulo de CPU para escribir cualquiera de los siguientes parámetros de configuración en el medidor.
3. Haga clic en la pestaña **Device Variables Mapping** (Asignación de variables del dispositivo). Las variables primaria y secundaria son de solo lectura y están configuradas para Uncorrected Flow Rate (Caudal no corregido). Las opciones de configuración de la tercera y la cuarta variable incluyen Pressure (Presión) y Temperature (Temperatura).
4. Haga clic en la pestaña **Units** (Unidades) (Consulte AMS Device Manager: configuración guiada, [Paso 2](#)).
5. Haga clic en la pestaña **Analog Output 1 (HART)** (Salida analógica 1 [HART]) (Consulte AMS Device Manager: configuración guiada, [Paso 3](#)).
6. Haga clic en la pestaña **Analog Output 2** (Salida analógica 2). Siga las instrucciones de configuración de AMS Device Manager: configuración guiada, [Paso 3](#). Se muestra el contenido de la variable secundaria de solo lectura, Uncorrected Flow Rate (Caudal sin corregir). Utilice la flecha desplegable para seleccionar la dirección del caudal en (flow) Direction: Forward (Directo) o Reverse (Inverso). Introduzca un

límite inferior y un límite superior de rango en Lower Range Limit y en Upper Range Limit. Configure los parámetros de acción de alarma en Alarm Action.

- a) Después de introducir los datos, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribirlos en el medidor.
7. Haga clic en la pestaña **Frequency/Digital Outputs** (Salidas de frecuencia/digitales). Siga las instrucciones de configuración del [Paso 4a](#).

---

#### Nota

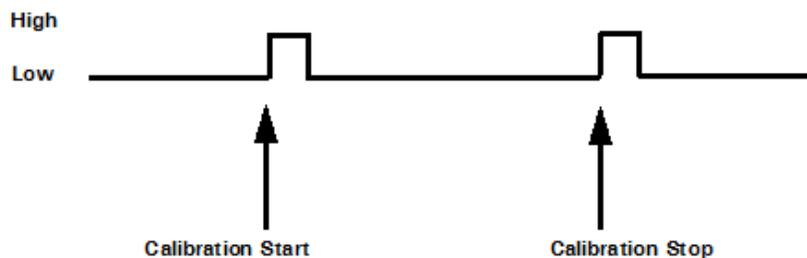
Si se realizan cambios en alguna variable de origen en esta página, aplique los cambios y vaya a la página Guided Setup (Configuración guiada). Vuelva a Manual Setup (Configuración manual) para que los cambios se reflejen en las demás páginas de Manual Setup.

---

- a) Después de introducir los datos, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribirlos en el medidor.
8. Haga clic en la pestaña **Frequency and Digital Output 1** (Salida de frecuencia y digital 2). Siga las instrucciones de configuración del [Paso 4b](#).
    - a) Después de introducir los datos, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribirlos en el medidor.
  9. Haga clic en la pestaña **Frequency and Digital Output 2** (Salida de frecuencia y digital 2). Siga las instrucciones de configuración del [Paso 4c](#) para configurar los parámetros de Frequency and Digital Output 2 (Salida de frecuencia y digital 2).
    - a) Después de introducir los datos, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribirlos en el medidor.
  10. Hacer clic en la pestaña **Temperature** (Temperatura). Configure los parámetros de entrada, incluidos: Source (Fuente) (Live Analog [Analógica en tiempo real] o Fixed [Fija]), Min Input Limit (Límite de entrada mínimo) y Max Input Limit (Límite de entrada máximo), correspondientes a 4 mA y 20 mA, respectivamente, y Low Alarm Limit (Límite inferior de alarma) y High Alarm Limit (Límite superior de alarma).
    - a) Después de introducir los datos, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribirlos en el medidor.
  11. Hacer clic en la pestaña **Pressure** (Presión). Configure los parámetros de entrada, incluidos: Source (Fuente) (Live Analog [Analógica en tiempo real] o Fixed [Fija]), Min Input Limit (Límite de entrada mínimo) y Max Input Limit (Límite de entrada máximo), correspondientes a 4 mA y 20 mA, respectivamente, y Low Alarm Limit (Límite inferior de alarma) y High Alarm Limit (Límite superior de alarma). Seleccione **Gage** (Manométrica) o **Absolute** (Absoluta) para el tipo de lectura de presión deseado. Si hay un transmisor de presión de campo conectado, seleccione el tipo de lectura de las salidas del transmisor. Si selecciona Absolute, también debe indicar la presión atmosférica.
    - a) Después de introducir los datos, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribirlos en el medidor.
  12. Haga clic en la pestaña **Digital Input** (Entrada digital). La polaridad predeterminada de Digital Input 1 (Entrada digital 1) se establece en **Normal** para uso general o en **Inverted** (Invertida) cuando se utiliza para la calibración.
    - a) Después de seleccionar los datos de calibración, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribir los parámetros en el medidor.
    - Las opciones del parámetro Calibration Polarity (Polaridad de calibración) son las siguientes:
      - Digital Input 1 Calibrate Active High (Entrada digital 1 Calibrar Activa alta)

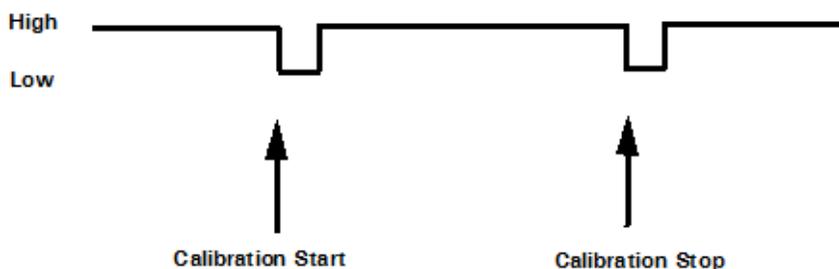
- Digital Input 1 Calibrate Active Low (Entrada digital 1 Calibrar Activa baja)
- Las opciones del parámetro Calibration Gating (Intervalo de calibración) son las siguientes:
  - Edge gated, active high (Intervalo entre flancos, activo alto)

**Figura 4-10: Parámetro de configuración Edge gated, active high**



- Edge gated, active low (Intervalo entre flancos, activo bajo)

**Figura 4-11: Parámetro de configuración Edge gated, active low**



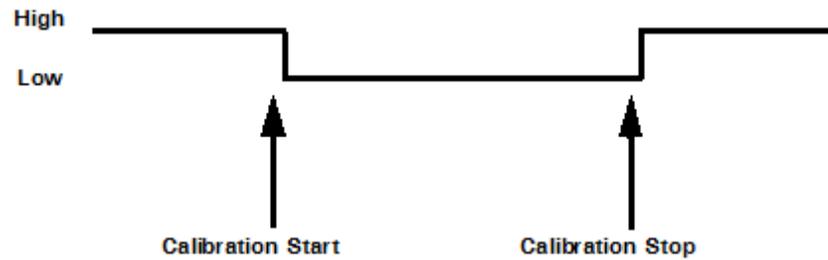
- State gated, active high (Intervalo en estado, activo alto)

**Figura 4-12: Parámetro de configuración State gated, active high**



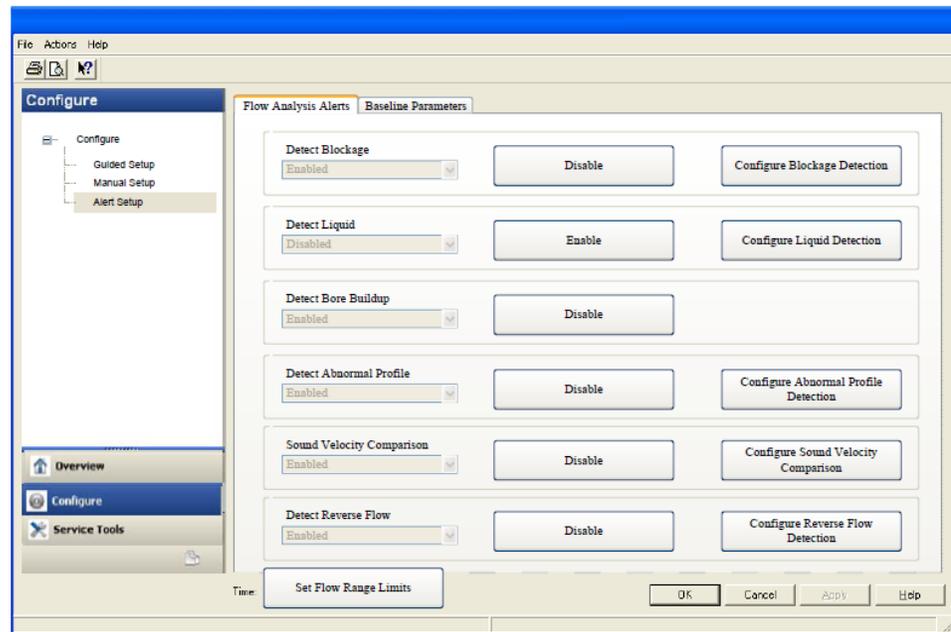
- State gated, active low (Intervalo en estado, activo bajo)

Figura 4-13: Parámetro de configuración State gated, active low



- Haga clic en la pestaña **Alert Setup** (Configuración de alertas) en la página de configuración principal.

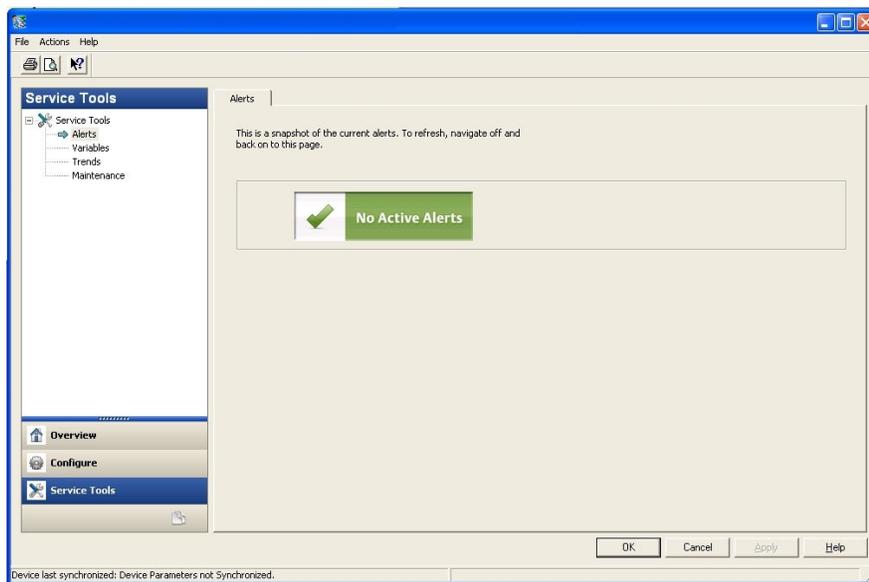
Figura 4-14: Configurar la alerta de análisis de flujo



- Haga clic en la pestaña **Flow Analysis** (Análisis de flujo) para seleccionar, si es necesario, Configure Reverse Flow Detection (Configurar detección de flujo inverso). La configuración predeterminada es **Disabled** (Desactivado). Haga clic en el botón **Disabled** para enviar el comando de función al medidor. Compruebe si hay una respuesta de error. Si no se recibe ninguna respuesta de error, haga clic en el botón **Enable** (Activar).
  - Introduzca la velocidad mínima de flujo inverso por encima de la cual se acumulará el flujo en la dirección inversa para esta alerta. Introduzca un valor positivo para Reverse Flow Zero Cutoff (Corte de cero de flujo inverso). Haga clic en el botón **Next** (Siguiente) para escribir los valores en el medidor. Compruebe si hay una respuesta de error. Si no se recibe ninguna respuesta de error, haga clic en el botón **Next**. Se muestra la página Detect Reverse Flow enabled (Detectar flujo inverso habilitado). Haga clic en el botón **Next** para visualizar Detect Reverse Flow disabled (Detectar flujo inverso inhabilitado).

- b) Si se devuelve un mensaje de error, haga clic en el botón **Next** para visualizar la página Method Complete (Método completo).
  - c) Haga clic en el botón **Set Flow Range Limits** (Definir límites de rango de flujo) e introduzca un valor positivo para Flow Analysis Lower Velocity Range Limit (Límite de rango inferior de velocidad de análisis de flujo) y Flow Analysis Upper Velocity Range Limit (Límite de rango superior de velocidad de análisis de flujo). Si la velocidad está fuera de los parámetros límite, se activa una alerta. Haga clic en el botón **Next** (Siguiente) para visualizar la página Method Complete (Método completo).
15. Haga clic en la pestaña **Service Tools** (Herramientas de servicio) para acceder a las alertas del dispositivo, las variables, las tendencias y los estados de mantenimiento o para editar los parámetros de configuración.
- a) Haga clic en la pestaña **Service Tools | Alerts** (Herramientas de servicio | Alertas). Si existe una condición de alerta, se muestra el tipo de alerta y su descripción. Se enumeran las acciones recomendadas para ayudarlo en la resolución de la alerta. Cuando haya solucionado la condición de alerta, haga clic en el botón **Acknowledge** (Confirmar) para borrar la alerta. Haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribir los cambios en el medidor. Si no hay ninguna condición de alerta activa, haga clic en **OK** (Aceptar) para cerrar la ventana del dispositivo.

**Figura 4-15: AMS Device Manager: Service Tools (Herramientas de servicio) - Alerts (Alertas)**



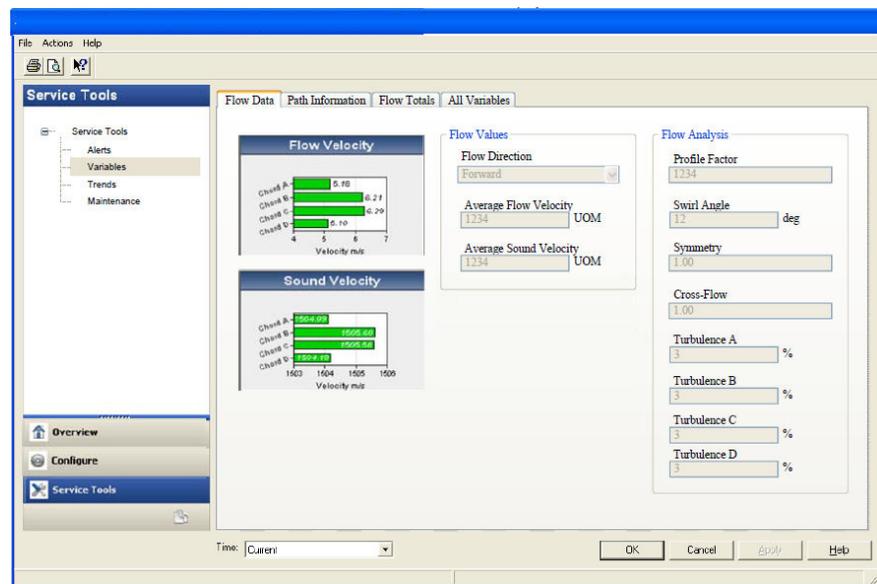
- b) Si cambia la configuración del dispositivo, aparecerá un cuadro de diálogo de confirmación que le solicitará que escriba los cambios en el medidor. Haga clic en **Yes** (Sí) para escribir los cambios en el medidor o en **No** para cancelar los cambios pendientes.

Figura 4-16: Diálogo de cambios de configuración



- c) Haga clic en la pestaña **Service Tools (Herramientas de servicio)** → **Variables**. En la página Variables aparecen pestañas para los valores de Flow Data (Datos de flujo), Path Information (Información de trayectoria), Flow Totals (Totales de flujo) y All Variables (Todas las variables) del dispositivo.

Figura 4-17: AMS Device Manager: Service Tools (Herramientas de servicio)

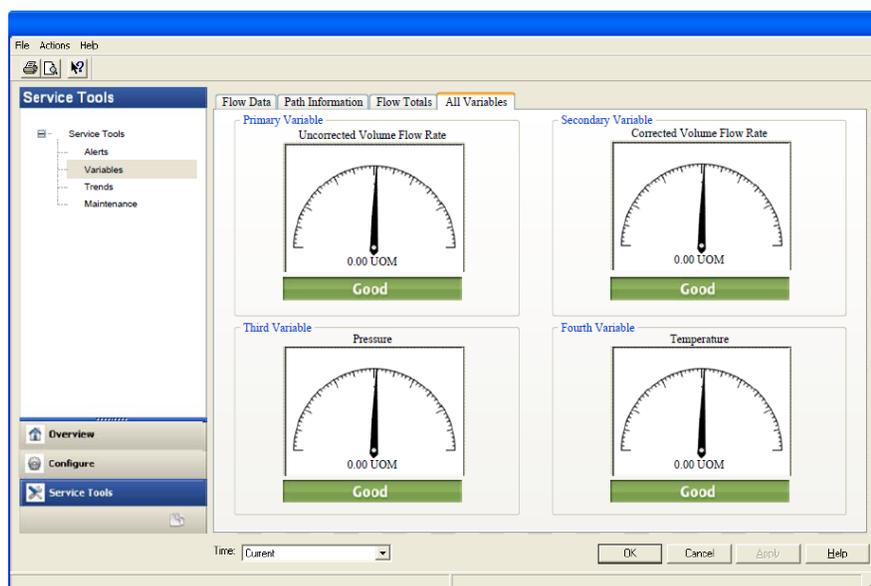


La página **Service Tools (Herramientas de servicio)** → **Flow Data (Datos de flujo)** incluye diagramas de las velocidades de flujo y de sonido. Se muestran

los parámetros de los valores de flujo (dirección de flujo, velocidad promedio de flujo y velocidad promedio de sonido) del dispositivo conectado.

- d) Haga clic en la pestaña **Service Tools** → **Variables** → **Path Information (Información de trayectoria)** para ver el rendimiento de la cuerda del dispositivo (%), Gain (dB) (Ganancia [dB]), SNR (dB), Signal (mV) (Señal [mV]) y Noise (mV) (Ruido [mV]).
- e) Haga clic en **Service Tools** → **Variables** → **Flow Totals (Totales de flujo)** para ver los parámetros de totales de volumen (volumen sin corregir directo e inverso) del dispositivo conectado.
- f) Haga clic en la pestaña **Service Tools** → **Variables** → **All Variables (Todas las variables)** para ver el estado de los parámetros de las variables primaria, secundaria, tercera y cuarta.

**Figura 4-18: AMS Device Manager: Service Tools (Herramientas de servicio) - All Variables (Todas las variables)**



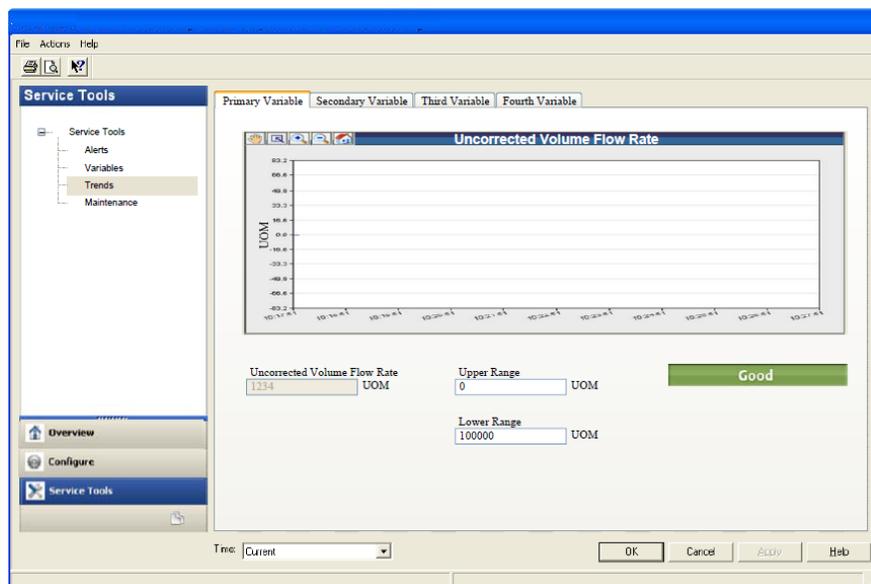
Los indicadores muestran el estado de cada variable como correcto o incorrecto. Si un estado es incorrecto, consulte la página Service Tools Alerts (Alertas de herramientas de servicio) para ver las acciones recomendadas para solucionar la condición de alerta. Consulte también el manual Field Device Specification (00825-0400-3240) para obtener información detallada sobre los comandos 48 y 140.

#### **Importante**

Se emiten alertas para el Comando 48 Estado adicional del dispositivo y el Comando 140 Información detallada de estado. Las alertas se agrupan en Failed - Fix Now (Falló: Corregir ahora), Maintenance - Fix Soon (Mantenimiento: Corregir pronto) y Advisory (Aviso) según el nivel de gravedad, que va de 1 a 6. La gravedad 1 es la más alta y la 6 la más baja.

- g) Haga clic en la pestaña **Service Tools (Herramientas de servicio)** → **Trends (Tendencias)** para visualizar las variables del dispositivo (caudal volumétrico sin corregir, presión y temperatura).

**Figura 4-19: AMS Device Manager: Service Tools (Herramientas de servicio) - Trends (Tendencias)**



Las variables primaria y secundaria muestran tendencias de caudal volumétrico no corregido en tiempo real. Los gráficos de la tercera y cuarta variable muestran las tendencias de temperatura y presión.

16. Haga clic en la pestaña **Service Tools (Herramientas de servicio)** → **Routine Maintenance (Mantenimiento rutinario)**. Haga clic en **Analog Output 1 Trim (Recorte de salida analógica 1)** para realizar un ajuste de recorte digital a analógico de la primera salida de miliamperios. Los valores de corriente de salida de 4 mA y 20 mA deben coincidir con los valores estándar de la planta. Hacer clic en **Yes (Sí)** para confirmar los cambios de configuración. Repita este paso para recortar la corriente de la salida analógica 2. Haga clic en **Apply (Aplicar)** para escribir los valores de recorte en el medidor. Haga clic en **OK (Aceptar)** para volver a la página (Herramientas de servicio).

Cuando haya cambiado y escrito los cambios de configuración en el medidor, haga lo siguiente:

- a) Habilite el conmutador de protección contra escritura del módulo de CPU para proteger la configuración del medidor contra escritura.
- b) Vuelva a colocar la tapa terminal y, si es necesario, coloque precintos de seguridad a través de los orificios de la tapa terminal y a través de los pernos de cabeza hexagonal que fijan el soporte/la cubierta a la caja de la base.

#### **Nota**

La próxima vez que se conecte al dispositivo mediante MeterLink, la página Monitor muestra una alarma de estado del medidor que indica que la configuración ha cambiado y permanece bloqueada hasta que se confirme. Haga clic en el botón **Ack (Confirmar)** para borrar la alarma.

## 4.4 Uso de un comunicador de campo para configurar el medidor

### Requisitos previos

- Software Comunicador de campo de Emerson, licencia, guía de instalación y manual del usuario disponibles en el sitio web de Comunicador de campo de Emerson: [www.emerson.com/en-us/automation/asset-performance-management/field-device-management/field-communicators](http://www.emerson.com/en-us/automation/asset-performance-management/field-device-management/field-communicators)
- HART Device Description (HART DD) de Rosemount™ instalada para el medidor
- Red configurada para un comunicador de campo
- Rosemount™ Field Device Specification Manual (00825-0400-3240) disponible en el sitio web de Emerson. [www.emerson.com](http://www.emerson.com)
- Número de plano del diagrama de cableado del sistema DMC-005324 (consulte [Planos de ingeniería](#))
- Suministro de energía

### Procedimiento

1. Desconecte la alimentación eléctrica del medidor. Si están instalados, retire los cierres y precintos de seguridad de la tapa terminal y, a continuación, quite la tapa terminal.
2. Consulte los diagramas de cableado de Field Communicator Users Manual y las instrucciones de puesta en marcha que se proporcionan con el dispositivo portátil. Registre el producto para activar la licencia de usuario final.
3. Cargue completamente la batería del comunicador de campo antes de utilizarlo.

---

#### Importante

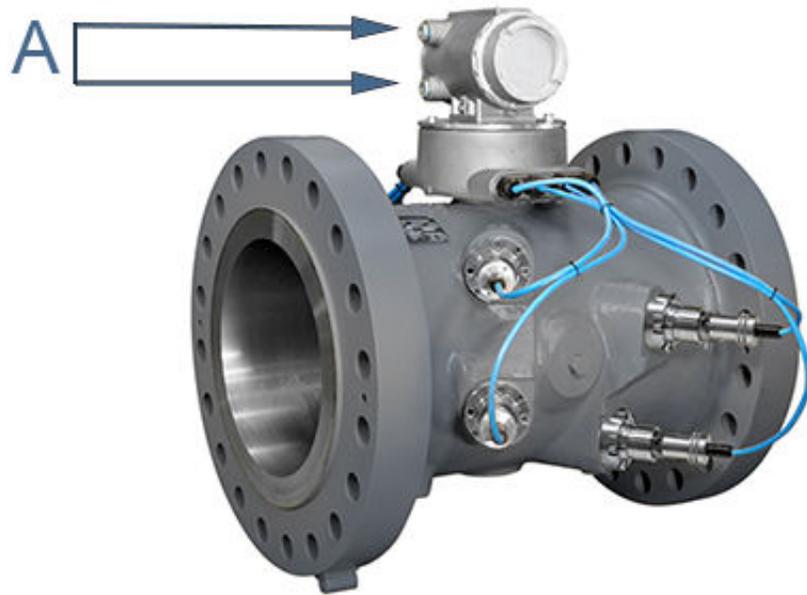
No cambie la batería en un área clasificada. La fuente de alimentación no es intrínsecamente segura.

---

Cablee la Salida analógica 1 (AO1) tal como se muestra en [Planos de ingeniería](#), plano DMC-005324.

4. En el medidor, pase los cables a través del conducto de cableado de campo hasta la caja de electrónica del transmisor.

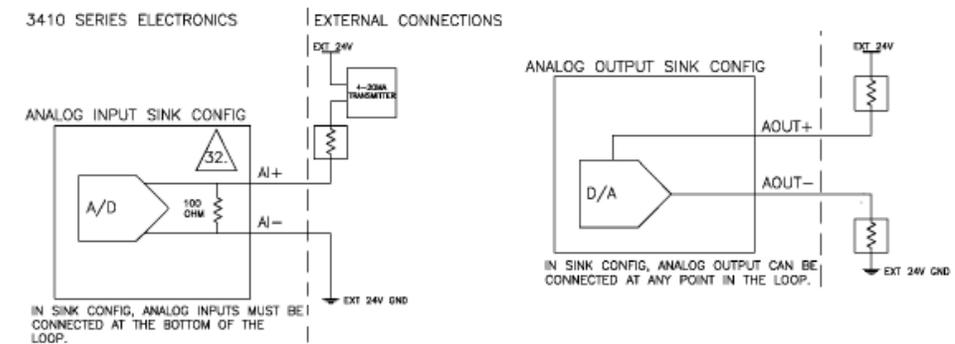
Figura 4-20: Entradas de los conductos de cableado de campo del transmisor 3414



A. Entradas de los conductos de cableado de campo (4)

5. Cablee la Entrada analógica 1 (AI1) y la Salida analógica 1 (AO1) tal como se muestra en la Figura 4-21 y en los Planos de ingeniería, plano DMC-005324.

Figura 4-21: Diagrama de cableado del comunicador de campo para la electrónica de la serie 3410



6. Utilice los cables suministrados con el comunicador de campo para conectar el dispositivo.
7. Mantenga pulsado el botón de **encendido** del comunicador de campo hasta que la luz verde parpadee.
8. Utilice la pantalla táctil del comunicador de campo, el teclado o el puntero para desplazarse por los menús del dispositivo.
9. Consulte el árbol de menús en la sección D.1.1 del manual Rosemount™ HART Field Device Specification (00825-0400-3240) para conocer las secuencias de teclas rápidas del dispositivo. El árbol de menús incluye:

- Diagram Page 1 (Página de diagramas 1) - 3410 Series Root Menu (Menú raíz de la serie 3410); **Overview** (Información general), **Configure (Configuración)** → **Manual Setup (Configuración manual)**
  - Diagram Page 2 (Página de diagramas 2) - **Configure (Configuración)** → **Manual Setup (Configuración manual)** (continuación) y **Alerts Setup (Configuración de alertas)**
  - Diagram Page 3 (Páginas de diagramas 3) - **Service Tools (Herramientas de servicio)** → **Alerts (Alertas)** y **Variables**
  - Diagram Page 4 (Página de diagramas 4) - **Service Tools (Herramienta de mantenimiento)** → **Variables** (continuación), **Service Tools** → **Trends (Tendencias)** y **Service Tools** → **Maintenance (Mantenimiento)**
10. Si tiene problemas, consulte la información de contacto en la contraportada de este manual o los contactos incluidos en el manual del usuario del comunicador de campo.

## 4.5 Precintos de seguridad para el medidor (opcional)

Para garantizar la integridad de la metrología del medidor y evitar la manipulación de la electrónica del transmisor y de los conjuntos de transductores, instale pestillos de seguridad en las tapas finales e instale alambres de seguridad, si es necesario, en las tapas finales del alojamiento de la electrónica del transmisor, los tornillos de cabeza hexagonal del soporte/la cubierta. Consulte [Instalación de precintos de seguridad](#) y [Sellado de la unidad](#). Selle las entradas de conducto con compuesto sellador de acuerdo con los requisitos del cliente (por ejemplo, después de aproximadamente de una a dos semanas de tiempo de funcionamiento). Consulte también [Arranque para sistemas que utilicen un conducto a prueba de explosiones](#).

## 4.6 Configuración de la seguridad de los usuarios y la red

A partir del firmware v1.60 de Rosemount serie 3410, el medidor debe autenticar a cualquier usuario que realice una conexión con el medidor mediante MeterLink. MeterLink solicitará un nombre de usuario y una contraseña que el medidor autenticará para poder establecer una conexión correcta. Aunque la contraseña predeterminada es única para cada medidor, se recomienda cambiarla al poner en marcha el medidor. Para mayor seguridad, el nombre de usuario predeterminado, administrator, también se puede cambiar. Consulte Manage Users in the Rosemount 3410 Series Gas Ultrasonic Flow Meters: Operations Manual (00809-1100-3104) para obtener más detalles sobre la configuración de usuarios, los tipos de usuario y las contraseñas en el cuadro de diálogo **Meter (Medidor)** → **Manage Users (Administrar usuarios)** de MeterLink.

Si la electrónica de Rosemount serie 3410 va a conectarse a una red, lea las recomendaciones de seguridad que se encuentran en el apartado Cybersecurity and network communications de Rosemount 3410 Series Gas Ultrasonic Flow Meters: Operations Manual (00809-1100-3104).

# A Planos de ingeniería

## A.1 Planos de ingeniería de la serie 3410

Este apéndice contiene los siguientes planos de ingeniería del medidor ultrasónico:

DMC-005324	Diagrama de cableado del sistema de caudalímetros ultrasónicos de gas Rosemount™ serie 3410
------------	---



## B Licencias de código abierto

### B.1 Lista de códigos fuente para archivos ejecutables

Para obtener una copia del código fuente cubierto por las licencias de código abierto indicadas en este apéndice, póngase en contacto con [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com).

### B.2 Licencia Pública General de GNU

Para obtener más detalles sobre la GPL de GNU (Licencia Pública General de GNU), siga este enlace:

[www.gnu.org](http://www.gnu.org)

Micro Motion, Inc. utiliza la versión 2 de GPL.

[www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html](http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html)

La versión actual de la GPL de GNU es la 3

[www.gnu.org/licenses/quick-guide-gplv3.html](http://www.gnu.org/licenses/quick-guide-gplv3.html)

Para versiones anteriores de la Licencia Pública General de GNU, siga este enlace:

[www.gnu.org/licenses/old-licenses/old-licenses.html#GPL](http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/old-licenses.html#GPL)

Consulte la Licencia GPL en las siguientes páginas.

#### **Licencia Pública General (GPL) de GNU**

Versión 2, junio de 1991

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.

59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 EE. UU.

Se permite a todo el mundo copiar y distribuir copias literales de este documento de licencia, pero no está permitido modificarlo.

#### **Preámbulo**

Las licencias que cubren la mayor parte del software están diseñadas para quitarle a usted la libertad de compartirlo y modificarlo. Por el contrario, la Licencia Pública General de GNU pretende garantizarle la libertad de compartir y modificar software libre, para asegurar que el software es libre para todos sus usuarios. Esta Licencia Pública General se aplica a la mayor parte del software de la Free Software Foundation y a cualquier otro programa si sus autores se comprometen a utilizarla. (Existe otro software de la Free Software Foundation que está cubierto por la Licencia Pública General de GNU para Bibliotecas). Si quiere, también puede aplicarla a sus propios programas.

Cuando hablamos de software libre, estamos refiriéndonos a libertad, no a precio. Nuestras Licencias Públicas Generales están diseñadas para asegurarnos de que tenga la libertad de distribuir copias de software libre (y cobrar por ese servicio si quiere), de que reciba el código fuente o que pueda conseguirlo si lo quiere, de que pueda modificar el software o usar fragmentos de él en nuevos programas libres, y de que sepa que puede hacer todas estas cosas.

Para proteger sus derechos necesitamos algunas restricciones que prohíban a cualquiera negarle a usted estos derechos o pedirle que renuncie a ellos. Estas restricciones se

traducen en ciertas obligaciones que le afectan si distribuye copias del software, o si lo modifica.

Por ejemplo, si distribuye copias de uno de estos programas, sea gratuitamente, o a cambio de una contraprestación, debe dar a los receptores todos los derechos que tiene. Debe asegurarse de que ellos también reciban, o puedan obtener, el código fuente. Y debe mostrarles estas condiciones de forma que conozcan sus derechos.

Protegemos sus derechos con la combinación de dos medidas: (1) Ponemos el software bajo copyright y (2) le ofrecemos esta licencia, que le da permiso legal para copiar, distribuir y/o modificar el software.

También, para la protección de cada autor y la nuestra propia, queremos asegurarnos de que todo el mundo comprenda que no se proporciona ninguna garantía para este software libre. Si cualquiera modifica el software y esta a su vez lo distribuye, queremos que sus receptores sepan que lo tienen no es el original, de forma que cualquier problema introducido por otros no afecte a la reputación de los autores originales.

Por último, cualquier programa libre está constantemente amenazado por patentes sobre el software. Queremos evitar el peligro de que los redistribuidores de un programa libre obtengan patentes por su cuenta, convirtiendo de facto el programa en propio. Para evitarlo, hemos dejado claro que la cualquier patente se debe pedir para el uso libre de cualquiera, o no se debe pedir.

Los términos y las condiciones exactos para la copia, distribución y modificación se exponen a continuación.

#### **TÉRMINOS Y CONDICIONES PARA LA COPIA, DISTRIBUCIÓN Y MODIFICACIÓN**

**0.** Esta Licencia se aplica a cualquier programa u otro tipo de trabajo que contenga una nota colocada por el titular del copyright en la que se indique que se puede distribuir conforme a los términos de esta Licencia Pública General. En adelante, "Programa" se referirá a cualquier programa o trabajo que cumpla esa condición y "trabajo basado en el Programa" se referirá al Programa o a cualquier trabajo derivado de él según la ley de copyright; es decir, un trabajo que contenga el programa o parte de él, ya sea en forma literal o con modificaciones y/o traducido a otro idioma. Por lo tanto, la traducción está incluida sin limitaciones en el término "modificación". Para referirnos a cada licenciatario, utilizamos el término "usted".

Cualquier otra actividad que no sea la copia, distribución o modificación no está cubierta por esta Licencia: está fuera de su ámbito. El acto de ejecutar el Programa no está restringido, y los resultados del Programa están cubiertos únicamente si sus contenidos constituyen un trabajo basado en el Programa (independientemente de si se ha producido mediante la ejecución del programa). El que esto se cumpla depende de lo que haga el Programa.

**1.** Usted puede copiar y distribuir copias literales del código fuente del Programa, según lo haya recibido, en cualquier medio, siempre que publique de forma adecuada y bien visible en cada copia un aviso de copyright adecuado y una renuncia de garantía, mantenga intactos todos los avisos que se refieran a esta Licencia y a la ausencia de garantía, y proporcione a cualquier otro receptor del programa una copia de esta Licencia junto con el Programa.

Puede cobrar un precio por el acto físico de transferir una copia, y puede, según su libre albedrío, ofrecer garantía a cambio de unos honorarios.

**2.** Puede modificar su copia o copias del Programa o de cualquier parte de él, formando de esta manera un trabajo basado en el Programa, y copiar y distribuir esa modificación o trabajo conforme los términos del apartado 1 anterior, siempre que además cumpla las siguientes condiciones:

**a)** Deberá asegurarse que los archivos modificados incorporen avisos destacados que indiquen que ha modificado los archivos, así como la fecha de dicha modificación.

**b)** Deberá asegurarse de que cualquier trabajo que distribuya o publique, que pudiera en su totalidad o en parte contener o haber sido derivado del Programa o de cualquier parte de este, sea licenciado en su totalidad y sin cargo alguno a terceros que lo requieran bajo los términos de esta Licencia.

**c)** Si el Programa modificado lee normalmente comandos interactivamente cuando se ejecuta, deberá asegurarse de que, cuando se ponga en marcha su ejecución para dicha utilización interactiva de la forma más común, imprima o muestre un anuncio que incluya un aviso correspondiente relativo a los derechos de copyright y una clarificación de la falta de garantía (o, de lo contrario, indique de que se proporciona dicha garantía) y que confirme que los usuarios pueden redistribuir el Programa bajo estas condiciones, e informe al usuario sobre cómo visualizar una copia de esta Licencia. (Excepción: si el Programa es de por sí interactivo pero no imprime normalmente dicho anuncio, tampoco se requerirá que su trabajo basado en el Programa lo imprima).

Estos requisitos son de aplicación al trabajo modificado en su totalidad. Si hubiera secciones identificables de dicho trabajo no derivadas del Programa y que pudieran considerarse trabajos razonablemente independientes, entonces esta Licencia, así como sus términos, no serían de aplicación a dichas secciones cuando las distribuya como trabajos independientes. No obstante, cuando distribuya las mismas secciones como parte de un trabajo completo mayor basado en el Programa, la distribución del trabajo completo deberá realizarse conforme a los términos de esta Licencia, cuyos permisos con respecto a otras licencias se ampliarán a la totalidad del trabajo completo y por lo tanto a cada una de las partes del trabajo, independientemente de quién lo haya escrito.

Por todo esto, no es el propósito de esta sección reclamar derechos o disputar sus derechos a trabajos escritos enteramente por el titular de esta Licencia, sino ejercitar el derecho a controlar la distribución de trabajos derivados o colectivos basados en el Programa.

Además, la simple agregación de otro trabajo no basado en el Programa a este (o con un trabajo basado en el Programa) en un volumen de un medio de almacenamiento o distribución no somete al otro trabajo al alcance de esta Licencia.

**3.** Podrá copiar o distribuir el Programa (o un trabajo basado en él, conforme a la Sección 2) en código objeto o formato ejecutable conforme a las condiciones de las Secciones 1 y 2 anteriores, siempre que observe asimismo una de las condiciones siguientes:

**a)** Que lo acompañe con el correspondiente código completo legible por máquina, que deberá distribuirse conforme a las condiciones de las Secciones 1 y 2 anteriores en un medio normalmente utilizado para intercambios de software; o

**b)** Que lo acompañe con una oferta por escrito, válida al menos durante tres años, de facilitar terceros, a un precio no superior al coste de realizar la distribución física del código, una copia completa legible por máquina del correspondiente código fuente, a distribuir conforme a las condiciones de las Secciones 1 y 2 anteriores en un medio normalmente utilizado para intercambios de software; o

**c)** Que lo acompañe con la información que haya recibido con relación a la oferta de distribución del código fuente. (Esta alternativa solo se permite para la distribución no comercial y solo si se recibió el programa en forma de código objeto o ejecutable con dicha oferta, de acuerdo con la Subsección b anterior).

El código fuente de un trabajo significa la forma preferida del trabajo para la realización de modificaciones de dicho trabajo. Para un trabajo ejecutable, el código fuente completo significa todo el código fuente para todos los módulos que contiene, más cualesquiera archivos de definición de interfaz asociados, más los scripts que se utilicen para controlar la compilación y ejecución del ejecutable. Sin embargo, como excepción especial, no es necesario que el código fuente distribuido incluya nada que se distribuya normalmente (en formato fuente o binario) con los componentes principales (compilador, kernel, etc.) del sistema operativo en el que se ejecuta el ejecutable, a menos que el propio componente acompañe al ejecutable.

Si llegase a realizarse una distribución de código objeto o ejecutable ofreciendo acceso a copiar de un lugar designado, el ofrecimiento de acceso equivalente a copiar el código fuente del mismo lugar contará como una distribución del código fuente, incluso cuando las terceras partes no tengan que copiar el código fuente juntamente con el código objeto.

**4.** No podrá copiar, modificar, sublicenciar ni distribuir el Programa salvo en la forma en que esta Licencia expresamente lo permita. Cualquier otro intento de copia, modificación, sublicencia, o distribución del Programa será nula y dará fin de forma automática a sus derechos conforme a esta Licencia. Sin embargo, las licencias correspondientes a terceros que hubieran podido recibir copias o derechos de usted conforme a esta Licencia no quedarán canceladas siempre que dichas partes cumplan sus condiciones.

**5.** No tiene obligación alguna de aceptar esta Licencia, ya que no la ha firmado. Sin embargo, nada más le concede permiso de modificación o distribución del Programa o sus trabajos derivados. Estas acciones quedarán prohibidas por la ley si decidiera no aceptar esta Licencia. Por lo tanto, mediante la modificación o distribución del Programa (o de cualquier trabajo basado en él) indicará su aceptación de esta Licencia y de sus términos y condiciones para la copia, distribución o modificación del Programa o de los trabajos basados en él.

**6.** Cada vez que usted redistribuye el Programa (o cualquier trabajo basado en él), el destinatario recibe automáticamente una Licencia del titular original para copiar, distribuir o modificar el Programa conforme a estos términos y condiciones. No podrá imponer restricción adicional alguna sobre el ejercicio, por parte del destinatario, de los derechos que aquí se conceden. No tendrá responsabilidad alguna en lo que atañe a asegurar el cumplimiento por parte de terceros de las condiciones a la que está sujeta esta Licencia.

**7.** Si, a consecuencia de una sentencia judicial o acusación de infracción de derechos de patente o por cualquier otra razón (no limitada a cuestiones de patente), se le impusiera condición alguna (por sentencia judicial, acuerdo o cualquier otra vía) que estuviera en contradicción con las condiciones de esta Licencia, dicha condición no podrá constituir excusa en lo que atañe a la obligación de observar las condiciones de esta Licencia. Si no pudiera efectuar distribuciones de forma que satisfaga simultáneamente sus obligaciones conforme a los términos de esta Licencia y cualesquiera otras obligaciones que le pudieran corresponder, la consecuencia de dichas circunstancias es que no podrá distribuir el Programa en absoluto. Por ejemplo, si una patente no permite la redistribución libre de derechos de autor del Programa por parte de todos aquellos que reciban copias directa o indirectamente a través de usted, entonces la única forma en que podría satisfacer tanto esa condición como las condiciones de esta Licencia sería abstenerse por completo de distribuir el Programa.

Si cualquier parte de esta sección llegara a ser declarada no válida o no ejecutable bajo cualquier circunstancia determinada, el resto de la sección seguirá siendo de aplicación y la sección completa seguirá siendo igualmente aplicable en otras circunstancias.

No es el propósito de este apartado inducirle a infringir ninguna reivindicación de patente ni de ningún otro derecho de propiedad o impugnar la validez de ninguna de dichas reivindicaciones. Este apartado tiene el único propósito de proteger la integridad del sistema de distribución de software libre, que se realiza mediante prácticas de licencia pública. Mucha gente ha hecho aportaciones generosas a la gran variedad de software distribuido mediante ese sistema con la confianza de que el sistema se aplique de forma coherente. Será el autor/donante quien decida si quiere distribuir software mediante cualquier otro sistema y un licenciatario no puede imponer esa elección.

Este apartado pretende dejar completamente claro lo que se considera que es una consecuencia del resto de esta Licencia.

**8.** Si la distribución y/o uso del Programa están restringidos en ciertos países, ya sea por patentes o por interfaces bajo copyright, el titular del copyright que coloca este Programa bajo esta Licencia puede añadir una limitación explícita de distribución geográfica que excluya esos países, de forma que la distribución se permita solo en o entre los países

no excluidos de esta manera. En ese caso, esta Licencia incorporará la limitación como si estuviese escrita en el cuerpo de esta Licencia.

**9.** La Free Software Foundation puede publicar versiones revisadas y/o nuevas de la Licencia Pública General de vez en cuando. Estas versiones nuevas serán similares en esencia a la presente versión, pero pueden ser diferentes en algunos detalles para considerar nuevos problemas o situaciones.

Cada versión recibe un número de versión que la distingue de otras. Si el Programa especifica un número de versión de esta Licencia que se refiere a ella y a "cualquier versión posterior", tiene la opción de seguir los términos y condiciones, bien de esa versión, bien de cualquier versión posterior publicada por la Free Software Foundation. Si el Programa no especifica un número de versión de esta Licencia, puede escoger cualquier versión publicada por la Free Software Foundation.

**10.** Si quiere incorporar partes del Programa en otros programas libres cuyas condiciones de distribución sean diferentes, escriba al autor para pedirle permiso. Si el software tiene copyright de la Free Software Foundation, escriba a la Free Software Foundation: algunas veces hacemos excepciones en estos casos. Nuestra decisión estará guiada por el doble objetivo de preservar la libertad de todos los derivados de nuestro software libre y promover que se comparta y reutilice el software en general.

#### **AUSENCIA DE GARANTÍA**

**11.** COMO LA LICENCIA DEL PROGRAMA SE CONCEDE SIN CARGO ALGUNO, NO SE OFRECE NINGUNA GARANTÍA SOBRE EL PROGRAMA, EN LA MEDIDA EN QUE LO PERMITA LA LEGISLACIÓN VIGENTE. EXCEPTO CUANDO SE INDIQUE LO CONTRARIO POR ESCRITO, LOS TITULARES DEL COPYRIGHT Y/O OTRAS PARTES PROPORCIONAN EL PROGRAMA "TAL CUAL", SIN GARANTÍAS DE NINGÚN TIPO, EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO. USTED CORRE CON TODO EL RIESGO RELACIONADO CON LA CALIDAD Y EL RENDIMIENTO DEL PROGRAMA. SI SE PROBASE QUE EL PROGRAMA ES DEFECTUOSO, USTED ASUME EL COSTE DE CUALQUIER SERVICIO, REPARACIÓN O CORRECCIÓN.

**12.** EN NINGÚN CASO, SALVO QUE LO REQUIERA LA LEGISLACIÓN VIGENTE O HAYA SIDO ACORDADO POR ESCRITO, NINGÚN TITULAR DEL COPYRIGHT NI NINGUNA OTRA PARTE QUE MODIFIQUE Y/O REDISTRIBUYA EL PROGRAMA SEGÚN SE PERMITE EN ESTA LICENCIA SERÁ RESPONSABLE ANTE USTED POR DAÑOS, INCLUIDOS CUALQUIER DAÑO GENERAL, ESPECIAL, INCIDENTAL O RESULTANTE PRODUCIDO POR EL USO O LA IMPOSIBILIDAD DE USO DEL PROGRAMA (INCLUIDAS, PERO SIN LIMITARSE A ELLAS, LA PÉRDIDA DE DATOS O A LA GENERACIÓN INCORRECTA DE DATOS O LAS PÉRDIDAS SUFRIDAS POR USTED O POR TERCERAS PARTES O UN FALLO DEL PROGRAMA AL FUNCIONAR EN COMBINACIÓN CON CUALQUIER OTRO PROGRAMA), AUNQUE SE HAYA ADVERTIDO A DICHO TITULAR U OTRA PARTE DE LA POSIBILIDAD DE DICHS DAÑOS.

FIN DE LOS TÉRMINOS Y LAS CONDICIONES

#### **Cómo aplicar estos términos a sus nuevos programas.**

Si usted desarrolla un Programa nuevo y quiere que sea del mayor uso posible para el público en general, la mejor forma de conseguirlo es convirtiéndolo en software libre que cualquiera pueda redistribuir y modificar conforme a estos términos.

Para hacerlo, añada los siguientes avisos al programa. Lo más seguro es añadirlos al principio de cada fichero fuente para transmitir lo más efectivamente posible la ausencia de garantía. Además, cada fichero debería tener al menos la línea de "copyright" y un indicador que diga dónde puede encontrarse el aviso completo.

Una línea para indicar el nombre del programa y una breve idea de qué hace. Copyright (C) <año> <nombre del autor>

Este programa es software libre. Puede redistribuirlo y/o modificarlo conforme a los términos de la Licencia Pública General de GNU según la publicada la Free Software Foundation, bien de la versión 2 de dicha Licencia, bien (según su elección) de cualquier versión posterior.

Este programa se distribuye con la esperanza de que sea útil, pero SIN NINGUNA GARANTÍA, incluso sin la garantía de COMERCIALIZABILIDAD implícita o sin garantizar la IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR. Véase la Licencia Pública General de GNU para más detalles.

Debería haber recibido una copia de la Licencia Pública General de GNU junto con este programa. De no ser así, escriba a la Free Software Foundation, Inc., 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 EE. UU.

Añada también información sobre cómo contactar con usted por correo electrónico y postal.

Si el programa es interactivo, haga que muestre un pequeño aviso como el siguiente cuando comienza a funcionar en modo interactivo:

Gnomovision versión 69, Copyright (C) año nombre del autor. Gnomovision no ofrece ABSOLUTAMENTE NINGUNA GARANTÍA. Para más detalles escriba "show w". Este software es libre y usted tiene la libertad de redistribuirlo en ciertas condiciones; escriba "show c" para obtener más detalles.

Los comandos hipotéticos "show w" y "show c" deberían mostrar las partes adecuadas de la Licencia Pública General. Obviamente, los comandos que use pueden llamarse de cualquier otra manera que no sea "show w" ni "show c". Podrían incluso ser pulsaciones del ratón o elementos de un menú (lo que resulte apropiado para su programa).

También debería pedir a su empresa (si trabaja como programador) o a su centro educativo (si es el caso) que firmen una "renuncia de copyright" para el programa, si es necesario. A continuación se ofrece un ejemplo, modifique los nombres según sea conveniente:

Yoyodyne, Inc. mediante este documento renuncia a cualquier interés de derechos de copyright con respecto al programa "Gnomovision" (que suministra datos a compiladores) escrito por James Hacker.

firma de Ty Coon, 1 de abril de 1989

Ty Coon, Presidente ejecutivo

Esta Licencia Pública General no permite la incorporación de su programa en programas propietarios. Si su programa es una biblioteca de subrutinas, puede considerar más útil permitir el enlace de aplicaciones propietarias con la biblioteca. Si este es el caso, use la Licencia Pública General de GNU para Bibliotecas en lugar de esta Licencia.

## B.3 Licencia Pública General Menor de GNU

LICENCIA PÚBLICA GENERAL MENOR DE GNU

Versión 3, 29 de junio de 2007

Copyright © 2007 Free Software Foundation, Inc. <<http://fsf.org/>>

Se permite a todo el mundo copiar y distribuir copias literales de este documento de licencia, pero no está permitido modificarlo.

Esta versión de la Licencia Pública General Menor de GNU incorpora los términos y condiciones de la versión 3 de la Licencia Pública General de GNU, complementados por los permisos adicionales que se enumeran a continuación.

**0.** Definiciones adicionales.

Tal como se utiliza en el presente documento, esta "Licencia" se refiere a la versión 3 de la Licencia Pública General Menor de GNU, y "GPL de GNU" se refiere a la versión 3 de la Licencia Pública General de GNU.

La "Biblioteca" se refiere a un trabajo regulado por esta licencia, que no sea una Aplicación ni un Trabajo combinado como se definen a continuación.

Una "Aplicación" es cualquier trabajo que haga uso de una interfaz proporcionada por la Biblioteca, pero que no esté basada de ningún otro modo en la Biblioteca. La definición de una subclase de una clase definida por la Biblioteca se considerará un modo de uso de una interfaz proporcionada por la Biblioteca.

Un "Trabajo combinado" es un trabajo producido al combinar o enlazar una Aplicación con la Biblioteca. La versión específica de la Biblioteca con la que se creó el Trabajo combinado también se denomina "Versión enlazada".

El "Origen correspondiente mínimo" de un Trabajo combinado es el Origen correspondiente del Trabajo combinado, excluido cualquier código fuente de partes del Trabajo combinado que, consideradas de forma aislada, se basan en la Aplicación, y no en la Versión enlazada.

El "Código de aplicación correspondiente" de un Trabajo combinado es el código objeto y/o el código fuente de la Aplicación, incluidos cualquier dato y programas de utilidad necesarios para reproducir el Trabajo combinado de la Aplicación, pero excluidas las Bibliotecas del sistema del Trabajo combinado.

#### **1.** Excepción a la Sección 3 de la GPL de GNU.

Puede transmitir un trabajo regulado según las secciones 3 y 4 de esta Licencia sin estar obligado por la sección 3 de la GPL de GNU.

#### **2.** Distribución de versiones modificadas.

En caso de que modifique una copia de la Biblioteca y, en sus modificaciones, un servicio haga referencia a una función o a datos suministrados por una Aplicación que utilice el servicio (que no sea un argumento aprobado cuando se invoca el servicio), podrá distribuir una copia de la versión modificada:

"a) conforme a esta Licencia, siempre que haga un esfuerzo de buena fe para garantizar que, en caso de que una aplicación no suministre la función o los datos, el servicio seguirá funcionando y realizará cualquier parte de su objetivo que sea significativa, o

"b) conforme a la GPL de GNU, sin ninguno de los permisos adicionales de esta Licencia aplicable para esa copia.

#### **3.** Código objeto que incorpora material de los archivos de encabezado de la Biblioteca.

El formato de código objeto de una aplicación puede incorporar gran cantidad de material de un encabezado de archivo que forme parte de la Biblioteca. Puede distribuir dicho código objeto conforme a condiciones de su elección, siempre que, si el material incorporado no se limita a parámetros numéricos, diseños de estructura de datos métodos de acceso, o pequeñas macros, funciones en línea y plantillas (diez líneas de longitud como máximo), haga lo siguiente:

a) Proporcione un aviso notorio con cada copia del código objeto que indique que se usa la Biblioteca y que la Biblioteca y su uso quedan cubiertos por esta Licencia.

b) Acompañe el código objeto de una copia de la GPL de GNU y este documento de licencia.

#### **4.** Trabajos combinados.

Puede distribuir un trabajo combinado conforme a condiciones de su elección que, en conjunto, no restrinjan la modificación de las partes de la Biblioteca contenidas en el Trabajo combinado e ingeniería inversa para la depuración de errores de dichas modificaciones, si también hace lo siguiente:

a) Proporcione un aviso notorio con cada copia del Trabajo combinado que indique que se usa la Biblioteca

y que la Biblioteca y su uso quedan cubiertos por esta Licencia.

b) Acompañe el Trabajo combinado de una copia de la GPL de GNU y este documento de licencia.

c) Para un Trabajo combinado que muestre avisos de copyright durante la ejecución, incluya el aviso de copyright para la Biblioteca entre estos avisos, así como una referencia que dirija al usuario a las copias de la GPL de GNU y de este documento de licencia.

d) Realice uno de los siguientes pasos:

0) Distribuya el Origen correspondiente mínimo conforme a los términos de esta Licencia, y el Código de aplicación correspondiente en un formato adecuado, y en virtud de términos que permitan, que el usuario vuelva a combinar o enlazar la Aplicación con una versión modificada de la Versión enlazada para producir un Trabajo combinado modificado, de la manera que se especifica en la sección 6 de la GPL de GNU para transferir el Origen correspondiente.

1) Utilice un mecanismo de Biblioteca compartida adecuado para enlazar con la Biblioteca. Un mecanismo adecuado es un mecanismo que (a) utiliza una copia en el tiempo de ejecución de la Biblioteca que ya está presente en el sistema del equipo del usuario y (b) funcionará correctamente con una versión modificada de la Biblioteca que sea compatible con la interfaz de la Versión enlazada.

e) Proporcione Información sobre la instalación, pero solo si de otro modo se le requiere proporcionar dicha información conforme a la sección 6 de la GPL de GNU y únicamente en la medida en que dicha información sea necesaria para instalar y ejecutar una versión modificada del Trabajo combinado generada recombinando o reenlazando la Aplicación con una versión modificada de la Versión enlazada. (Si utiliza la opción 4d0, la Información sobre la instalación debe acompañar al Origen mínimo correspondiente y el Código de aplicación correspondiente. Si utiliza la opción 4d1, debe proporcionar la Información sobre la instalación de la manera especificada en la sección 6 de la GPL de GNU para distribuir el Origen correspondiente).

## 5. Bibliotecas combinadas

Puede agrupar en una única biblioteca aquellas funciones que estén basadas en la Biblioteca, junto a otras funciones que no sean Aplicaciones y no estén cubiertas por esta Licencia, así como distribuir esa biblioteca combinada bajo los términos de su elección, siempre que cumpla las dos condiciones siguientes:

a) Acompañe la biblioteca combinada de una copia del mismo trabajo que se base en la Biblioteca, sin combinar con ninguna otra función de biblioteca, y distribuida conforme los términos y condiciones de esta Licencia.

b) Ofrezca un aviso notorio en la biblioteca combinada que parte de la misma está basada en la Biblioteca, explicando dónde encontrar ese mismo trabajo sin combinar.

## 6. Versiones revisadas de la Licencia pública general menor de GNU

La Free Software Foundation puede publicar versiones revisadas y/o nuevas de la Licencia Pública General Menor de GNU de vez en cuando. Estas versiones nuevas serán similares en esencia a la presente versión, pero pueden ser diferentes en algunos detalles para considerar nuevos problemas o situaciones.

Cada versión recibe un número de versión que la distingue de otras. Si la Biblioteca, tal como la ha recibido, especifica un número concreto de versión de esta Licencia Pública General Menor de GNU que se aplica a ella y a "cualquier versión posterior", usted tiene la opción de seguir los términos y las condiciones ya sea de esa versión o de cualquier versión publicada posteriormente por la Free Software Foundation. Si la Biblioteca, tal como la ha recibido, no especifica un número de versión de Licencia Pública General

Menor de GNU, puede elegir cualquier versión que haya publicado la Free Software Foundation.

Si la Biblioteca, tal como la ha recibido, especifica que un intermediario puede decidir si se aplican las versiones futuras de la Licencia Pública General Menor de GNU, la declaración pública de aceptación por parte del intermediario de cualquier versión es una autorización permanente para que pueda elegir esa versión de la Biblioteca.

## B.4 Licencia de código abierto BSD

Para obtener más información sobre la licencia Open Source™ BSD o sobre Open Source Initiative, siga este enlace:

[www.opensource.org/licenses/bsd-license.php](http://www.opensource.org/licenses/bsd-license.php)

Copyright (c) <AÑO>, <PROPIETARIO>

Todos los derechos reservados.

- Se permite la redistribución y el uso en formato fuente y binario, con o sin modificación, siempre que se cumplan las condiciones siguientes:
  - Las redistribuciones del código fuente deben conservar el aviso de copyright anterior, esta lista de condiciones y la siguiente exención de responsabilidad.
  - Las redistribuciones en formato binario deben reproducir el aviso de copyright anterior, esta lista de condiciones y la siguiente exención de responsabilidad en la documentación o en otros materiales proporcionados con la distribución.
  - No pueden utilizarse ni el nombre de Rosemount™ ni los nombres de sus colaboradores para respaldar o promocionar productos derivados de este software sin el permiso previo y específico por escrito.

ESTE SOFTWARE LOS PROPORCIONAN "TAL CUAL" LOS TITULARES DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y COLABORADORES, Y SE RENUNCIA A CUALQUIER GARANTÍA, YA SEA EXPLÍCITA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS TÁCITAS DE COMERCIALIZACIÓN Y ADECUACIÓN A UN USO PARTICULAR. EL PROPIETARIO DE LOS DERECHOS DE AUTOR O LOS COLABORADORES EN NINGÚN CASO SERÁN RESPONSABLES DE NINGÚN DAÑO DIRECTO, INDIRECTO, INCIDENTAL, ESPECIAL, EJEMPLAR O CONSECUENTE (INCLUIDOS, PERO SIN LIMITARSE A ELLOS, LA ADQUISICIÓN O SUSTITUCIÓN DE BIENES O SERVICIOS; LA PÉRDIDA DE USO, DATOS O BENEFICIOS; O LA INTERRUPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL) SIN IMPORTAR LA CAUSA Y EN CUALQUIER BASE DE RESPONSABILIDAD, YA SEA CONTRACTUAL, RESPONSABILIDAD OBJETIVA O DAÑO EXTRA CONTRACTUAL (INCLUIDA NEGLIGENCIA O CUALQUIER OTRA CAUSA) QUE SE DERIVE DE CUALQUIER MANERA DEL USO DE ESTE SOFTWARE, AUNQUE SE HAYA ADVERTIDO DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

## B.5 Licencia M.I.T.

Para obtener más información sobre la licencia Open Source™ MIT o sobre Open Source Initiative, siga este enlace:

[www.opensource.org/licenses/mit-license.php](http://www.opensource.org/licenses/mit-license.php)

Licencia MIT

Copyright (c) <year> <copyright holders>

Por la presente se concede permiso, libre de cargos, a cualquier persona que obtenga una copia de este software y de los archivos de documentación asociados (el "Software"), a utilizar el Software sin restricción, incluidos sin limitación los derechos a usar, copiar, modificar, fusionar, publicar, distribuir, sublicenciar y/o vender copias del Software, y a

permitir a las personas a las que se les proporcione el Software a hacer lo mismo, sujeto a las siguientes condiciones:

El aviso de copyright anterior y este aviso de permiso se incluirán en todas las copias o partes sustanciales del Software.

EL SOFTWARE SE PROPORCIONA "TAL CUAL", SIN GARANTÍA DE NINGÚN TIPO, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS DE COMERCIALIZACIÓN, IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR E INCUMPLIMIENTO. EN NINGÚN CASO LOS AUTORES O PROPIETARIOS DE LOS DERECHOS DE AUTOR SERÁN RESPONSABLES DE NINGUNA RECLAMACIÓN, DAÑOS U OTRAS RESPONSABILIDADES, YA SEA EN UNA ACCIÓN DE CONTRATO, AGRAVIO O CUALQUIER OTRO MOTIVO, DERIVADAS DE, FUERA DE O EN CONEXIÓN CON EL SOFTWARE O SU USO U OTRO TIPO DE ACCIONES EN EL SOFTWARE.

## B.6 Licencia Zlib

Copyright (C) 1995-2005 Jean-loup Gailly y Mark Adler

Este software se proporciona "tal cual", sin garantías de ninguna clase, expresas o implícitas. En ningún caso se estimará responsables a los autores por daño alguno debido a la utilización de este software.

Se concede permiso para usar este software a cualquiera que lo utilice con cualquier finalidad, incluidas aplicaciones comerciales, y también para modificarlo y redistribuirlo libremente, siempre y cuando respete las condiciones siguientes:

1. El origen de este software no puede falsearse; usted no puede adjudicarse la autoría del software original. Si utiliza este software en un producto, se agradecería una mención en la documentación del producto, aunque no es obligatoria.
2. Las versiones fuente modificadas deben señalarse claramente como tales y no deben hacerse pasar fraudulentamente por el software original.
3. Este aviso no puede eliminarse ni modificarse en ninguna distribución del código fuente.





00825-0609-3104

Rev. AB

2023

Para obtener más información: [Emerson.com](https://www.emerson.com)

©2023 Emerson. Todos los derechos reservados.

El documento de Términos y condiciones de venta de Emerson está disponible a pedido. El logotipo de Emerson es una marca comercial y de servicio de Emerson Electric Co. Rosemount es una marca que pertenece a una de las familias de compañías de Emerson. Todas las demás marcas son de sus respectivos propietarios.

**ROSEMOUNT™**

